



22 00 216 7674

Biblioteka Gl. AWF w Krakowie



1800053021

34853



BOOK

SCHULTESS

1891

412 E

HANDBUCH
DER
SCHULHYGIENE

VON

DR. LEO BURGERSTEIN UND DR. AUG. NETOLITZKY
IN WIEN.

MIT 350 ABBILDUNGEN.

ZWEITE UMGEARBEITETE AUFLAGE.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1902.



368

~~Z BIBLIOTEKI~~

~~c. k. kursu naukowego gimnastycznego~~

~~W KRAKOWIE.~~

~~Uebersetzungsrecht vorbehalten.~~



613/614 - 057.874 (04)

Vorwort zur zweiten Auflage.

Der Aufforderung des Herrn Verlegers, das „Handbuch der Schulhygiene“ zum Zwecke einer Neuauflage zu revidieren, haben die Verfasser gern entsprochen, da das Buch bei der internationalen Kritik ausnahmslos anerkennende Aufnahme und seitens der speciell in Schulhygiene kompetenten eine überaus günstige Beurteilung erfahren hatte. Verschiedene Hindernisse schoben die Fertigstellung der zweiten Auflage beträchtlich hinaus.

Hinsichtlich der Auffassung und Behandlung der Aufgabe sei auf den nachfolgend abgedruckten Auszug aus dem Vorworte zur 1. Auflage verwiesen.

Bei der Neubearbeitung sind nur wenige Textseiten unverändert geblieben; für die verschiedenartigsten Stücke waren neue Arbeiten gebührend zu berücksichtigen und ganze Kapitel haben beträchtliche Veränderungen erfahren müssen; wir erinnern in dieser Hinsicht z. B. an das Gebiet der Hygiene des Unterrichts überhaupt; als neuer Abschnitt ist unter anderem auch die Hygiene des Lehrerberufes zugewachsen: leider ist für dieses wichtige Kapitel die exakte Basis noch eine recht enge und wenig fest fundierte. Neu einbezogen wurde ferner der Kindergarten; da sich hier vieles mit dem entsprechenden für die Schule Giltigen deckt, so wäre es nicht zweckmäßig gewesen, den Kindergarten als besonderes Buchkapitel auszuscheiden (s. das Schlagwort „Kindergarten“ im Register).

Besonders in neuerer Zeit wurden häufig über die hygienischen Zustände der Schulhäuser und ihrer Einrichtung Aufnahmen veröffentlicht: wir haben hier und da kurze übersichtliche diesbezügliche Notizen eingestreut, da die Resultate jener Aufnahmen, gleichsam Pendanten zu den konstatierten Kränklichkeitszuständen der Schulkinder bildend, eine eindringliche Sprache reden.

Bei der Behandlung der Infektionskrankheiten sind Cholera, Malaria, Pest und Typhus neu aufgenommen worden, da diese Krankheiten für die Schulen in den meisten Kulturstaaten bereits der Anzeigepflicht unterliegen. Das Gebotene mußte hier auf die für Nicht-Aerzte wissenswerten und für die Schule unbedingt notwendigen Momente beschränkt werden. Dem Arzte bieten die Litteraturangaben genug Anhaltspunkte, um verschiedene wissenschaftliche Einzelheiten, auf welche einzugehen nicht zweckmäßig gewesen wäre, weiter zu verfolgen.

Die eben angeführten und im Folgenden zu erwähnenden Umstände machen es erklärlich, daß der Inhalt des Buches von den

429 Seiten der 1. Auflage auf 997 der 2. gestiegen ist, davon das Register allein von 19 auf 33 Seiten; die Zahl der Illustrationen ist von 154 der 1. Auflage auf 350 angewachsen.

Der internationale Charakter der Behandlung des Gegenstandes tritt bei dieser Auflage noch kräftiger ins Relief als bei der ersten; es wurde die einschlägige Originalliteratur in dänischer, deutscher, englischer, französischer, holländischer, italienischer, russischer und schwedischer Sprache verwertet, soweit wir uns die bezüglichen Publikationen zu beschaffen vermochten; selbstredend konnte derart mancher in der mitteleuropäischen Litteratur bisher nicht gewürdigter lehrreicher Beitrag zu Tage gefördert werden. Ueberall, wo es möglich war, d. h. allermeist, wurde auf die Originalquellen selbst zurückgegangen, wo Referate benutzt werden mußten, ist dies (womöglich unter bibliographisch genauer Mitführung des Titels der betreffenden Originalarbeit) angegeben. — Nicht exakte, rein spekulative Litteratur, welche für vereinzelte Stücke unseres Gebietes vorliegt, mußte wesentlich außer Betracht bleiben.

Von den amtlichen schulhygienischen Kundgebungen der Verwaltungskörper (Staat, Landschaft, Stadt) aus den verschiedensten Kulturgebieten haben wir uns bemüht, das neueste Wissenswerte, wo immer möglich gleichfalls nach den Originalien, mitzuteilen.

Es liegt in der Natur der Sache, daß ein Handbuch nur verhältnismäßig wenig bieten kann, was nicht überhaupt schon vorgebracht worden wäre: die Aufgabe liegt hier wesentlich so, die Forschungsergebnisse in zweckmäßiger Auslese zu einander in Beziehung zu setzen und das so gewonnene Material in übersichtlicher Anordnung kritisch vorzuführen; die Lösung dieser Aufgabe wird dadurch erschwert, daß unter den heutigen Verhältnissen niemand existiert, der allen hier in Frage kommenden Einzelthemen als wissenschaftlich kompetenter Kritiker gegenüberstände; dies wird dann ziemlich weitgehend der Fall sein können, bis die Hygiene der öffentlichen Erziehung ihre Vertretung in besonderen Lehrkanzeln der Hochschulen findet: solches ist jedoch als normale Einrichtung vor Jahrzehnten nicht zu erwarten.

Zu bedauern ist, daß eine für den wissenschaftlichen Gebrauch bestimmte internationale Terminologie der Schulkategorien, Jahrestufen, Prüfungen, Censuren u. a. hierher gehörigen fehlt; der Mangel von Angaben über Alter der Schulbesucher und Zahl der vorausgegangenen Schulungsjahre erschweren öfter die kritische Würdigung litterarischer Mitteilungen und vorgeführter Untersuchungsbefunde außerhalb der Grenzen des betreffenden Landes.

Wenn stellenweise bei Maßangaben Decimalen geboten wurden, wo solche unnötig erscheinen, so ist die Gewinnung der betreffenden Zahlen durch Umrechnung von nicht metrischen bezw. nicht Celsius-Angaben der Grund.

Unter anderem wurde von der Kritik die Uebersichtlichkeit der Stoffanordnung an der 1. Auflage wiederholt gelobt; diese, für die praktische Brauchbarkeit eines Kompendiums nicht unwichtige Aeufferlichkeit wurde auch bei der 2. Auflage im Auge behalten, was bei starkem Materialzuwachs älterer Kapitel ganz merkliche unbequeme Arbeit machte. Verschiedenes, was mit Krankheits- und Kränklichkeitszuständen in innigem Zusammenhang steht, mußte, wie in der 1. Auflage, naturgemäß schon vom Bearbeiter jener Kapitel erörtert

werden, welche denen über Krankheiten und Kränklichkeitszustände vorangehen. Es finden sich übrigens an zahlreichen Stellen des Textes Hinweise auf notwendig bei anderen Kapiteln abgehandelte, zu der betreffenden Stelle in Beziehung stehende Materialien. Die beträchtliche und mühsame Arbeit der Registerherstellung (Personen, Sachen, Verwaltungsgebiete) wurde auch in dieser Auflage gewissenhaft besorgt.

Zur Ausstattung sei bemerkt, daß wir bestrebt waren, die Illustrierung — deren Stoffe sorgfältig ausgewählt wurden — so klar, vielseitig und reichlich zu gestalten, daß sie auch rigorosen Forderungen genüge; wir waren bemüht, auch in dieser Hinsicht das in der 1. Auflage Gebotene zu übertreffen; alle Bilder sind neu hergestellt, einzelne nach Angaben der betreffenden Autoren erst entworfen, andere zweckmäßig verändert worden, was an der einzelnen Stelle nicht gesagt worden ist. — Die Kritik hat an der 1. Auflage die häufige Verwendung des Petitsatzes bemängelt: in der vorliegenden wurde derselbe weitgehend reduziert und, wo er zur Verwendung kam, ein größeres Petit benutzt als in der 1. Auflage.

Schluß der Sammlung von Manuskriptmaterial, abgesehen von vereinzelt Nachträgen, Februar 1901.

Wien, Weihnachten 1901.

Die Verfasser.

Z BIBLIOTEKI
c. k. kursu naukowego gimnastycznego
W KRAKOWIE.

Aus dem Vorwort zur ersten Auflage.

Bei Abfassung des vorliegenden Handbuches war der Gesichtspunkt leitend, dasselbe unter Wahrung seines wissenschaftlichen Charakters möglichst praktisch verwertbar zu gestalten. Die Auswahl des Materiales wurde so getroffen, daß das Buch innerhalb des großen Sammelwerkes, dem es angehört¹⁾, einen selbständigen, alle Teile der Schulhygiene behandelnden Band, ein abgerundetes Ganzes, vorstellt.

In der Absicht, den Inhalt jedem Gebildeten verständlich zu machen, wurde bloße Nennung von Namen der Dinge ohne Erklärung vermieden. Es wurde ferner präzise Beschreibung und klare Illustrierung erstrebt; die Bilder wurden von einem tüchtigen Zeichner neu hergestellt. Manche Illustration ist klarer als die des bezüglichen Originalen. In einzelnen Fällen wurden Original-Illustrationen, unseren Zwecken entsprechend, vereinfacht bez. in irgend einem Detail, neueren Anschauungen Rechnung tragend, verändert. Wie überhaupt auf thunlichste Raumersparnis gesehen wurde, so ist auch der für die Illustrationen gewählte Maßstab so klein, als er ohne Beeinträchtigung der Deutlichkeit genommen werden konnte. Wie bezüglich der Litteratur überhaupt, wurde auch bei allen entlehnten Illustrationen die Quelle angegeben.

Die Schulhygiene ist ein Wissensgebiet von großer Vielseitigkeit der Hilfswissenschaften; die Kompliziertheit des Gegenstandes wird dadurch erhöht, daß hier Verhältnisse von der einklassigen Schule des Gebirgsdorfes bis zur großen vielklassigen der Millionenstadt behandelt, sowie die Verhältnisse des ärmsten und reichsten Schulerhalters berücksichtigt werden müssen.

Eine Geschichte der Schulhygiene haben wir nicht zu schreiben versucht. Nach Joh. Pet. Frank (System einer vollständigen medicinischen Policey, Mannheim, Schwan, II. Bd. 1780) folgt eine lange Pause der Stagnation und die Geschichte der letzten 40 Jahre — wenn dieser Ausdruck für jene kurze Spanne Zeit statthaft ist — wurde bei einzelnen Kapiteln gelegentlich behandelt; als besonders wertvolles Material wurden hierbei die amtlichen Verordnungen verschiedener Kulturstaaten verwertet: liegen doch diesen Verfügungen, welche ein Ausdruck ihrer Zeit sind, die gründlichen Erwägungen kompetenter Fachmänner zu Grunde.

Am Ausbaue jeder Wissenschaft wird allenthalben gearbeitet; gerade in Bezug auf die öffentliche Erziehung ist internationale Ver-

1) Die 1. Auflage war Band VII des Weyl'schen Handbuches der Hygiene.

ständigung gering; uns ist nur das Bureau of Education, Washington, als Stelle bekannt, welche in dieser Hinsicht systematisch in großem Maßstabe thätig ist¹⁾; der genannte Mangel wird auf unserem besonderen Gebiete namentlich bei der Hygiene des Unterrichts fühlbar. Bezüglich der Hygiene des Hauses und seiner Einrichtung ist die Litteratur bereits ins Ungeheuere gewachsen; mehr Berichterstattung darüber, welche praktische Erfahrungen mit den bezüglichen Einrichtungen gemacht wurden, wäre recht wünschenswert und hierzu die bereits international arbeitende, bei Voss in Hamburg erscheinende „Zeitschrift für Schulgesundheitspflege“, redigiert von Dr. L. Kotelmann in Hamburg²⁾, besonders geeignet. Hinsichtlich zahlreicher Einzelheiten wurden briefliche Erkundigungen eingezogen, wodurch das Buch, wie der sachverständige Leser bemerken wird, in manchen Details gewonnen hat. Indem wir allen jenen zahlreichen Freunden im In- und Auslande, welche die Güte hatten, uns in dieser Hinsicht zu unterstützen, sowie uns leihweise gewünschte Litteratur zu überlassen, an dieser Stelle verbindlichst danken, bitten wir gleichzeitig um freundliche kritische Mitteilungen für das Handbuch, nicht zum mindesten hinsichtlich der Erfahrungen, welche mit verschiedenen Einrichtungen gemacht werden.

Die Erfolge der Schulhygiene in der Praxis lassen noch viel zu wünschen übrig; im allgemeinen sind schulhygienische Kenntnisse in den verschiedenen hier in Betracht kommenden Kreisen noch zu wenig verbreitet; für die Mittelschule fehlen öfters amtliche Regulative³⁾; immerhin ist der Fortschritt bezüglich der praktischen Verwertung hygienischer Forschungsergebnisse in der Schule unverkennbar.

Der Nutzen der Schulhygiene ist ein doppelter: vielfach gewürdigt ist bisher der aktuelle Wert für das Individuum, daher auch für die gesamte Generation; weit größer aber ist der Gewinn, der darin liegt, daß die Gewöhnung an richtige hygienische Zustände in der Schule und durch die Schule, ein Bedürfnis nach solchen im Leben erzeugend, dahin wirken wird, daß so erzogene Kinder einst als Eltern, öffentliche Beamte, Mitglieder von Vertretungskörpern . . . mit einem besseren Verständnis für das, was vom hygienischen Standpunkt zu fordern ist, wirken werden, als ihre Erzeuger, daher auch geneigt sein werden, Forderungen der Hygiene als berechtigt zu bewilligen und daß sie in ihrem Wirkungskreise Verständnis für Fragen haben werden, welche für das Wohl der Menschheit von so großer Bedeutung sind.

Wien, Februar 1895.

Die Verfasser.

1) Der Report of the Commissioner of Education, Washington, jährlich zwei starke Bände, enthält selbstverständlich vor Allem auch reiche Materialien über die Verhältnisse in den Vereinigten Staaten selbst. — (Seit das obige Vorwort geschrieben wurde, ist auch die Deutsche Zeitschrift für ausländisches Unterrichtswesen entstanden.)

2) Seit XI. Bd., 1898, redigiert von Prof. Dr. Fr. Erismann in Zürich.

3) Seit Erscheinen der 1. Auflage ist auch in dieser Hinsicht Manches geschehen.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Vorwort zur zweiten Auflage	III
Aus dem Vorwort zur ersten Auflage	VI
Erläuterungen	XV
Sinnstörende Druckfehler	XVI
A. Das Gebäude, seine Einrichtung und Erhaltung	1
I. Das Schulhaus	1
1. Bestandstücke	1
2. Der Bauplatz	1
a) Lage des Hauses	1
b) Baugrund	5
c) Größe des Platzes	7
<i>Litteratur</i>	9
3. Wasserversorgung	11
a) Allgemeines	11
b) Die Anlage der Brunnen	13
c) Trinkeinrichtung	16
d) Erhaltung der Brunnen, Untersuchung derselben	18
e) Verbesserung schlechter Brunnen und gesundheitswidrigen Wassers	18
<i>Litteratur</i>	22
4. Orientierung des Hauses	25
<i>Litteratur</i>	29
5. Baumaterial. Mauerfraß, Hausschwamm	30
<i>Litteratur</i>	37
6. Reinhaltung des Baues, Trockenlegung, Fundierung, Keller	37
<i>Litteratur</i>	42
7. Mauern (Massivbau), Holzbau, Baracken	42
<i>Litteratur</i>	47
8. Zwischendecken	48
<i>Litteratur</i>	54
9. Dach	54
<i>Litteratur</i>	58
10. Eingang, Putzvorrichtungen, Warteraum	59
<i>Litteratur</i>	60

	Seite
11. Stiegen, Gänge, Thüren	60
<i>Litteratur</i>	65
12. Horizontale und vertikale Verteilung der Räume	65
<i>Litteratur</i>	71
13. Grundrißbeispiele	71
a) Inhalt des Kapitels	71
b) Pavillonsystem	72
c) Schulgruppe	75
d) Selbständige Kindergärten	80
e) Volks- und Bürgerschulen	80
f) Mittelschulen (Realschulen, Gymnasien)	106
<i>Litteratur</i>	110
14. Austrocknen des Baues	112
<i>Litteratur</i>	115
II. Das Schulzimmer	115
*Das allgemeine Lehrzimmer	115
1. Größe, Gestalt, Wand, Decke, Fußboden	115
<i>Litteratur</i>	124
2. Möbel des Zimmers, ihre Verteilung	124
a) Subsellen (Schultische, Schulbänke); ihre Verteilung	124
α) Allgemeines über Sitzen und Stehen. Schulkinder-	
messungen. Praxis der Platzanweisung. Bestuhlung	
des Kindergartens	124
β) Teile des Subsells; ihre Beziehungen untereinander.	
Material, Anstrich, Befestigung. Vorgang bei Neu-	
anschaffungen	141
γ) Beispiele ausgeführter Subsellen	162
I. In verschiedenen Größennummern hergestellte	
Systeme	164
II. Subsellen mit nur einer Größe, Teile des Subsells	
auf verschiedene Größennummern einstellbar	176
III. Subsellen, einstellbar, aber Einstellung nicht nach	
Nummern abgestuft	179
Anhang: Haussubsellen, Geradhalter	187
δ) Verteilung der Subsellen im Zimmer	191
b) Sonstige Einrichtungsstücke	194
<i>Litteratur</i>	199
3. Erhellung des Schulzimmers	204
a) Allgemeines, Helligkeitsminimum, Sehproben	204
b) Tagesbelichtung. Fenster	209
c) Künstliche Beleuchtung	230
<i>Litteratur</i>	251
4. Luft	255
a) Gasige Verunreinigungen	255
b) Verunreinigung durch feste Körper	261
c) Feuchtigkeitsgehalt	263
d) Temperatur	266
<i>Litteratur</i>	269
5. Ventilation und Rauchabfuhr	272
a) Ventilationsbedarf und Deckung desselben	272
b) Ventilation durch poröse Wände, Fensterritzen etc.	276

	Seite
c) Ausnutzung des Windes durch besondere Vorrichtungen	277
d) Fensterventilation. Ventilation durch Fenster und Thüren	278
e) Ventilation durch Temperaturdifferenz mit Hilfe eigener Kanäle. Rauchabfuhr	285
f) Die mechanische Ventilation	302
<i>Litteratur</i>	304
6. Heizung	307
a) Allgemeines	307
b) Einzelheizung oder Centralheizung?	311
c) Lokalheizung	313
d) Gasheizung	325
e) Centralheizung	334
f) Auswahl des Centralsystems. Heizer	341
<i>Litteratur</i>	342
**Räume für besondere Lehrzwecke: Säle für Unterricht im Turnen, Zeichnen, naturwissenschaftlichen Fächern, Slöjd, weiblichen Handarbeiten, Kochen, Wohnungspflege, Waschen; Festsaal	344
<i>Litteratur</i>	364
III. Anderweitige Räume und Flächen bei Externaten	365
1. Abtritte	365
a) Gefahren. Lage im Situationsplan	365
b) Ventilation der Abtritte	368
c) Zellen, Sitze. Reinhaltung	373
d) Wasserklosette	377
e) Streuklosette	380
f) Feuerklosette	381
g) Abtritte ohne Wasser- oder Streuklosett im Anschluß an Gruben	381
h) Fallrohre	381
i) Gruben	382
k) Tonnen	384
l) Pissoirs	387
m) Abtritte für Kindergärten	391
<i>Litteratur</i>	391
2. Kleiderablagen, Wascheinrichtungen	393
<i>Litteratur</i>	399
3. Erholungsräume, Erholungsplätze. — Spielplätze	399
a) Erholungsraum	399
b) Gedeckter Erholungsplatz	400
c) Ungedeckter Erholungsplatz am Hause	401
d) Schulsportplätze außerhalb der Gebäudeanlage	407
<i>Litteratur</i>	409
4. Schulgärten	410
<i>Litteratur</i>	411
5. Abspeisungseinrichtungen	411
<i>Litteratur</i>	413
6. Bäder von Schulwegen	414
a) Brausebad	414
b) Voll- und Schwimmbad	422
<i>Litteratur</i>	423

	Seite
7. Karzer	423
8. Räume zum amtlichen Gebrauch für Schulamtspersonen .	424
<i>Litteratur</i>	424
9. Wohnungen. Schulfremde Räume. Benutzung der Räume zu schulfremden Zwecken	424
<i>Litteratur</i>	429
IV. Reinigung des Hauses. Verfahren nach Ueberschwemmungen.	
Feuerschutz	430
<i>Litteratur</i>	434
V. Behördliche Einflußnahme auf Planung, Bauführung und Er- haltung des Hauses	435
<i>Litteratur</i>	437
 B. Internate und deren Betrieb. Verwandte Einrich- tungen	438
<i>Litteratur</i>	453
 C. Hygiene des Unterrichts	454
1. Die Ermüdung. Schwierigkeiten der Untersuchung. Hi- storisches	454
<i>Litteratur</i>	460
2. Methoden der Untersuchung	461
a) Methoden, bei deren Anwendung die geistige Arbeit selbst als Prüfungsmittel dient	461
b) Ergographische Methode von Mosso	465
c) Aesthesiometrische Methode von Griesbach	466
<i>Litteratur</i>	472
3. Individuelle Verschiedenheiten der Leistungsfähigkeit innerhalb der normalen Schülermaße	473
a) Rassendifferenzen	473
b) Individuelle körperliche Anlage und Entwicklung	474
c) Besondere Arbeitsqualitäten. Zeitliches Schwanken der Leistungsfähigkeit	481
<i>Litteratur</i>	485
4. Dauernder und temporärer Ausschluß. Ungeeigneter aus der allgemeinen Volksschule, vorübergehende Befrei- ungen. — Fürsorge für Minderwertige	485
<i>Litteratur</i>	491
5. Der Kindergarten	492
<i>Litteratur</i>	493
6. Beginn der Schulpflicht	493
<i>Litteratur</i>	498
7. Die beiden Geschlechter. Koëduktion?	498
a) Physische Unterschiede	498
b) Unterschiede der Kränklichkeit	500
c) Psychische Unterschiede	507
d) Erfahrungen an Hochschulen. Status der Zulassung	514
e) Geschlechtermischung oder Geschlechtertrennung?	518
f) Die soziale Frage	527
<i>Litteratur</i>	529
8. Schülerzahl der Klasse	531
<i>Litteratur</i>	533

9. Schulweg, Büchertragen, Kleidung und Reinlichkeit der Kinder	534
<i>Litteratur</i>	537
10. Stundenplan	538
a) Beginn morgens	538
b) Lektionsdauer	543
c) Pausen und ihre Benutzung	554
d) Reihenfolge der Unterrichtsgegenstände. Die körperlichen Uebungen im Stundenplan	565
e) Geteilter und ungeteilter Tagesunterricht. Der tägliche Stundenplan	578
f) Einwirkung des Stundenplanes auf den täglichen Gang der psychischen Leistungsfähigkeit	594
<i>Litteratur</i>	598
11. Lesen, Schreiben, Zeichnen	602
a) Buchdruck, Lesen	602
b) Schreibmaterialien, Schriftgröße	605
c) Schreibregeln	609
d) Steilschrift oder Schrägschrift?	610
e) Antiqua und Fraktur	642
f) Zeichnen	647
<i>Litteratur</i>	648
12. Weibliche Handarbeiten. Haushaltungsunterricht. Slöjd der Knaben	653
a) Weibliche Handarbeiten	653
b) Haushaltungsunterricht	655
c) Slöjd	659
<i>Litteratur</i>	665
13. Hausaufgaben, Prüfungen	666
a) Hausaufgaben	666
b) Prüfungen	671
<i>Litteratur</i>	678
14. Schlafdauer. Appetit	679
a) Schlafdauer	679
b) Appetit	681
<i>Litteratur</i>	681
15. Totale Belastung	681
<i>Litteratur</i>	697
16. Strafen	699
<i>Litteratur</i>	704
17. Ferien, arbeitsfreie Tage	704
a) Allgemeine Bemerkungen	704
b) Die großen Ferien	705
c) Längere Arbeitsunterbrechungen innerhalb des Schuljahres	712
d) Einzelne unterrichtsfreie Tage	715
e) Arbeitsforderung für Ferien und Sonntage	715
f) Kurze Freizeiten bei extremen Temperaturen	716
g) Ferienfürsorge	717
<i>Litteratur</i>	718
D. Hygiene des Lehrers	718
<i>Litteratur</i>	735

	Seite
E. Der Hygieneunterricht	737
<i>Litteratur</i>	751
F. Die körperliche Erziehung der Schuljugend	755
<i>Litteratur</i>	778
G. Krankheiten und Kränklichkeitszustände in ihren Beziehungen zur Schule	779
1. Infektionskrankheiten	780
a) Allgemeines	780
<i>Litteratur</i>	796
b) Masern, Morbilli	797
<i>Litteratur</i>	801
c) Röteln, Rubeola	801
<i>Litteratur</i>	802
d) Scharlach, Scarlatina	802
<i>Litteratur</i>	805
e) Schweißfieber, Miliaria	805
<i>Litteratur</i>	806
f) Schafblattern, Varicellen	806
<i>Litteratur</i>	807
g) Blattern, Variola	807
<i>Litteratur</i>	817
h) Diphtherie	818
<i>Litteratur</i>	824
i) Keuchhusten, Tussis convulsiva	825
<i>Litteratur</i>	827
k) Die Tuberkulose	827
<i>Litteratur</i>	838
l) Kontagiöse Augenkrankheiten	839
<i>Litteratur</i>	843
m) Epidemische Hirnhautentzündung, Meningitis epid.	844
<i>Litteratur</i>	845
n) Mumps, Parotitis idiopathica	846
<i>Litteratur</i>	847
o) Influenza	847
<i>Litteratur</i>	849
p) Unterleibstypus, Typhus abdominalis	849
<i>Litteratur</i>	853
q) Flecktyphus, Typhus exanthematicus	853
<i>Litteratur</i>	854
r) Rückfalltyphus, Typhus recurrens	854
<i>Litteratur</i>	855
s) Wechselfieber, Malaria	855
<i>Litteratur</i>	858
t) Cholera	858
<i>Litteratur</i>	861
u) Pest	861
<i>Litteratur</i>	866
2. Sehstörungen, Kurzsichtigkeit	866
<i>Litteratur</i>	872

	Seite
3. Erkrankungen der Wirbelsäule	873
<i>Litteratur</i>	879
4. Ueberbürdung	880
<i>Litteratur</i>	890
5. Abnorme Nerven- und Geisteszustände	890
a) Kopfschmerz	891
b) Nervosität	892
c) Geisteskrankheiten	894
d) Geistig minderwertige Kinder	895
e) Schülerselbstmorde	896
f) Ursachen der abnormen Geisteszustände	898
g) Das Verhalten bei abnormen Geisteszuständen	901
<i>Litteratur</i>	904
6. Fallsucht, Epilepsie	904
<i>Litteratur</i>	907
7. Veitstanz, Chorea	907
<i>Litteratur</i>	909
8. Hysterie	909
<i>Litteratur</i>	911
9. Sprachgebrecben und Hygiene der Sprache	912
<i>Litteratur</i>	918
10. Gehörstörungen	919
<i>Litteratur</i>	921
11. Mund- und Zahnpflege	921
<i>Litteratur</i>	925
12. Krankheiten der Nase	925
<i>Litteratur</i>	926
13. Haarkrankheiten	926
<i>Litteratur</i>	928
14. Kropf	929
<i>Litteratur</i>	930
15. Geschlechtliche Verirrungen	930
<i>Litteratur</i>	934
H. Der ärztliche Dienst in der Schule	934
<i>Litteratur</i>	962
Register	965

Z BIBLIOTEKI
a. k. kursu naukowego gumanistycznego
W KRAKOWIE.

Erläuterungen.

Zum **Text**: „Mittelschule“ bedeutet allgemeine Bildungsschule, welche die Vorbereitung zur Hochschule besorgt (Gymnasium, Realschule, Lyceum, College u. dgl.)

Temperaturgrade: immer Celsius.

Wo sich im Text bei einem Autornamen oder einer amtlichen Anordnung kein Litteraturhinweis befindet, wolle der interessierte Leser den Namen des betreffenden Autors oder Gebietes (Staat, Landschaft, Stadt) im Register aufsuchen, wodurch er allermeist auf das genaue Litteraturcitat geführt werden wird.

Zu den **Litteraturangaben**: In den Litteraturciten bedeutet die eingeklammerte Zahl das Erscheinungsjahr, bei der Angabe der Bandnummer ist „Bd.“ angefügt, die arabische Ziffer ohne besonderes Merkmal zeigt die Seite an; z. B. „(1893) 4. Bd. 315“; bei Periodicis, welche jährlich in 2 Bänden erscheinen, steht neben der Zahl des Erscheinungs- oder Berichtsjahres römisch I oder II (Lancet, Report of the Commissioner of Education u. s. w.; s. z. B. S. 255 No. 121). — Wird eine bereits angezogene Arbeit wieder citiert, so steht oft in () der Hinweis auf die Stelle, wo das bibliographisch genaue Titelcitat zu finden ist; z. B. heißt es S. 365 No. 28: „Fahrner l. c. (S. 199 No. 16) 59“; das „59“ bedeutet wie oben bemerkt die Seitenzahl des citierten Werkes, auf unserer Buchseite 199 findet sich unter No. 16 dessen voller Titel.

Abkürzungen für die Titel einiger der häufiger citierten Periodica:

Ann. d'hyg. = Annales d'hygiène publique et de médecine légale. Paris, Ballière et fils.

A. f. Hyg. = Archiv f. Hygiene. München u. Leipzig, Oldenbourg.

Centralbl. d. Bauverw. = Centralblatt d. Bauverwaltung. Berlin, Ernst u. Sohn.

D. österr. San.-W. = Das österreichische Sanitätswesen. Wien, A. Hölder.

D. Bauzeitung = Deutsche Bauzeitung. Berlin, Toeche.

D. med. Woch. = Deutsche medizinische Wochenschrift. Leipzig u. Berlin, G. Thieme.

Dingler = Polytechnisches Journal. Augsburg, Cotta.

Ges.-Ing. = Gesundheits-Ingenieur. München u. Leipzig, Oldenbourg.

Hyg. Rundsch. = Hygienische Rundschau. Berlin, A. Hirschwald.

Jahresb. L.-M.-Koll. Sachs. = Jahresbericht des Landes-Medizinal-Kollegiums über das Medizinalwesen im Königreich Sachsen. Leipzig, F. C. W. Vogel.

Kotelm. = Zeitschrift für Schulgesundheitspflege. Begründet von Dr. Kotelmann, redig. v. Prof. Erismann. Hamburg u. Leipzig, L. Voss.

Monatsschr. f. Gesdhtspf. = Monatsschrift für Gesundheitspflege. Wien, Perles.

Münch. med. Woch. = Münchener medizinische Wochenschrift. München, Lehmann.

Rep. Comm. Educ. = Report of the Commissioner of Education. Washington Government printing office.

Rev. d'hyg. = Revue d'hygiène et de police sanitaire. Paris, Masson et Cie.

- Schillings Journ. = Schillings Journal f. Gasbeleuchtung, Wasserversorgung u. s. w. München u. Leipzig, Oldenbourg.
 The Brit. med. journ. = The British medical journal. London, British medical association.
 Viertelj. f. ger. Med. = Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin u. öffentliches Sanitätswesen. Berlin, A. Hirschwald.
 Viertelj. f. öff. Ges. = Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Braunschweig, Vieweg u. Sohn.
 Z. f. Biol. = Zeitschrift für Biologie. München u. Leipzig, Oldenbourg.
 Z. f. Hyg. u. Infekt. = Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. Leipzig, Veit u. Komp.
 Z. f. Mediz.-B. = Zeitschrift für Medizinal-Beamte. Berlin, Fischers medizinische Buchhandlung (H. Kornfeld).

Sinnstörende Druckfehler.

- S. 12 Z. 11 v. u. anstatt Er lies Es.
 S. 23 zweite Zeile der Note 18 statt Kohlm. lies Kotelm.
 S. 126 Z. 6 v. o. u. S. 199 Note 7 statt Rochleder lies Rohleder.
 S. 143 Z. 21 v. u. statt Tischlatte lies Tischplatte.
 S. 144 Z. 10 v. o. statt Belag lies Belang.
 S. 154 Z. 17 v. u. statt Lehre lies Lehne.
 S. 180 Z. 9 v. o. fehlt nach dem Worte Bolzen der Buchstabe C.
 S. 188 soll Fig. 162 so gestellt sein, daß die Tischplatte horizontal erscheint,
 d. h. es soll die dem Beschauer zugewendete Tischkante in der Zeilenrichtung liegen.
 S. 364 Z. 3 v. u. statt Kirchner lies Kirschner.
 S. 407 Z. 4 v. o. statt Entwickeln lies Einwickeln.
 S. 463 Z. 23 v. o. statt Aufgaben lies eine Aufgabe.
 S. 540 Z. 5 v. o. ist das Wort für zu streichen.
 S. 656 Z. 16 v. u. statt Krauss lies Knauss.
 S. 679 in Note 21 soll die letzte Zahl statt 282 heißen 287.
 S. 697 in Note 4 soll statt (1891) stehen for 1888 - 89 I.
 S. 820 Z. 25 v. o. ist nach virulent einzuschalten: bleiben.
 S. 828 Z. 17 v. o. statt klimatische lies künstliche.
 S. 845 Z. 15 v. o. statt beengungen lies bewegungen.
 S. 852 soll nach Z. 3 v. o. noch stehen: Es starben.
 S. 972 Z. 25 v. u. statt Forrell lies Fossek.

A. Das Gebäude, seine Einrichtung und Erhaltung.

I. Das Schulhaus.

1. Bestandstücke.

Um ein einklassiges Schulhaus in mittlerem oder kaltem Klima hygienisch einwandfrei herstellen zu können, müssen für dasselbe von vornherein zugestanden werden

- 1) das Lehrzimmer;
- 2) der Kleiderablagerraum außerhalb desselben;
- 3) der geschlossene Raum, in welchem die Kinder bei ungünstigem Wetter die Pausen außerhalb des Lehrzimmers verbringen können;
- 4) der Erholungsplatz;
- 5) die Trinkwasserversorgung;
- 6) die Abtrittsanlage.

Für 2) und 3) läßt sich ein gemeinsamer Raum benutzen, was aber nicht empfohlen wird. Außer den genannten Teilen kann überhaupt und bei großen Anlagen im besonderen verschiedenes dazu kommen, wie Räume für besondere Unterrichts- und Erziehungszwecke, Schulgarten, Lehrerwohnung u. s. w.

2. Der Bauplatz.

a) Lage des Hauses. Da die Schule der Erziehung Vieler zu gleicher Zeit dient, braucht sie notwendig ein eigenartiges, eigens zu diesem Zwecke hergestelltes Gebäude.

Das Schulhaus soll eine freie, gut zugängliche Lage haben, Luft und Licht sollen befriedigend, die Umgebung in jeder Hinsicht passend sein. Der Untergrund soll eine entsprechende Beschaffenheit haben. — Die Erhaltung der richtigen Bedingungen soll auch für die Zukunft gewährleistet sein.

Demgemäß wird man das Schulhaus thunlichst freistehend, dem Sonnenlichte zugänglich, in ebener Lage erbauen, falls nicht die möglichst zu vermeidende Nähe von Sümpfen u. dgl. es wünschenswert erscheinen läßt, eine erhöhte Stelle vorzuziehen; hierbei ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Zugänglichkeit nicht durch die Winterglätte leide. Gegen herrschende Winde schützt man das Haus am besten durch wintergrüne Nadelbäume (Klette¹). In Finnland, wo die Wintertemperaturen bis unter -40° sinken, ist vorgeschrieben, daß die Baulichkeiten den Hofplatz möglichst gegen raube Winde schützen sollen. Muß

das Haus an einem Steilrande erbaut werden, so wird wenigstens durch Abgrabung für einen Luftgraben gesorgt werden. Die Bestimmungen der kgl. Regierung der Oberpfalz und von Regensburg 1884² verfügen für den Fall, als die Lage an einem Abhang nicht vermieden werden kann, eine solche Planierung des Bauplatzes, daß die Nebenanlagen (Düngergruben, Brunnen u. s. w.) in das gleiche Niveau mit dem Schulhause zu liegen kommen und nicht rückwärts gegen den Abhang, sondern seitwärts vom Schulhause angelegt werden. Zugleich ist für entsprechende Ableitung von Regen- und Schneeschmelzwasser vorzusorgen, insbesondere ein Wasserabzugsgraben am Rande des Abhanges herzustellen. Muß das Gebäude nahe an Wässern angelegt werden, so ist es so hoch zu stellen, daß sein Fuß vom höchsten Wasserstand nicht erreicht wird. Dieselben Bestimmungen verfügen die Untersuchung der dem künftigen Schulhause naheliegenden Gebäude auf Feuchtigkeit, Mauerfraß und Hauschwamm. — Hinsichtlich der Luft ist nicht nur die Lage in einer Mulde, in moorigem Grund u. s. f. zu meiden, sondern auch die Nähe von staubigen Straßen, Gasanstalten, Kautschukfabriken, Seifensiedereien, Eisenbahnstationen, Kasernen, Spitalern, Abdeckereien u. s. w.; auch die nächste Nähe von Viehställen und Düngerhaufen wird man vermeiden und in den genannten Hinsichten auf die herrschende Windrichtung Rücksicht nehmen.

Für Hamburg z. B. haben die Aufnahmen von Peters und Vollers³ u. a. ergeben, daß die Luftgüte der Schulhäuser durch die Nähe von industriellen Etablissements verschiedener Art (Spiritfabriken, Asphaltfabrik, Schmalzraffinerie, chemische Fabriken, chemische Wäschereien, sowie den Rauch großer Essen und einen großen Düngerhaufen) leidet.

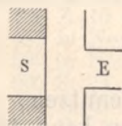


Fig. 1. Lage des Schulhauses *S* gegenüber der Straßenmündung *E*.

Der Bauplatz ist ferner so zu wählen, daß dem Gebäude (auch in Zukunft — Cohn⁴) durch benachbarte Bauten oder Anpflanzungen nicht zu viel Licht entzogen wird.

In älteren Teilen großer Städte können mit Vorteil Bauplätze (Fig. 1) verwendet werden, bei denen das Schulhaus *S* einer Straßeneinmündung *E* gegenübersteht. — Ferner eignet sich auch das Innere eines Häuserblockes gut, wenn die Zugänge zum Hinterland passend sind (Dresdener Direktorenkonferenz⁵).

Die Umgebung des Schulhauses soll ruhig sowie physisch und moralisch gefahrlos sein, d. h. der Bauplatz nicht an verkehrsreichen Straßen (Gefahr für die Kinder, Störung des Unterrichtes, Anstrengung des Lehrers etc.) liegen, nicht nahe lärmenden (z. B. unmittelbar an Scheunen) oder feuergefährlichen Betrieben, nicht nahe an Stellen, wo Rohes (Schlächtereien) oder sittlich Gefährliches (Prostitution) sich der Jugend aufdrängt. Auch Polizeistationen in nächster Nachbarschaft sind zu meiden.

In Preußen ist ferner die Anlage von Schankstätten in unmittelbarer Nähe des Schulhauses verboten worden (1835)⁶. Das Schulgesetz für den Kanton Zug von 1898⁷ bestimmt, daß in der Nähe von Schul-

häusern kein Gewerbe neu errichtet oder in veränderter Form derart betrieben werden darf, daß es die Schule stören könnte.

Von vornherein wird man es vermeiden, das Haus an einer Straße anzulegen, die voraussichtlich zur Hauptverkehrsader des Ortes werden soll; muß es in der Häuserflucht und gar in einer stark befahrenen oder von hohen Häusern begrenzten Straße erbaut werden, so ist ein Vorgarten oder Schulgarten, Spielplatz, Turnplatz zwischen Schulhaus und Straße zu legen.

Es ist ferner darauf zu achten, daß die Mehrzahl der Kinder ziemlich gleich lange und in den verschiedenen Jahreszeiten gleich gute Wege habe, wobei die wahrscheinliche Entwicklung der Ortschaften nach bestimmten Richtungen im Auge gehalten werden soll. Ein Schulweg bis zu einer halben Gehstunde thut bei nicht extremen Witterungsverhältnissen und nicht zuzeitigem Unterrichtsbeginn am Morgen (s. d. und „ungeteilter Unterricht“) gesunden Kindern recht gut. Es ist vorteilhaft, das Schulhaus außer der Häusermasse des Ortes anzulegen, wenn die Schulwege dadurch nicht zu groß werden (Pariser Kommission 1882⁸), doch sollte das Haus nahe einer größeren, durch alle Jahreszeiten in gutem Zustand erhaltenen Straße liegen (Erläuterungen zu den schwedischen Normalplänen 1878⁹). In den nordischen Staaten Europas sind in Gemeinden mit weit zerstreuten, wenig bevölkerten Gehöften Wanderschulen üblich (Fig. 2), wobei ein Lehrer durch je wenige Wochen eine solche Schule mit kleiner Schülerzahl betreut.

Das norwegische Gesetz von 1889¹⁰ schreibt vor, daß

für Kinder, welche aus solchen Ansiedelungen kommend, sich zum Zwecke des Schulbesuches außerhalb ihres Heims aufhalten müssen, zur Bestreitung der Kosten die Gemeindekasse herangezogen werden kann, wenn die Eltern die betreffenden Auslagen nicht leisten können. Das Schulgesetz für den Kanton Zug von 1898 bestimmt (§ 15), daß jedes Kind, welches einen Schulweg von mehr als $\frac{1}{2}$ Stunde zurücklegen muß, während des Winters Anspruch auf ein einfaches Mittagessen hat; die Kosten werden, soweit sie nicht anderweitig aufgebracht sind, von den Gemeinden getragen, welche hierzu auf die Alkoholsteuer Anspruch haben.

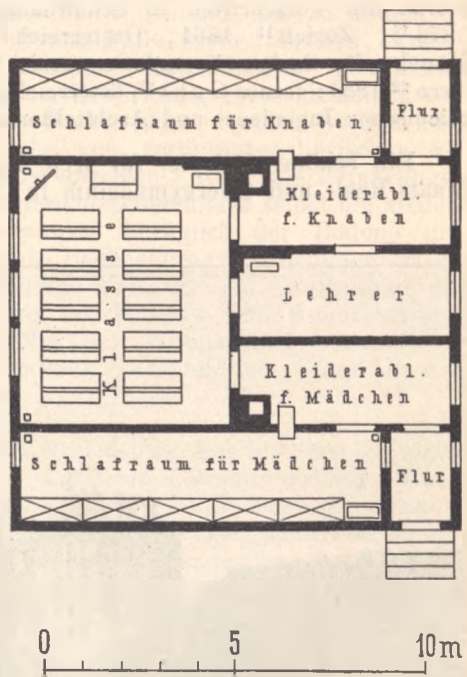


Fig. 2. Grundriß einer einklassigen norwegischen Wanderschule zu Norgö. Aus Hinträger².

In älteren Teilen großer Städte werden oft eine Reihe von berechtigten Forderungen nicht erfüllbar sein; man wähle dann das Beste unter dem Möglichen und trachte durch besondere Vorkehrungen die Nachteile thunlichst zu verringern. (Lärmdämpfendes Pflaster, zeitweise Absperrung von Straßenstücken, Verlegung der Korridore auf die Straßenseite u. s. f.); auch in kleineren Orten läßt übrigens die Lage der Schulhäuser oft viel zu wünschen übrig. Waibel¹¹ fand unter den 53 Schulhäusern des Amtsbezirkes Günzburg (Bayern) 38 = 72 Proz. in der Straßenreihe gelegen.

Die Forderungen bezüglich der Lage des Hauses hinsichtlich der Orientierung werden S. 25, jene mit Rücksicht auf Tagesbeleuchtung bei dieser besprochen werden. — Bezüglich der Lage an Straßen, deren Breite etc., sowie der Lage mit Rücksicht auf Weglänge sind zahlreiche amtliche Bestimmungen aufgestellt und Vorschläge gemacht worden. Vgl. hierzu die Vorschriften in Schaffhausen¹² 1852, Belgien 1852¹³ und 1874¹⁴, Zürich¹⁵ 1861, Oesterreich¹⁶ 1869, Württemberg¹⁷ 1870, München¹⁸, Sachsen¹⁹ und Oesterreich²⁰ 1873, Niederösterreich²¹ 1874, Bern²² 1881; ferner Gohl²³, österreichischer oberster Sanitätsrat²⁴, österreichischer Ingenieur- und Architektenverein²⁵, Liebrecht²⁶ etc.

Ein schönes Beispiel für freie Lage eines Schulhauses giebt das Staats-Real- und Obergymnasium in Teplitz-Schönau, Böhmen, Fig. 3.

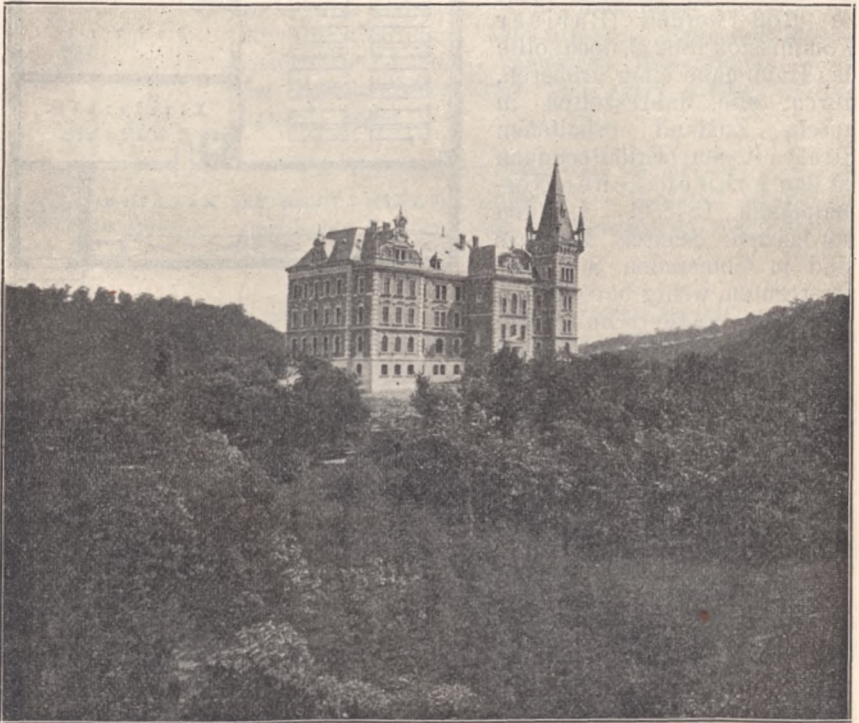


Fig. 3. Real- und Obergymnasium in Teplitz, Böhmen. Nach einer Photographie von Pietzner.

b) Baugrund. Der Baugrund soll in Bezug auf Reinlichkeit, Grundwasserführung und Tragfähigkeit²⁷ günstig sein; während man in letzterer Hinsicht gewohnt ist, die nötigen Vorsichten zu beachten, werden die beiden erstgenannten Gesichtspunkte noch vielfach wenig gewürdigt.

In Belgien²⁸ wurde 1892 vorgeschrieben, daß in den Bergdistrikten die Stabilität des Terrains durch die kompetenten Ingenieure festzustellen sei.

Um die Qualität des Bodens und die Schwankungen des Grundwassers kennen zu lernen, empfiehlt es sich, Probelöcher (etwa 10 cm weite Bohrlöcher) zu machen, die freilich über den ganzen Baugrund verteilt sein müßten, da sich unmittelbar neben hygienisch gutem Grunde schlechter befinden können. Oft werden aber wenige solche Löcher bezw. das Ausheben einer Grube an einer Stelle genügen, um zu finden, ob der Boden verunreinigt ist; in diesem Falle werden Proben, welche man den Wänden der Grube entnimmt, nach Fäulnis oder Moder riechen, oder wird dieser Geruch bei Erwärmung einer kleinen Menge des Materiales in einem trockenen Probierglase deutlich werden oder bei stärkerer Erhitzung die Gerüche von verbrannten tierischen Abfällen, verbranntem Stroh u. s. f. hervortreten. Auch die Erfahrungen der ansässigen Baumeister und Brunnenmacher bieten selbst bei kleinen Ansiedelungen wertvolle Anhaltspunkte bezüglich der Boden- und Grundwasserverhältnisse; eine bloße Beobachtung der Brunnenwasserstände wird dort von zweifelhaftem Wert für die Beurteilung der Grundwasserverhältnisse sein, wo durchlässige und undurchlässige Schichten wiederholt wechseln oder der Wasserstand benachbarter Flüsse oder das Schöpfen in anderen Brunnen den Stand in den untersuchten stark beeinflußt.

Es empfiehlt sich, daß in jeder Ansiedelung eine intelligente Person, also z. B. der Lehrer, bei jedem Aufschluß (Brunnengrabung, Hausfundierung, Eisenbahneinschnitt u. s. f.) sowohl Bodenproben sammle, wobei mindestens von jeder neu auftretenden Gesteinsart ein Muster zu entnehmen ist, als auch Notizen über den Grundwasserstand mache; für jedes aufgezeichnete Profil soll auch die Lokalität genau verzeichnet und sollen die entnommenen Proben entsprechend etikettiert aufbewahrt werden. In manchen großen Städten wird in dieser Hinsicht an einer genauen Konstatierung dieser für die hygienische und geologische Forschung wichtigen Verhältnisse gearbeitet²⁹.

Eine Aufzählung von Gesteinsarten, welche einen hygienisch zu empfehlenden Boden repräsentieren würden, ist nicht zugänglich (Soyka³⁰). Wenn einerseits fester, ungeschichteter, unzerklüfteter Fels manchen hygienischen Vorteil böte, entbehrt er doch wieder der für die Wasserversorgung der Schule nötigen Wasserführung und erschwert Kanalisierung, Kelleranlage und Bepflanzung. Wechselnde lokale Verhältnisse lassen eine ganz allgemeine verlässliche hygienische Charakteristik der Bodenarten nicht zu. Als technisch und auch hygienisch guter Baugrund kann im allgemeinen trockener Boden, z. B. Felsboden (ausgenommen an Abhängen befindliche Schichtstellungen, welche ein Rutschen möglich machen), Geröll, Kies, auch Sand und (trockener) Thon bezeichnet werden.

Gesteine aller Art, krystallinische Massengesteine, krystallinische Schiefer, nicht metamorphosierte klastische Gesteine, Sedimentgesteine überhaupt erleiden durch Gebirgsdruck, Temperaturwechsel, mechanische und chemische Einwirkung von Wasser, Luft und organischen Wesen gewaltige Veränderungen. An Stätten alter Kultur findet sich vom Menschen unberührter Boden oft erst in Tiefen von 10–15 m.

Es ist noch nicht gelungen, den Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf das menschliche Wohlbefinden in umfassender und klarer Weise festzustellen. Jedenfalls soll der Boden thunlichst rein sein und keinesfalls aus Schutt und Abfall bestehen, oder solches Material zu einer etwa nötigen Aufschüttung verwendet werden. Ferner ist feuchter Boden, solcher mit hohem und stark schwankendem Grundwasserstand thunlichst zu vermeiden, da er die Gefahr einer Durchfeuchtung des Hauses einschließt und häufig die Entwicklung von Malariakrankheiten begünstigt. Die Lage an einem zu Ueberschwemmungen geneigten Flusse oder Bache ist zu vermeiden, ebenso die Nähe von Viehschwemmen u. dgl. (Regierung zu Breslau³¹).

Bezüglich der baulichen Vorkehrungen bei unvermeidlich feuchtem Grunde wird gelegentlich der Fundierung gesprochen werden.

Da die Bodenluft, vom Wüstenboden abgesehen, reichlich Kohlensäure und Ammoniak zu enthalten pflegt, ferner Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffe u. s. f. enthalten kann, so bedeutet ein Austreten von Grundluft mindestens eine relative Verminderung des Sauerstoffgehaltes; in dichter besiedelten Gegenden treten diese Nachteile infolge der starken Anhäufung organischer Abfälle im Boden besonders hervor und dazu kommt noch das Auftreten von Kanalgasen, auch das von Leuchtgas etc. Da man Grund hat, anzunehmen, daß die Möglichkeit reichlicheren Austrittes von Bodenluft vielfach schädliche Wirkungen habe, so ist die Permeabilität des Bodens für Luft jedenfalls ein hygienisch wichtiger Faktor. Das Austreten der Bodenluft wird, abgesehen von der Porosität des Bodens, durch Temperatur- und Luftdruckschwankungen, Windbewegung, sowie dadurch beeinflusst, daß Niederschläge die Poren des unverbauten Bodens verlegen und den Austritt an den getroffenen Stellen hindern, während gleichzeitig die trocken gebliebenen verbauten Teile (Kellerböden) durchlässig bleiben (Soyka³²).

Nach v. Fodor beträgt der Kohlensäuregehalt der Luft 2 cm über dem Boden das Doppelte und Dreifache von dem in der Höhe von 2 m.

Die Durchlässigkeit des Bodens für Luft hängt nicht nur vom Porenvolum (Renk³³) überhaupt, sondern auch von der Größe, Form und wechselseitigen Lagerung der Poren ab, denn die Bewegung der Luft im Boden wird durch die Querschnitts- und Richtungsänderungen der zu passierenden Wege wesentlich beeinflusst.

Die geringste Permeabilität für Luft besitzen Thonböden. Diese Durchlässigkeit wächst im allgemeinen mit der Korngröße. Von Bedeutung ist aber auch die Wasserkapazität des Bodens, d. h. seine Fähigkeit, Wasser, das nach unten nicht von einer wasserdichten Unterlage aufgehalten wird, durch Adhäsion bzw. Kapillarität in größerer oder geringerer Menge festzuhalten. Lehm-, Torf- und Humusboden haben die größte Wasserkapazität. Der Gehalt an organischen Stoffen erhöht die Wasserkapazität schon infolge der Imbibi-

tionserscheinungen; in der Reinhaltung des Bodens liegt daher auch ein Mittel, seine Trockenheit zu fördern.

Die Menge des zurückgehaltenen Wassers steigt mit Verkleinerung der Korngröße, weil damit die Zahl der Kapillaren wächst und derart immer mehr Luft verdrängt wird; das letztere geschieht bei der Wasseraufnahme von unten leichter als bei der von oben, da die Luft im ersteren Falle frei nach oben entweichen kann. Da mit den Schwankungen des Wassergehaltes im Boden die Lebensbedingungen der niederen Organismen wechseln, so ist die Fähigkeit des Bodens, Wasser zurückzuhalten, von großer hygienischer Bedeutung.

Mit zunehmendem Thon- oder Humusgehalt dringt das Wasser schwerer in den Boden ein. Solche Böden haben den Nachteil, sich vollzusaugen, aber das Wasser nicht nach unten absickern zu lassen. Sie setzen daher die Gebäude der Gefahr einer Durchfeuchtung aus, ähnlich wie hohe Grundwasserstände.

Die obersten Erdschichten, bis etwa 1 m Tiefe im nicht umgewühlten Boden, können sehr reich an niederen Organismen, auch Krankheitserregern, sein.

c) Größe des Platzes.

Für den Kindergarten bemisst die französische Instruktion von 1882³⁴ die Gesamtgröße nicht unter 400 qm, wobei pro Kind im ganzen 8 qm der Baugrundfläche zu rechnen sind.

Pompée³⁵ verlangt für eine einklassige Landschule 60×45 m Fläche.

Tischler³⁶ berechnet für ein ländliches Schulhaus mit einem Lehrzimmer:

a) die innere Fläche der einzelnen Parterreräume zusammen mit 130 qm, b) den Flächenraum der Nebenbauten, wie Abtrittgang, Abtritt, Pissoir und Holzlage mit 30 qm, c) den freien Vorplatz-, Gemüse- und Baumgarten, Spiel- und Turnhof zusammen mit 360 qm. Summe 520 qm; für ein zweiklassiges Schulhaus:

a) 225 qm, b) 30 qm, c) 470 qm, Summe 725 qm. Diese Gebäude enthalten auch die Lehrerwohnung und sind mit erhöhtem Parterre und einem Stockwerk gedacht.

Die Ansätze für den Vorplatz Spielhof müssen heute als zu niedrig bezeichnet werden.

In Frankreich ist der Bauplatz mit wenigstens 500 qm bemessen und sind (auf dem Lande) pro Schulkind ca. 10 qm zu rechnen.

Bailey³⁷ bezeichnet als idealen Platz für ein großes (Londoner) Volksschulhaus mit Kindergarten (Summe 1548 Kinder) einen rechteckigen Platz von ca. 8000 qm. Phantastische Formen mit spitzen Winkeln an den Grenzen sind nicht gut ausnutzbar. (S. noch Größe und Gestalt des Schulzimmers, offene und gedeckte Erholungsplätze.)

Für Mittelschulen rechnet der ungarische Ministerialerlaß von 1892³⁸ ca. 4000 qm als Platzerfordernis einschließlich des auf wenigstens 1500 qm veranschlagten Sommerturnplatzes. Dieser Voranschlag für ein vollklassiges Gymnasium ohne Parallelabteilungen umfaßt außer 8 allgemeinen Lehrzimmern die sonst bei solchen Bauten üblichen Räume, wie Lehrsäle für besondere Unterrichtszwecke (Physik, Naturgeschichte, Zeichnen, Turnen u. s. w.), ferner einen Festsaal, die nötigen Sammlungsräume (Physik, Naturgeschichte, historisch-philologische Sammlung, Lehrer-

und Schülerbibliothek), endlich Direktionskanzlei, Sprechzimmer, Wohnung für Direktor und Diener.

Bei den Schulanlagen ist jedoch auch auf das künftige Anwachsen der Bevölkerung gebührend Rücksicht zu nehmen. Es empfiehlt sich im allgemeinen, das (Land-)Volksschulhaus so anzulegen, daß es für weitere 50 Proz. der dermaligen Kinder Platz bietet (Zwez³⁹), bez. durch einen Zubau (Anbau oder Aufbau) erweitert werden kann (vgl. Fig. 30, 55 bei den Grundrißbeispielen). Auch auf die Notwendigkeit neuer Lehrerwohnungen wird hierbei öfter Rücksicht genommen werden müssen. Diese Zubauten mögen im vorhinein so geplant werden, daß neben den hygienischen Anforderungen, welche in diesem Buche besprochen werden, auch der Schulbetrieb durch den Bau der Ergänzungen nicht leide. — Im allgemeinen wird man in der Meistzahl der Fälle im vorhinein eine richtige Schätzung des wahrscheinlichen Zuwachses an Schulbesuchern aufzustellen vermögen, um künftigen Pferchungen vorzubeugen; freilich kann aber zuweilen ein ganz unvermuteter Mehrbedarf eintreten — Errichtung einer Fabrik bei einer kleinen Gemeinde (Mitscha⁴⁰); in einem solchen Falle sollte sich die Gemeinde gleich mit dem Fabrikbesitzer ins Einvernehmen setzen und wäre die gesetzliche Verpflichtung desselben, zu dem betreffenden Schulbau beizutragen, gewiß am Platze. (Vgl. auch die Bemerkung über transportable Schulpavillons bei „Pavillonsystem“.)

Aus großen Beobachtungszahlen ergibt sich, daß die Schulpflichtigen bei 8-jähriger Schulpflicht etwa den 6. Teil der Gesamtbevölkerung ausmachen (Zwez); so z. B. für Preußen $15\frac{1}{2}$, Sachsen $16\frac{1}{2}$ Proz. (schulpflichtiges Alter je 6—14 Jahre), für Frankreich 15 Proz. (einschließlich der Vorschule 5—13 Jahre). Arme Gebirgsgegenden werden natürlich einen anderen Zuwachsmaßstab haben als aufblühende Orte.

Nach dem französischen Règlement von 1880⁴¹ soll eine *groupe scolaire* nicht mehr als 750 Kinder (300 Knaben, 300 Mädchen und 150 Kindergartenbesucher) umfassen.

Das Zusammenbringen einer großen Masse von Kindern in einem Schulhaus begünstigt die Verbreitung von Infektionskrankheiten (s. d.), erschwert den natürlichen Luftwechsel etc., sollte daher thunlichst vermieden werden. Allerdings zeigen Beispiele neuerer Schulen (z. B. London; Stockholm), Fig. 76—78), daß selbst Häuser für 2000 Kinder hinsichtlich freier, der Außenluft und dem Himmelslicht zugänglicher Anlage hygienischen Forderungen bemerkenswert entgegenkommen können. Dennoch sind derartige Massenanhäufungen nicht zu empfehlen. Namentlich in kleineren Städten ist die Anlage kleinerer Schulhäuser mit Rücksicht auf den niedrigeren Preis des Baugrundes leichter durchführbar (Håkonson-Hansen⁴²). In älteren Teilen großer Städte stehen die Verhältnisse am ungünstigsten; in den noch unverbauten Grenzgebieten solcher Städte sollten entsprechend (auch bezüglich der Orientierung) gelegene und große Plätze für die Schulen auf Jahrzehnte hinaus gesichert und dabei thunlichst auf Verteilung der Jugend in kleinere Gebäude mit nicht mehr als höchstens drei Geschossen (Erdgeschoß und zwei Stockwerke) gesehen werden, wobei es am besten ist, nur eine Zimmerreihe mit einseitigem Korridor anzulegen, damit Licht und Luft entsprechend Zutritt habe

(s. Grundrisse). Diesen Forderungen wurde neuerdings auch durch Anlage von Schulen im Pavillonssystem zu genügen gesucht, welches, durch ein Beispiel versinnlicht, an einer späteren Stelle (s. Pavillonssystem) hinsichtlich seiner Vorteile und Nachteile erörtert werden soll. Hätte man in der Vergangenheit rechtzeitig Schulhausbauplätze reserviert, so stände es besser um alte Schulen; würde man es jetzt thun, wären Verlegenheiten der Zukunft erspart, welche wahrscheinlich mit Rücksicht auf die Entwicklung der hygienischen Einsicht und der Stadtbahnen weniger an den schweren Nachteilen leiden wird, die heute das Uebereinanderhäufen und Aneinanderdrängen der Menschen mit sich bringt. — London hat am größten Beispiele längst praktisch gelehrt, wie man eine Stadt anlegt; die Londoner School-Board kaufen z. B. die Grundstücke für Schulen schon lange vor der Bebauung an, um den künftigen Schulhäusern die für Licht, Luft und Bewegungsfreiheit der Kinder nötigen Flächen zu sichern⁴³.

- 1) **R. Klette**, *Der Bau u. die Einr. der Schulgebde.*, Karlsruhe, Bielefeld (1886).
- 2) *Bestimmungen über Schulhausbauten vom 16. Juni 1884*. Königl. Bayer. Kreis-Amtsblatt der Oberpfalz und von Regensburg, Regensburg, No. 59 v. 20. Juni (1884) 401.
- 3) **H. Peters u. G. Vollers**, *Die hygieinischen Verhältnisse d. Hamburger Volksschulhäuser*, Hamburg, Druckerei Hammonia (1897) 3.
- 4) **Dr. H. Cohn**, *Die Hygiene des Auges in d. Schulen*, Wien und Leipzig, Urban und Schwarzenberg (1885).
- 5) *Plan u. Einrichtung e. Normalschulhauses f. d. städt. Volksschulen Dresdens*. Gutachten der Dresdener Direktorenkonferenz, Allg. deutsche Lehrertz., Wien u. Leipzig, J. Klinkhardt (1888) 403, No. 12.
- 6) **K. Schnetder u. E. v. Bremen**, *Das Volksschulwesen im Preussischen Staate*, Berlin, W. Herz (1886) 2. Bd. 627.
- 7) *Schulgesetz für den Kanton Zug vom 7. Nov. 1898*, § 97.
- 8) *Ministère de l'instruction publique. Hygiène des écoles primaires et des écoles maternelles. Rapports et documents présentés a M. le ministre de l'instruction publique par la commission d'hygiène scolaire*, Paris, imprimerie nationale (1884) 21.
- 9) *Kongl. Över-Intendents-Embele. Normalritningar till folkskolebygnader jemte beskrifning*. 2. umgearb. Aufl., Stockholm, Kgl. Buchdruckerei F. A. Norstedt u. Söhne (1878). *Eine wörtliche deutsche Uebersetzung der Erläuterungen ist zu finden in C. Hinträger, Volksschulhäuser in Schweden, Norwegen, Dänemark und Finnland*. Darmstadt, Bergsträsser 1895 (Fortschr. a. d. Geb. d. Archit. No. 8, 12 ff.).
- 10) *Lov om Folkeskolen paa Landet; Lov om Folkeskolen i Kjøbstaederne*; beide vom 26. Juni 1889, Kristiania, Grondahl und Söhne (1889). *Eine vollständ. deutsche Uebersetzung in dem vorcitierten (Anm. 9) Buche von Hinträger 25 ff.*
- 11) **Dr. Walbel**, *Die Volksschulen des Kgl. Bezirksamtes Günzburg und der Stadt Günzburg in hygienischer Beziehung*. Friedreich's Blätter für gerichtliche Medizin und Sanitätspolizei Nürnberg, F. Korn'sche Buchhandl. (1895) 46. Bd. 104.
- 12) *Reglement f. Schulhausbauten des Kantons Schaffhausen v. 4. Febr. 1852*.
- 13) *Programme du 26—27 juin 1852 relatif au mode de construction et d'ameublement des maisons d'éc. Benutzt nach dem Abdruck in Blandot, Maisons des écoles commun. de la Belgique etc., Paris et Liège, Baudry (1869)*.
- 14) *Progr. pour la constr. et l'ameubl. d. mais. d'éc. 27 nov. 1874*. Benutzt nach d. Abd. in **F. Narjoux**, *Les écoles publiques. Construction et installation en Belgique et en Hollande*, Paris, Ve A. Morel et Cie. (1878).
- 15) *Verordnung betr. die Erbauung der Schulhäuser*, Regierungsrat Zürich v. 26. Juni 1861.
- 16) *Gesetz vom 14. Mai 1869*. S. Handb. d. Reichsgesetze u. Ministerialverordnungen üb. d. Volksschulwesen, 7. Aufl. Wien, k. k. Schulbücherverlag (1891) 41.
- 17) *Verfügung des Kgl. württemb. Ministeriums d. Kirchen- u. Schulwesens v. 28. Dez. 1870*. Benutzt nach Abdr. in Viertel. f. öff. Ges. (1871) 3. Bd. 490. Neuerlich abgedr. in **Dr. J. Kraus**, *Das Medizinalwes. im Königr. Württemb.*, Stuttgart, Metzler (1891) 282 ff. S. auch 292 ff.: *Abänderungen d. Min.-Verf. vom 28. Dez. 1870, enthaltend Bestimmungen üb. die Beschaffenh. d. Lehrmittel v. 22. Apr. 1890*.
- 18) *Progr. f. d. Bau v. Schulhäusern in München*. Beschlossen am 4. März 1873 und 7. Febr. 1874. *Wir sind dem löbl. Stadtbauamte in München für die Erlaubnis, in das vielfach mustergiltige Programm Einsicht nehmen zu dürfen, zu Dank verpflichtet; dasselbe wird von Zeit zu Zeit entsprechend ergänzt*.

- 19) *Verordn. d. Anl. u. inn. Einr. d. Schulgebäude in Rücksicht auf d. Gesundhpf. betr. v. 3. April 1873 nebst den durch Verordn. v. 24. März 1879 etc. Aenderungen, Dresden, Meinhold.*
- 20) *Erlafs d. Ministers f. Kultus u. Unterr. v. 9. Juni 1873 Z. 4816, betr. d. Festsetz. d. Bestimm. üb. d. Einr. d. Schulh. d. öff. Volks- u. Bürgeresch. u. üb. d. Gesdhpfl. in dies. Schulen. Verordnungsbl. f. d. Dienstbereich d. Ministeriums f. Kultus u. Unterr. (1873) Stück XIII, Wien. — Hinsichtlich Reinhaltung u. Temperatur neue Erinnerung durch Verordnung v. 10. April 1883, Verordnungsblatt (1883) Stück IX 98.*
- 21) *Verordn. d. k. k. n.-österr. Landesschulrates v. 3. Jänner 1874 Z. 3145 üb. d. Beschaffenh. d. Schulgeb. u. ihrer Teile etc. Landesgesetz- u. Verordnungsbl. f. d. Erzherzogt. unter d. Enns (1874) VI. Stück.*
- 22) *Normalien für Erstellung neuer Schulhäuser v. 14. April 1881, Bern.*
- 23) **Th. Gohl**, *Normalien z. Bau v. Volksschulhäusern, St. Gallen (1888) 6.*
- 24) *Gutachten d. k. k. obersten Sanitätsrates, betr. d. Einr. d. Schulh. u. d. Gesundhpf. in d. Schulen. Benutzt nach d. Abdr. in D. österr. Sanitätswesen. Beilage z. No. 14 v. 2. April (1891), auch abgedr. in Kotelm. (1891) 4. Bd. 377 etc.*
- 25) *Entwurf v. Bestimmungen f. d. Bau u. d. Einr. v. Gebdn. f. öff. Volka- u. Bürgeresch. d. österr. Ingen.- u. Arch.-Ver. in Wien 1890. Benutzt nach d. Abdr. in Kotelm. (1891) 4. Bd. 97.*
- 26) **Dr. K. Liebrecht**, *Die Lichtverhältnisse in den Schulen der Stadt Halle a. S. Kotelm. (1893) 6. Bd. 532.*
- 27) **F. Hoffmann**, *Dichtung und Tragbarmachung lockeren, aufgeschütteten Baugrundes. Centralbl. d. Bauverw. (1899) 19. Bd. 225.*
- 28) *Construction de bâtiments d'école. (Modifications au règlement général du 27 nov. 1874). Circulaire du 14 mars 1892. Abgedr. in Rapport triennal sur la situation de l'instruction primaire en Belgique présenté aux chambres législatives etc. Dis-septième période triennale 1891—1892—1893, Brüssel (1896) Annexes p. 173.*
- 29) **Orth**, *Ueb. Untersuchungen u. kartographische Aufnahmen d. Bodens u. Untergrundes großer Städte (Verh. d. D. Ges. f. öff. Gesdhtspf.). Viertelj. f. ger. Med. (1874) 20. Bd. 348; Gruner in Boerner, Bericht üb. d. allg. Ausstellung a. d. Gebiete d. Hyg. u. des Rettungswesens, Breslau, Schottländer (1885) 1. Bd. 103—113; W. Krebs, Einrichtung v. Grundwasserbeobachtungen, Centralbl. d. Bauverw. (1893) 13. Bd. 275. In Wien werden gelegentlich von Aufschlüssen (Kanalisierungen) derlei Aufnahmen gemacht.*
- 30) **Soyka**, Artikel: „Boden“ in *Eulenburg's Realenc. (1885) 3. Bd.*
- 31) *Anweisung d. Kgl. Regierung zu Breslau. Bauinstruktionen üb. Anl. u. Einr. v. Schulgebdn. etc. 2. Aufl. Breslau, Woywod (1886) § 1.*
- 32) **Dr. J. Soyka**, *Der Boden. Handb. d. Hyg. u. d. Gewerbekrankheiten von v. Pettenkofer u. v. Ziemssen, 1. T. 2. Abt. 3. H., Leipzig, F. C. W. Vogel (1887). Dort auch Untersuchungsmethoden.*
- 33) **Dr. F. Renk**, *Ueber die Permeabilität des Bodens für Luft, Z. f. Biol. (1879) 15. Bd. 222.*
- 34) *Instruction spéciale pour la constructions des écoles maternelles adoptée par le comité des bâtiments scolaires 1882. Nach Abdruck in E. Cacheux, L'économiste pratique. Construction et organisation des crèches, salles d'asile, écoles etc. Paris, Baudry et Cie. (1885) 306 ff.*
- 35) **C. Pompée**, *La maison d'école rurale, Supplém. au recueil de plans-modèles. Paris, P. Dupont (1877) 55.*
- 36) **Dr. J. F. Tischler**, *Das ländl. Volksschulhaus v. Standpunkte d. öff. Gesdhpfl., München u. Leipzig, Oldenbourg (1887).*
- 37) **T. J. Bailey**, *The planning and construction of Board schools. The architectural Journal (Journal of the Royal Institute of British Architects), London (1899) 3. Ser. 6. Bd. 405.*
- 38) *Anleitung zur Erbauung von Mittelschulgebäuden. Erlafs des Kgl. ungarischen Ministers f. Kultus- u. öffentlichen Unterricht, Z. 6125 v. J. 1892 (deutsche Ausgabe). Budapest, Kgl. Univ.-Buchdr. (1894).*
- 39) **W. Zvez**, *Das Schulhaus u. dessen innere Einricht. etc., Weimar, Böhlau, 2. Aufl. (1870) 44.*
- 40) **Dr. A. Mitscha**, *Ueber die sanitären Verhältnisse der Schulen im politischen Bezirke Tulln (Niederösterreich). Kotelm. (1897) 10. Bd. 13.*
- 41) *Benutzt nach d. Abdruck: P. Planat, Nouveau Règlement pour la construction et l'ameublement des écoles primaires etc., Paris, Ducher et Cie. (1881). U. A. auch abgedr. in A. Riant, Hygiène scolaire, Paris, Hachette et Cie. (1884) 7. édit.*
- 42) **M. K. Hakonson-Hansen**, *Entwickel. u. gegenw. Zustand d. Schulgesdhpfl. in Norwegen. Kotelm. (1890) 3. Bd. 653.*
- 43) **L. Kotelmann**, *Schulhygiene in England. Kotelm. (1896) 9. Bd. 199.*

3. Wasserversorgung.

a) Allgemeines. Da die Wasserversorgung der Schulbesucher, einschließlich des Trinkaktes, von großer hygienischer Bedeutung ist, soll dieser Punkt mit der nötigen Ausführlichkeit besprochen werden und dies umso mehr, als die Thatsachenuntersuchung traurige Ergebnisse hinsichtlich der bestehenden Zustände geliefert hat.

Langerhans¹ bemerkt, daß nach seinen Erfahrungen der Schulbrunnen gewöhnlich das schlechteste Wasser im Dorfe lieferte. Blassius² fand in 211, d. h. 47,42 Proz. der von ihm aufgenommenen Braunschweiger Schulen verschiedener Grade (1875) keine eigene Wasserversorgung, in 24,03 Proz. der Schulen gab der Brunnen schlechtes Wasser, stellenweise genügte die Wassermenge in der trockenen Jahreszeit nicht, es war also in gegen $\frac{3}{4}$ aller 445 Schulen verschiedener Grade die Wasserversorgung nicht entsprechend. Gleitsmann's³ Aufnahme von 122 ländlichen Schulen eines preußischen Kreises ergab, daß nur 67 der Häuser (55 Proz.) einen eigenen Brunnen hatten, darunter waren Brunnen „ganz hart an der Dunggrube“ und in 4 Fällen nur 2,25–3 m vom Abtritt entfernt. Waibel⁴ fand unter 36 bayerischen Schulhäusern mit Pumpbrunnen 16 mit ohne weiters als schlecht konstatierbarem Wasser, die Untersuchung der öffentlichen Brunnen im preußischen Regierungsbezirke Marienwerder⁵ ergab bei 43 Proz. unbrauchbares, bei 19 Proz. verdächtiges, jene von 12 ländlichen Schulbrunnen Mecklenburgs durch Stephan⁶ durchaus schlechtes Wasser; Berger⁷ konstatierte gelegentlich seiner Prüfung von 70 Hannoverschen Schulen 1897 bei 16 der Häuser überhaupt keinen Brunnen, in 14 Fällen ging der Grundwasserstrom von den Abtritten und Düngerstätten zum Brunnen, in einem Falle lag der Brunnen zwischen Düngerhaufen, Stall und Abtritt; die Untersuchung von 70 ländlichen Schulen Niederösterreichs durch Mitscha⁸ ergab in 12 Fällen keinen Brunnen, in 11 das Wasser augenscheinlich schlecht, d. h. in $\frac{1}{3}$ der Schulen die Wasserversorgung nicht entsprechend, Schwabe⁹ fand unter 17 untersuchten Brunnen preußischer Landschulen 15, welche nicht einmal den bescheidensten Anforderungen der Trinkwasserhygiene entsprachen, Surminski¹⁰ konstatierte (1898) bei einer größeren Anzahl von Schulbrunnen preußischer Landgemeinden, daß sie ausnahmslos auch nicht entfernt den hygienischen Anforderungen genügten, und Vogel¹¹ untersuchte die Brunnen von 25 Landvolksschulen des deutschen Regierungsbezirkes Stade mit dem Ergebnis, daß alle mangelhaft gedeckt, der Verseuchung ausgesetzt waren, mancher in nächster Nähe von Düngerhaufen etc. (1897).

Ein für Genußzwecke bestimmtes Wasser muß gewissen hygienischen Anforderungen entsprechen, deren wichtigste hier genannt werden sollen.

Das Wasser sei geruchlos, geschmacklos, kühl, klar und in nicht zu dicker Schicht auch farblos. Es darf in 100 000 Teilen nicht mehr als 50 Teile anorganischen und organischen Rückstand, nicht mehr als 2–3 Teile Chlor (entsprechend 3,3–5 Teilen Kochsalz), nur sehr geringe Mengen von Salpetersäure, salpetriger Säure und Ammoniak enthalten und nicht mehr als 0,8 bis höchstens 1 Teil Kaliumpermanganat reduzieren. Die mikroskopische Untersuchung darf Reste des menschlichen Haushaltes (Muskelfasern, Pflanzellen) nicht ergeben. Pathogene Bakterien müssen fehlen. Die Menge der nicht pathogenen Keime sei höchstens 100 im Kubikcentimeter.

Nun kann von vornherein hygienisch einwandsfreies Wasser, namentlich beim Passieren durch oberflächliche Bodenschichten oder infolge verunreinigender Zuflüsse aus Anlagen anderer Art in die Entnahmestelle (Brunnenschacht, Quellstube Cisterne u. s. w.) oder durch ungeeignete Leitungsrohre eine gesundheitswidrige Beschaffenheit annehmen.

Die oberflächlichen Bodenschichten sind allermeist überaus reich an Bakterien; Falk¹² hat bereits die reinigende Kraft des Bodens erwiesen und eine Reihe von Forschern, wie Fraenkel¹³, hat festgestellt, daß bis zu gewissen Tiefen durch den Boden filtrierendes Wasser infolge mechanischer und chemischer Wirkungen keine oder nur äußerst wenige Mikroorganismen auffinden läßt; derart sind die Grundlagen einer rationellen Wassergewinnung wissenschaftlich klar geworden. Leider können die Ergebnisse nicht zu einer ohne weiteres allgemein giltigen Ziffer führen, da die reinigende Einwirkung der tieferen Bodenschichten ganz wesentlich von ihrer so außerordentlich verschiedenartigen Beschaffenheit abhängt. Soviel ist aber sicher, daß 5 m gut filtrierenden Materiales die natürliche Reinigung von Mikroorganismen ganz zufriedenstellend zu besorgen vermögen; im allgemeinen ist daher der Boden in der Tiefe von 4—5 m keimfrei, die bezügliche Tiefe kann aber in einem Falle schon in 2 m erreicht sein und in einem anderen 6 m betragen, ja in zerklüftetem Gestein oder sehr grobem Schotter oder Gerölle, neben welchem das Wasser in Masse versinkt, je nach Umständen viel größer werden, und die Versuche von Pfuhl¹⁴ lassen es nicht ausgeschlossen erscheinen, daß bei stark durchlässigem Boden, dessen oberste Grundwasserschicht mit Bakterien verunreinigt ist, ein Brunnen mit wasserdichter Ummantelung vor dem Eindringen der Bakterien von unten her nicht sicher geschützt ist, auch wenn der Schacht tiefer reicht, als die bakterienführende Zone. Im allgemeinen wird (chemisch zulässiges) Wasser, welches einer Bodenschicht entstammt, über der eine undurchlässige folgt, solchem vorzuziehen sein, über welchem bis zum Niveau nur stark durchlässiges Material liegt. Jedenfalls ist stark durchlässigem Boden gegenüber bei der Anlage der Brunnen von vornherein erhöhte Vorsicht am Platze. „Tiefbrunnen“ (Tiefe über 8 m) sind „Flachbrunnen“ (geringere Tiefe) überhaupt wegen der größeren Wahrscheinlichkeit der Abwesenheit von Keimen und des konstanteren Wasserstandes vorzuziehen, doch ist bei guter Konstruktion und gut filtrierendem Bodenmaterial gegen die wohlfeileren Flachbrunnen vom hygienischen Standpunkte nichts einzuwenden.

Natürlich wird das Grundwasser auch auf seinem Wege in horizontaler (d. h. schräger) Richtung der filtrierenden Einwirkung des Bodens unterworfen; abgesehen von der Bodentiefe, der das Wasser entnommen wird, ist daher schon aus diesem Grunde auch die horizontale Entfernung der Abtrittsanlagen, Stallungen, Dungstätten, Schmutzwasserrinnen u. s. w. von Bedeutung. Daß Mikroorganismen in schlecht filtrierendem Boden auch vom Grundwasserstrom in seinem Verlaufe mitgenommen werden, ist nicht nur a priori wahrscheinlich, sondern durch weitere Versuche Pfuhl's direkt erwiesen. Es läßt sich auch in Bezug auf die angedeutete horizontale Entfernung eine allgemein gültige Ziffer nicht geben; vorzuziehen ist die praktisch größtmögliche; 10 m werden bei gut angelegten Schachtbrunnen, namentlich Tiefbrunnen im allgemeinen vollständig genügen, bei Rohrbrunnen können kleinere Entfernungen gewählt werden — Maße, welche aber auch von der Dichtigkeit der Abtrittsgruben u. s. w., der möglichst zu berücksichtigenden Fallrichtung des Grundwasserstroms, sowie von der Bodenbeschaffenheit (feiner Sand — grobes Geschiebe) abhängen, welche letztere bei Flachbrunnen eine größere Entfernung rätlich machen kann, ebenso wie von der Höhenlage des Grundwassers,

dessen höheres Ansteigen wieder bei feinsandigem Grunde weniger bedenklich ist — d. h. die zutreffendste Abschätzung jener Entfernung wird bedingt durch Reinheit des Bodens, petrographische Beschaffenheit, geologischen Bau und Wasserführung des Untergrundes.

Wie sehr solche Umstände maßgebend sind, zeigt das nachfolgende Beispiel. Ist (Fig. 4) *D* die erste durchlässige, wasserführende Schicht (Sand), *D'* die zweite, von der ersten durch eine undurchlässige Schicht *U* (Lehm) getrennte wasserführende, so wird, wenn bei *S* eine Senkgrube steht, der Brunnen schacht bei *B*, d. h. näher derselben, wenn richtig hergestellt, besser angelegt sein, als ein ebenso tiefer bei *B'*, d. h. hier in größerer Entfernung, da er an letzterer Stelle mehr der Gefahr ausgesetzt ist, von *S* allmählich infiltriert zu werden als bei *B'*. — Bezüglich der Friedhöfe ist zu beachten, daß die Gräbersohle nicht tiefer liege als der höchste Grundwasserstand, zumal wenn der Friedhof so angelegt wurde, daß der Grundwasserabfluß gegen den Brunnen gerichtet ist.

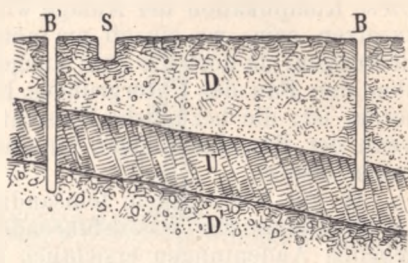


Fig. 4. Verunreinigung des Brunnens *B* durch die Senkgrube *S*.

Die Leitungswege werden am besten aus geeignetem unorganischen Materiale hergestellt. So ist für Brunnenrohre Eisen dem Holz unbedingt vorzuziehen. Ungeschützte Bleirohre (d. h. solche, welche nicht z. B. mit einer Zinneinlage versehen sind) haben wiederholt zu Bleivergiftungen Anlaß gegeben. Es muß vor Anwendung ungeschützter Bleirohre das betreffende Wasser auf sein Verhalten zum Blei untersucht werden; übrigens genügt das Eindringen von Luft (freier Kohlensäure) in die ungeschützten Bleirohre, um Auflösung von Blei zu ermöglichen. Auch das Verlegen der (geschützten) Bleirohre verlangt besondere Vorsichten¹⁵.

b) Die Anlage der Brunnen ist mit Rücksicht auf die große sanitäre Bedeutung des Gegenstandes wiederholt von Hygienikern behandelt und zum Gegenstande amtlicher Einflußnahme gemacht worden (F. v. Gruber¹⁶, Kruse¹⁷, Kgl. preuß. Regierung Marienwerder¹⁸, M. Gruber¹⁹, Deneke²⁰, Kgl. preuß. Regierung Stralsund²¹ u. s. w.).

1) Offene Ziehbrunnen (Schöpfbrunnen, Drehbrunnen) sind sowohl wegen der leichten unabsichtlichen (*Camescasse*²²) oder beabsichtigten Verunreinigung von obenher, auch jener des Schöpfgefäßes, als wegen der Gefahr des Hineinfallens für die Kinder in Schulhäusern unstatthaft.

2) Wo Cisternen verwendet werden müssen, darf das aufgefangene Regenwasser keinesfalls mit Blei in Berührung kommen. Die Cisterne muß eingedeckt und das Wasser mit einer Pumpe entnommen werden.

3) Schachtbrunnen (Kesselbrunnen). Da der Schacht möglichst tief in das Grundwasser reichen soll, so geschieht die Herstel-

lung des Brunnens am besten in jener Jahreszeit, in welcher maßlich der niedrigste Grundwasserstand herrscht. Kennt man die Tiefenlage und Richtung der Grundwasserströme nicht, so empfiehlt es sich, zunächst eine Probebohrung vorzunehmen, oder, falls die wasserführende Schicht nur in wenig Meter Tiefe liegt und eine zweite erst in großer praktischer nicht zu verwendender folgt, zwei genügend weit auseinanderliegende Probebohrungen behufs Feststellung der Laufrichtung des Grundwassers der Herstellung vorhergehen zu lassen. Diese Komplikation der Anlage wird leider dort am schwersten durchzusetzen sein, wo sie oft am nötigsten wäre, nämlich in kleinen Ansiedlungen, da dort die Zahl ausgeführter Brunnen, d. h. die Erfahrung über den Bau des Untergrundes hinsichtlich des Grundwasserverlaufes gering ist; die bezügliche Einsicht ist aber anders nicht zu erreichen, wenn der Bau des Bodens innerhalb kurzer Strecken Ungleichmäßigkeiten besitzt.

In gut filtrierendem feinsandigem Boden ist eine Tiefe von 5 m des Beginnes der wasserführenden Schicht, wie aus den oben gegebenen Andeutungen ersichtlich geworden, ausreichend, eine größere allerdings, auch wegen der Temperatur des Wassers, wünschenswert; ebenso genügen dort, wie erwähnt, 10 m horizontaler Entfernung von Abtrittsgruben u. s. w.; je ungünstiger aber die genannten Verhältnisse liegen, um so tiefer und weiter wird man mit dem Schachte zu gehen trachten. Viehtränken sollen nicht unter 5 m Entfernung vom Brunnen angelegt und der Boden um dieselben dicht gepflastert und rein gehalten werden.

Der Brunnenschacht soll nicht unter 1 m lichte Weite erhalten und bis in 4—5 m Tiefe wasserdicht (hartgebrannte Ziegel in Cement mit Cementputz an der Außenfläche) ausgemauert werden; besteht der Boden aus grobem Geröll oder solchem Schotter, so reicht diese Art der Ausmauerung besser noch tiefer, gegebenen Falls bis zur benutzten wasserführenden Schicht. Ist der Boden weitporig, so empfiehlt sich speziell bei Flachbrunnen zur größeren Sicherheit noch eine wasserdichte äußere Ummantelung des Schachtes durch festes Umstampfen desselben mit Lehm oder Thon, je nach Qualität des Bodens 30—50 cm breit und 1—5 m tief, gegebenen Falls bis zum Grundwasserniveau.

Innerhalb der Höhe, in welcher das Wasser dem Boden entnommen werden soll, wird die Mauerung ohne Mörtel hergestellt. In leichtem Boden ruht der Schacht auf einem Fuß von Cement oder Eisen; ist die wasserführende Schicht oder der Grund sehr feinsandig, so beschickt man zur Verhütung der Versandung die Sohle bis zur Höhe des Wasserspiegels mit gewaschenem groben Kies. In wasserarmen Böden wird der Schacht entsprechend vertieft oder erweitert angelegt. Um Versickern des Wassers zu verhüten, kann der unterste Teil des vertieften Schachtes mit Beton ausgekleidet werden.

Jeder Schacht soll besteigbar sein.

Die Eindeckung darf Wasser, auch Regen- oder Schneeschmelzwasser nicht eindringen lassen, was z. B. durch Vorragung des Schachtmauerwerks 20—30 cm über dem Boden, Einwölbung und wasserdicht schließende Einsteigöffnung, sowie, um das Betreten der Einwölbung zu vermeiden, entsprechenden Gitterabschluß erreichbar ist. Will man ein Lüftungsrohr anbringen, so erhält dieses eine seitliche mit einem feinen Sieb verschlossene Oeffnung. Notwendig ist es nicht.

Die Bodenfläche rings um den Schacht wird mindestens 1,5 m breit mit wasserdichter Pflasterung umgeben, welche allseits nach außen abgedacht ist, um das atmosphärische Wasser vom Brunnen abzuleiten.

Zuverlässiger ist es, den Schacht etwa 1 m unter der Oberfläche wasserdicht einzuwölben, darauf einen Lehm Schlag von 30—50 cm Höhe, dann eine Schüttung von reinem Sande zu bringen und diese Fläche mit der nächsten Umgebung zu pflastern.

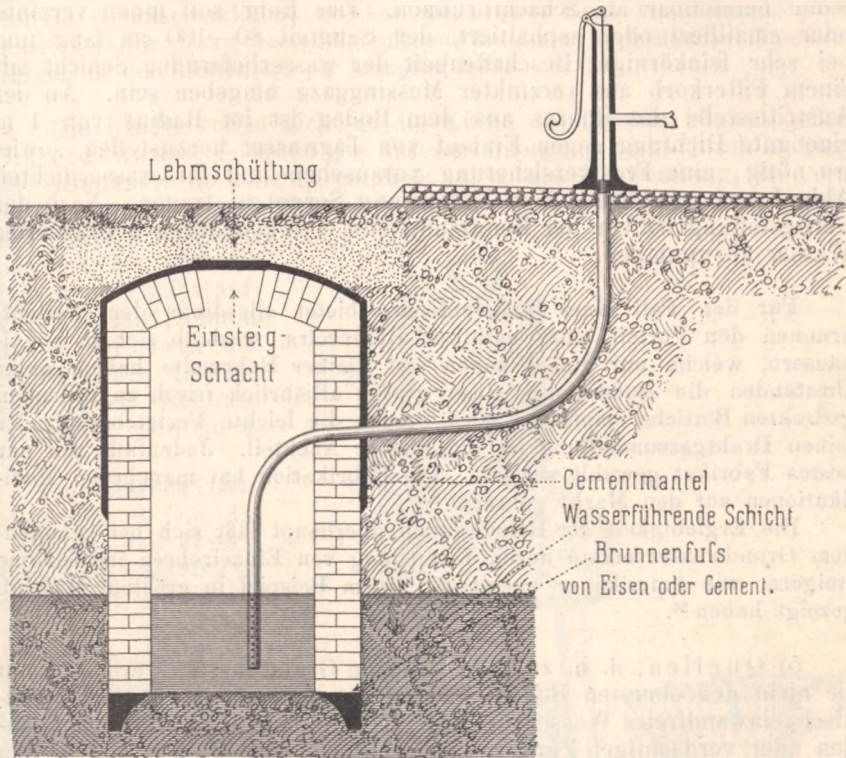


Fig. 5. Anlage eines Schachtbrunnens. Nach Bekanntmachung der kgl. Regierung zu Stralsund.

Das Pumprohr, aus innen mit gut haftendem Email versehenem, verzinnem oder asphaltiertem Eisen, soll nicht in der Schachtmitte aufgestellt werden und $\frac{1}{2}$ —1 m von der Sohle entfernt enden.

Weit besser ist es, mit Hilfe eines Kniestückes im Saugrohr die Pumpe überhaupt nicht über dem Schacht, sondern neben demselben in 1—2 m Entfernung aufzustellen und das Rohr wasserdicht durch die Brunnenwand zu führen.

Die Ausflußstelle muß jedenfalls über die Schachtabdeckung vorragen; der Abfluß wird zweckmäßig durch ein wasserdichtes Rinnsal oder einen derartigen Kanal mit Gefüll mindestens 5 m weit vom Brunnen weggeführt. An der Ausfluß- bzw. Abflußstelle mögen Verunreinigungen, auch das Einweichen von Schmutzwäsche thunlichst vermieden werden. Eine gute Schachtbrunnenanlage versinnlicht Fig. 5.

4) Rohrbrunnen (gebohrte Brunnen, Röhren-, Ramm-, Absinierbrunnen). Wo der Boden bis in die wasserführende Schicht leicht durchschlagbar ist, diese mindestens 4 m unter dem Niveau liegt und mindestens 1 m Mächtigkeit hat, sind die hinsichtlich ihres hygienischen Wertes zuerst von R. Koch betonten Rohrbrunnen sehr zu empfehlen und den Schachtbrunnen vorzuziehen. Die Rohre sind keimdicht, das Wasser stagniert nicht wie in den Schächten, leidet nicht durch Ueberschwemmungen, die Gefahr einer Infiltration von oben ist überhaupt geringer, ferner sind sie leichter und meist wohlfeiler herstellbar als Schachtbrunnen. Das Rohr soll innen verzinkt oder emailliert oder asphaltiert, der Saugteil 80—100 cm lang und bei sehr feinkörniger Beschaffenheit der wasserliefernden Schicht mit einem Filterkorb aus verzinkter Messinggaze umgeben sein. An der Austrittsstelle des Rohres aus dem Boden ist im Radius von 1 m eine gute Dichtung gegen Einlauf von Tagwasser herzustellen, sowie, wo nötig, eine Frostversicherung vorzusehen und für wasserdichten Ablauf auf mindestens 5 m Entfernung Sorge zu tragen. Nach der Fertigstellung ist vor der Benutzung zum Trinken durch 3 Tage öfter Wasser abzupumpen.

Für den Fall eines Schadenfeuers bietet allerdings der Schachtbrunnen den Vorteil eines gefüllten Reservoirs, weshalb sich in Schulhäusern, welche nur Rohrbrunnen von kleiner Rohrweite haben, unter Umständen die Aufstellung eines großen alljährlich frisch zu füllenden gedeckten Bottichs empfehlen wird. Auch die leichte Verletzbarkeit der feinen Drahtgazeumhüllung ist ein kleiner Nachteil. Jedenfalls soll nur bestes Fabrikat gewählt werden. Die Fabrikation hat mancherlei Modifikationen auf den Markt gebracht²³.

Die Ergiebigkeit der Rohrbrunnen überhaupt läßt sich bei genügendem Grundwasservorrat durch Kuppelung von Einzelrohren ins Enorme steigern, wie Amerikaner zuerst an einem Beispiel in größtem Maßstab gezeigt haben²⁴.

5) Quellen, d. h. zu Tage tretende Grundwasser, werden, wenn sie nicht den obersten Bodenschichten entstammen, gewöhnlich hygienisch einwandfreies Wasser liefern. Um die Quelle vor verunreinigenden oder verdächtigen Zuflüssen zu schützen, wird 2—5 m tief in den Quellgrund ein Eisenrohr eingetrieben und das Wasser in vollkommen gedichteten Rohren bis an die Entnahmestelle geleitet bzw. in einer gegen Verunreinigung geschützten Brunnenstube (Quellkasten) aufgefangen, welche von den Kindern nicht direkt benutzt werden soll.

c) **Trinkeinrichtung.** Namentlich dort, wo das Wasser nicht erst durch Pumpbewegungen gehoben werden muß, empfiehlt sich für den gemeinsamen Gebrauch statt der Beistellung von Metallbechern jene von starken Trinkgläsern ordinärer Sorte, welche zweckmäßig auf einem hierzu hergestellten verzinkten Eisengestell angebracht sind; in der Nähe der Auslaufstelle soll die Wand und der Fußboden undurchlässig sein, um Durchfeuchtungen zu verhindern; Falk²⁵ hat die Gläser bereits vor mehr als 30 Jahren gefordert und die Erfahrung lehrt, daß sie sehr selten Schaden leiden. Die Kinder sind von Schulwegen daran zu gewöhnen, derartige gemeinsame Gefäße nicht ohne vorgängiges Ausspülen zu benutzen, was freilich dann eher erreichbar ist, wenn eine nicht zu kleine Zahl von Wasserentnahmestellen vor-

handen ist, weil sonst einiger Andrang besteht. Noch besser ist es, den Kindern den Gebrauch eigener Trinkbecher zu empfehlen, den älteren mit Angabe des Grundes, und die Armen von Schulwegen mit solchen zu beteiligen, welche zu leichter Vermeidung von Verwechslungen numeriert werden können. Diese Momente sind zur Vermeidung von Infektionen ernstlich zu beherzigen.

Mitscha²⁶ vermutet die Ursache der ihm in einem Kindergarten vorgekommenen Diphtheritisinfektionen als in dem Gebrauch nur eines gemeinsamen Trinkgefäßes gelegen. Uns ist die Thatsache erinnerlich, daß ein Gymnasialschüler, welcher als kleines Kind von seiner Mutter infiziert worden war, beständig mit unscheinbaren syphilitischen Erscheinungen in der Mundhöhle zu kämpfen hatte . . .

Die Kinder sollen nicht in die Küche des Lehrers trinken gehen (Langerhans); dort, wo die Wasserversorgung nicht durch Leitung im Schulhause geschieht, empfiehlt sich die Verwendung des von Simonetta²⁷ angegebenen Apparates, welcher sich in einer Anzahl italienischer Schulen bewährt hat und im Lehrzimmer selbst aufgestellt wird, damit die Kinder unter der Aufsicht des Lehrers sich an ein richtiges Verhalten gewöhnen.

Ein hölzernes Tischchen (Fig. 6) von der dargestellten Form, 65cm hoch, oben 35×25 cm, trägt ein Gefäß von gut verzinnem Kupfer, welches, 30 cm hoch, etwa 10 l faßt; das durch einen Hahn absperrbare Abflußrohr hat 9 mm lichte Weite. Das Wassergefäß ist mit einem eingeschliffenen Deckel versehen, welcher nach Bedarf gestattet, das Innere zu besichtigen; im Mittelpunkt dieses Deckels ist ein Trichter zur

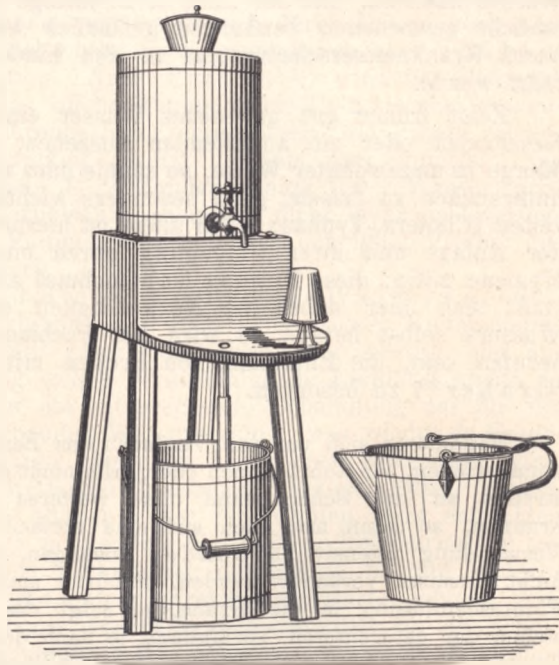


Fig. 6. Trinkeinrichtung für Schulen. Nach Simonetta.

Füllung des Gefäßes angebracht, welcher einen im Charnier gehenden Deckel besitzt. Das Gefäß selbst ist mit Hilfe zweier gelochter Ansätze unverrückbar an das Tischchen geschraubt. 20 cm unter der Ausflußstelle ist eine Tropfasse von Zinkblech angebracht, welche allseits gegen das Abflußrohr abfällt und am äußeren Rande 3 Füßchen von der Form eines J, welche an die Tasse und mit ihren konvexen Seiten aneinander gelötet sind; für den darauf gestürzten Trinkbecher hat Simonetta



Aluminium gewählt; das Kind nimmt den Becher mit der linken Hand, öffnet mit der rechten den Hahn, füllt den Becher zur Hälfte, schwenkt ihn auf die Tropfzasse aus, füllt wieder, trinkt und spült neuerdings. Der Lehrer öffnet nach dem Unterricht den Hahn, vor dem Unterricht wird das Gefäß frisch gefüllt, was auch in den Pausen geschieht.

d) Erhaltung der Brunnen; Untersuchung derselben. Schachtbrunnen sollen mindestens von 3 zu 3 Jahren gründlich gereinigt, der Schlamm von der Sohle entfernt, eventuell gewaschener Kies bis etwa 10 cm oberhalb des durchschnittlichen Wasserspiegels aufgeschüttet werden. Da die Güte des Wassers durch das Stagnieren leidet, so ist unter Umständen im Schulhause das Wasserholen durch andere Ortsbewohner zu passenden Zeiten, z. B. für Tränk- oder Gartenbewässerungszwecke, zu gestatten; im Sommer ist allerdings, außer in den Ferien, ein Stagnieren nicht zu befürchten, wenn der Spiel- oder Turnplatz, der Schulhof bei heißem Wetter besprengt wird, oder ein Schulgarten vorhanden ist.

Es ist vorgekommen, daß Brunnen, welche jahrelang vortreffliches Wasser lieferten, mit der Zeit, z. B. infolge der Nachbarschaft einer undicht gewordenen Senkgrube gefährlich wurden, wobei man erst durch Krankheitserscheinungen an den Kindern auf die Ursache geführt wurde.

Zeigt früher gut gewesenes Wasser einen auffallenden Geruch, Geschmack oder ein auffallendes Aussehen, oder ändert sich seine Menge in ungewohnter Weise, so säume man nicht damit, den Brunnen untersuchen zu lassen; ganz besonders wichtig ist dies in Epidemiezeiten (Cholera, Typhus). Vor allem ist hierbei die örtliche Prüfung der Anlage und ihrer Umgebung durch einen Sachverständigen in Hygiene nötig; diese Prüfung ist manchmal allein schon entscheidend; stellt sich aber dabei die Notwendigkeit einer Untersuchung des Wassers selbst heraus, so wird der Fachmann (Bakteriologe) selbst berufen sein, die Entnahme von Proben mit den nötigen Vorsichten (Gruber²⁶) zu besorgen.

Handelt es sich um den Verdacht des Bestehens gefährlicher Kommunikationen bei Rohrbrunnen oder, falls nicht charakteristische Schmutzstreifen an der Schachtwand ohne weiteres aufklären, bei Schachtbrunnen, so kann man sich auf eine einfache Art überzeugen durch Verwendung intensiv färbender Lösungen, welche vom Grubeninhalt nicht chemisch verändert werden. Schüttet man $\frac{1}{2}$ l 25-proz. alkalischer Fluoresceinlösung in die Grube, so zeigt das Brunnenwasser bei Bestehen der gefürchteten Verbindung je nach dem Grade der Verdünnung deutlich rote oder gelbe Färbung und schöne Fluorescenz. Auch die Anwendung von Methyleosin (rotfärbend), Uranin (grünfärbend), wurde empfohlen.

Bezüglich der Untersuchung des Wassers selbst, sowie der genaueren Präzisierung der an dasselbe zu stellenden Forderungen sei auf die einschlägige Litteratur²⁹⁾ verwiesen, soweit solche nicht bei besonderen Stellen des vorliegenden Kapitels citiert wird.

e) Verbesserung schlechter Brunnen und gesundheitswidrigen Wassers. Ist das auf dem Schulgrundstück erhätliche Wasser nicht

entsprechend, so darf die Entnahmestelle den Schulkindern nicht zugänglich sein.

Die Desinfektion der Brunnen hat natürlich nur dann Wert, wenn die nötige Sicherheit für die Unschädlichkeit des ferner zufließenden Wassers gegeben ist. Ist ein alter Schachtbrunnen der Verunreinigung von oben her oder im oberen Teil des Schachtes ausgesetzt, so ist, wie früher erwähnt, dichte Abdeckung bezw. die Herstellung des Lehmschlages zu empfehlen (vergl. S. 14).

Schachtbrunnen können mit Dampf desinfiziert werden. Nießner³⁰⁾ ließ ein Lokomobil möglichst nahe an den Brunnen heranfahren und den Dampf von etwa 4 Atmosphären Spannung nicht in den Cylinder, sondern direkt durch einen dampfdichten Schlauch in das Brunnenwasser einströmen. Die Erhöhung der Wassertemperatur (1800 l Wasser von 10 auf 96°) beanspruchte 2 Std. 25 Min.; die Schachtwandungen werden gleichfalls mit dem Dampfstrahle desinfiziert. Die Pumpe wird früher abgenommen, die Lederteile werden mit Sublimat, die Rohre mit Dampf desinfiziert. Nach Abkühlung des Wassers auf 55° wird energisch ausgepumpt.

Rohrbrunnen haben den Vorteil, daß sie leicht ausgehoben und verlegt werden können; sie lassen sich durch Dampf noch weit rascher desinfizieren als Schachtbrunnen, ermöglichen aber auch leicht eine chemische Desinfektion. Nach Fränkel³¹⁾ wird der Pumpenkopf abgeschraubt, in das offene Pumpenrohr 1—2 l einer konzentrierten Schwefelkarbolsäuremischung eingegossen, die Pumpe wieder aufgestellt, kurz in Thätigkeit gesetzt und bis zum anderen Tage sich selbst überlassen, dann 1—2 Stunden (einige 100 l Wasser) ausgepumpt, wonach die Karbolsäure chemisch nicht mehr nachweisbar ist; länger fortgesetztes Pumpen beseitigt auch den üblen Einfluß des Phenols auf den Geschmack.

Desinfektion und Sterilisierung des Wassers selbst. Ist das zufließende Grundwasser an sich infolge seines Keimgehaltes gesundheitswidrig, d. h. mit einer Desinfektion der Anlage oder mit dieser und der Isolierung gegen verunreinigende Einflüsse nichts zu erreichen, so erübrigt nur die entsprechende Behandlung des für den Genußzweck zu verbrauchenden Wassers selbst, was wieder in Epidemiezeiten (Cholera, Typhus) von ganz besonderer Bedeutung wird. Von den verschiedenen Methoden (elektrischer Strom, Filter, Sieden, Zusatz von Chemikalien) können Filter für Schulen nicht empfohlen werden, da die unbedingt notwendige rechtzeitige Regenerierung angesichts der thatsächlichen Verhältnisse der Schule bis auf weiteres bei weitem nicht überall und immer zuverlässig erwartet werden darf. Auch Abadie³²⁾ scheint aus diesem Grunde die Filter für die Schule abzulehnen. Die Ozonbehandlung ist, wohl von Weyl³³⁾ im großen praktisch brauchbar gemacht worden, für den Kleinbedarf der Schule ist uns jedoch Entsprechendes nicht bekannt.

Hinsichtlich des Siedens und verschiedener chemischer Sterilisationsmethoden sollte für die betreffenden Vorkehrungen in den Schulen solcher Orte wenigstens vorgesorgt sein, wo Epidemien von Cholera oder Typhus häufiger auftreten.

Von den verschiedenen Siedeapparaten empfiehlt sich für den Kleinbedarf der Schule am besten der durch W. v. Siemens³⁴⁾ erfundene. Der Erfinder hat bei seinem Apparat zuerst das seither wiederholt benutzte Gegenstromsprinzip angewendet, d. h. das abzu-

kochende Wasser wird durch das bereits abgekochte vorgewärmt, wodurch an Kosten gespart und eine rasche Abkühlung des bereits abgekochten Wassers bewirkt wird. Da der Apparat Cholera- und Typhusbacillen nach den eingehenden Untersuchungen Rubner's zuverlässig tötet, so ist er zur Gewinnung bakterienfreien Wassers gut geeignet. Wie lange er gebrauchsfähig bleibt, ist uns unbekannt.

Der verbesserte Apparat besteht aus dem Gas- oder Petroleumkocher *A* (Fig. 7), an welchem das Wasser in dem bedeckelten, aus Messingblech hergestellten Kochgefäß *B*, welches $4\frac{1}{2}$ l Wasser enthält,

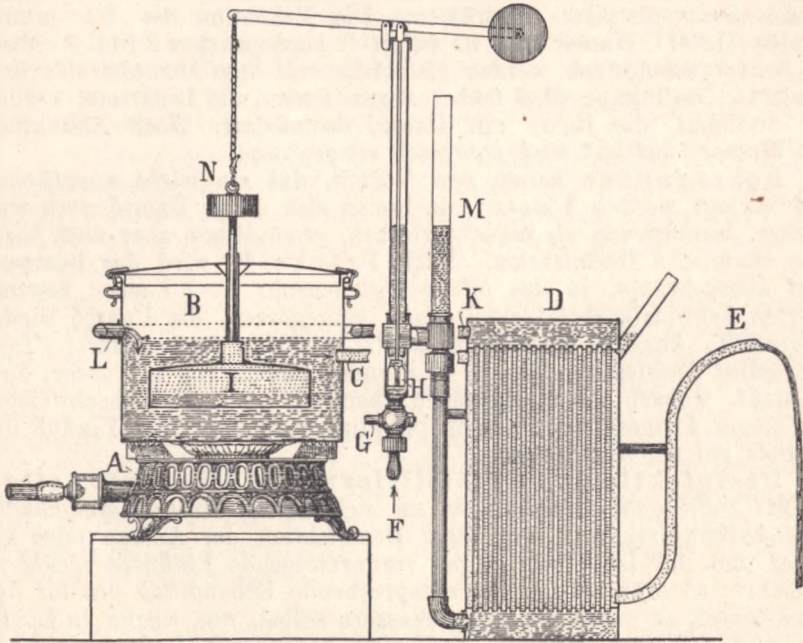


Fig. 7. Wasserabkochapparat nach W. v. Siemens (ca. $\frac{1}{14}$ nat. Größe).

erhitzt wird; das abgekochte Wasser fließt durch das Rohr *C* im Sinne des Pfeiles in das Kühlgefäß *D* und durch das Rohr *E*, dessen eigentümliche Biegung nach oben einer Saugwirkung auf den Inhalt des Kochgefäßes entgegenwirkt, ab. Der Zufluß des abzukochenden Wassers findet in dem Zuleitungsrohre bei *F* statt; das Rohrende kann entweder mit einer Wasserleitung oder mit einem höher als der Apparat aufgestellten Vorratsgefäß verbunden werden. *G* ist ein Stellhahn, *H* ein Abzugsventil zur selbstthätigen Regelung des Zufusses; es ist durch einen Hebel mit dem metallenen Schwimmer *I* im Kochgefäß verbunden, beim Kochen des Wassers heben die unter dem Schwimmer sich ansammelnden Dampfblasen denselben, wodurch das Absperrventil des Zuleitungsrohres geöffnet wird; setzt das zum Abkochen zufließende Wasser den Kochprozeß im Kochtopfe herab, so senkt sich der Schwimmer wieder und schließt das Absperrventil.

Das aus dem Kühlapparat in den Kochtopf führende Zuleitungs-

rohr *K* umläuft den Kochtopf außen und mündet in diesen bei *L*, gegenüber der Ablauföffnung und etwas höher als diese. *M* ist ein gläserner Wasserstandanzeiger zur Beobachtung der Durchflußmenge. Das abgekochte Wasser durchfließt den Kühlcylinder in der Richtung von oben nach unten, das frisch zufließende Wasser von unten nach oben.

Bei der Inbetriebsetzung des Apparats wird zunächst der Stellhahn *G* geschlossen, dann der Hahn der Wasserleitung vollständig geöffnet und hierauf der Stellhahn *G* so weit, daß das Wasser im Wasserstandsanzeiger etwa 20 cm hoch steht; darauf läßt man solange Wasser einströmen, bis es bei *E* auszufließen beginnt. Während des Einfließens wird das Bleigewicht *N* mit der Hand gehoben, weil der Zufluß des Wassers aufhört, wenn das Gewicht bis in die Nähe des Deckels gesunken ist. Sobald das Wasser bei *E* ausfließt, läßt man das Gewicht fallen und zündet die Heizflamme an. Die ersten etwa 2 l des bei *E* abfließenden Wassers werden in einem anderen als dem für das Trinkwasser bestimmten Sammeltopf aufgefangen und weggegossen. Der Apparat arbeitet nun weiterhin allein.

Die Leistung des Apparats beträgt 30 l pro Stunde, die durchschnittliche Temperatur des abfließenden Wassers ist $5,5^{\circ}$ höher als die des zufließenden, die Anheizzeit bis zum ersten Kochen beträgt durchschnittlich 21,5' und erfordert das Anheizen 124 l Gas; das weitere Funktionieren verbraucht 11,35 l Gas pro l Wasser. Der Apparat bedarf 88×40 cm an Bodenfläche.

Unter den verschiedenen Methoden der chemischen Desinfektion sei speciell die von Lode³⁵⁾ durchgebildete, als für Schulzwecke entsprechend, hervorgehoben. Der Autor giebt hierzu folgendes Verfahren an: Man wägt pro l Wasser 0,15 g käuflichen trockenen, am besten aus der Apotheke oder einer zuverlässigen Drogerie bezogenen Chlorkalk ab und verreibt diesen mit möglichst wenig Wasser (1 g Chlorkalk mit etwa 1 ccm Wasser) zu einem dünnflüssigen Brei in einer Reibschale, bei größerem Betriebe in einer Holz- oder Thonschale von entsprechenden Dimensionen; dann trägt man den Brei, stets umrührend, in das zu desinfizierende Wasser und setzt sogleich die entsprechende Menge Salzsäure (s. Tabelle am Schluß) zu. Nach $\frac{1}{2}$ Stunde ist die Klärung und Desinfektion vollzogen, worauf pro Liter Mischung 0,3 g Natriumsulfid zugesetzt werden. Das Wasser ist ohne weiteres zum Konsum geeignet.

Die zur Klärung des Wassers notwendige Menge Salzsäure wurde empirisch ermittelt, indem einer großen Anzahl von Wasserproben, welchen stets die gleiche, und zwar die empfohlene Menge von 150 mg Chlorkalk pro l — selbstverständlich wurden mehrere Chlorkalksorten geprüft — zugesetzt war, Salzsäure in verschiedenen Mengen in Form einer $\frac{1}{2}$ Normallösung zufließen gelassen wurde. Es ergab sich, daß in allen Fällen eine Menge von 0,073 g Salzsäure ausreichte. Die theoretisch berechnete Menge Salzsäure betrug, im Chlorkalk einen mittleren Gehalt von 20 Proz. $\text{Ca}(\text{HO})_2$ vorausgesetzt, 0,0296 g HCl. Nun kommen aber, abgesehen vom Calciumhydroxyd, noch andere Substanzen theils im Wasser, theils im Chlorkalk vor, welche ebenfalls die Salzsäure binden, andererseits verlaufen in den außerordentlich verdünnten Lösungen die Reaktionen überaus träge, so daß die berechnete Quantität Salzsäure in keinem Falle, selbst bei vielstündiger Einwirkungszeit, ausreicht. Aber selbst bei einem Säurezusatz von

0,073 g pro l, über welchen hinauszugehen Lode vollständig unnötig erscheint, bleibt in vielen Fällen ein körniges Sediment ungelöst auf dem Grunde des im übrigen krystallklaren Wassers; dieses Sediment besteht teils aus trotz sorgfältigen Verrührens des Chlorkalks unbenetzt gebliebenen Partikelchen Chlorkalk, teils aus größeren Konkrementen, welche sich erfahrungsgemäß besonders in den minderen Chlorkalksorten finden. Dieses Sediment bleibt jedoch infolge seines hohen spezifischen Gewichts stets am Boden des Mischgefäßes, so daß das Wasser abgossen oder durch einen über dem Boden des Mischgefäßes angebrachten Hahn abgezapft werden kann.

Grade Baumé	Specif. Gewicht	% Gehalt an HCl	Entsprechende Menge HCl im ccm	In Tropfen
8	1,060	12,0	0,608	12
9	1,067	13,4	0,544	11
10	1,075	15,0	0,487	10
11	1,083	16,5	0,442	9
12	1,091	18,1	0,403	8
13	1,100	19,9	0,367	7
14	1,108	21,5	0,339	7
15	1,116	23,1	0,318	6
16	1,125	24,8	0,294	6
17	1,134	26,6	0,275	6
18	1,143	28,4	0,257	5
19	1,152	30,2	0,242	5
20	1,161	32,0	0,228	5
21	1,171	33,9	0,215	5
22	1,180	35,7	0,203	4
23	1,190	37,9	0,191	4
24	1,199	39,8	0,185	4
24,5	1,205	41,2	0,177	4
25,0	1,210	42,4	0,172	4

- 1) Dr. M. Langerhans, Die gesundheitl. Verhältnisse der ländl. Volksschulen des Kreises Isenhagen. Z. f. Medic.-B. (1893) 6. Bd. 88.
- 2) Dr. R. Blastus, Die Schulen des Herzogtums Braunschweig vom hygien.-statist. Standpunkt aus betrachtet. II. Viertelj. f. öff. Ges. (1881) 13. Bd. 422.
- 3) Dr. E. Gletschmann, Die Volksschulen des Kreises Zauch-Belzig in gesundheitl. Beziehung. Eine statist. Studie, Berlin, C. H. Müller (1888).
- 4) Wäbel, l. c. 116 (S. 9 No. 11).
- 5) Vgl. Note 18.
- 6) Dr. Stephan, Die hygien. Verhältnisse d. ländl. Schulen im Medizinalbez. Gnoien. Z. f. Medic.-B. (1896) 9. Bd. 496, 541, spec. 544.
- 7) Dr. H. Berger, Die gesundh. Verhältn. d. Schulen d. Kreises Neustadt a. Rubenberge (Hannover). Z. f. Hyg. u. Inf. (1897) 24. Bd. 189, spec. 234.
- 8) Mitscha, l. c. 5 (S. 10 No. 40).
- 9) Dr. Schwabe, Beitrag z. gegenw. Stande d. preuß. Dorfschulhygiene. Z. f. Medic.-B. (1897) 10. Bd. 473.
- 10) Dr. Surminski, Versorgung der Ortschaften im ganzen und der einzelnen Niederlassungen (Schulen, Gastwirtschaften) mit gutem Trinkwasser (5. Vers. d. Ver. der Mediz.-Beamten des Reg.-Bez. Gumbinnen). Z. f. Medic.-B. (1898) 11. Bd. 505.
- 11) Dr. Vogel, Die Teilnahme der Kreisphysiker bei d. Beaufsichtigung der Schulen. Z. f. Medic.-B. (1897) 10. Bd. 586.
- 12) Dr. F. Falk, Experimentelles zur Frage der Kanalisation mit Beweisung. Viertelj. f. ger. Med. (1877) 27. Bd. 35; (1878) 29. Bd. 272.
- 13) Dr. C. Fraenkel, Untersuchungen über das Vorkommen v. Mikroorganismen in verschiedenen Bodenschichten. Z. f. Hyg. u. Inf. (1887) 2. Bd. 521; dort u. a. auch über die Konstruktion des Erdbohrers.
- 14) Dr. E. Pfuhl, Untersuchungen über die Verunreinigung der Grundwasserbrunnen von unten her. Z. f. Hyg. u. Inf. (1896) 21. Bd. 1; Ueber die Verschleppung von Bakterien durch Grundwasser. Ebendas. (1897) 25. Bd. 549.
- 15) Vgl. z. Bleifrage bes. die folgende Litteratur, in welcher wiederholt Bleivergiftungen in Schulhäusern besprochen werden: Dr. G. Wolffhügel, Wasserversorgung und

- Bleivergiftung. Arbeiten d. Kaiserl. Gesundheitsamtes, Berlin, J. Springer (1887) 2. Bd. 484; E. Reichard, Bleiröhren zu Wasserleitungen. Viertelj. f. öff. Ges. (1885) 17. Bd. 565; Kotelm. (1889) 2. Bd. 148; Erlaß des k. k. Minist. d. Inn. v. 27. Nov. 1894 Z. 8212 an alle Landesbehörden, betr. die bei Wassereinleitungen zu beobachtenden sanit. Anforderungen. D. österr. San.-Wes. (1898) 10. Bd. 72; 26. Jahrb. L. Mediz.-Koll. Sachs. auf 1894 (1895) 165; 27. Jahrb. auf 1895 (1896) 151; J. C. Berntrop, Chemikerzeitung (1896) 1020; A. Liebreich, Ebendas. 22. Bd. 225; H. Antony u. T. Benelli, Gaz. chim. ital. 26 II. Bd. 97, 194; 28 II. Bd. 135; C. Guldenstuden, Nederlandsch Tijdschr. voor Pharmacie, Chemie en Toxicologie 8. Bd. 113; H. Wefers u. Bettink, ebendas. 303; Dr. Tergart, Ursache u. Verhütung d. Bleiangriffes durch Leitungswasser nach Erfahrungen b. d. städt. Wasserleitung in Emden. Z. f. Medic.-B. (1899) 12. Bd. 165.*
- 16) **F. v. Gruber**, Anhaltsp. f. d. Verjass. neuer Bauordn. in allen d. Gesdhpfl. betr. Beziehungen etc. Mit Rücksichtnahme der v. Dr. Max Gruber beantr. Aender. u. s. f., S. 69 in Beil. z. No. 5 von: D. österr. San.-Wes. (1893).
- 17) **W. Kruse**, Krit. u. experim. Beitr. z. hyg. Beurteilung d. Wassers. Z. f. Hyg. u. Inf. (1894) 17. Bd. 1.
- 18) Verfügung der Kgl. Regierung Marienwerder v. 28. Febr. 1895, betr. d. Bau v. Brunnen u. Abortgruben, bes. f. Schulen. Nach Abdr. in *Kölm.* (1896) 10. Bd. 110. l te
- 19) Ueb. d. Anlage v. Brunnen. Aus e. Gutachten d. k. k. obersten Sanitätsrates, Ref. Prof. Dr. **M. Gruber**. D. österr. San.-W. (1898) 10. Bd. 37.
- 20) **Dr. Deneke**, Entw. v. Grundsätzen d. Trinkwasserversorgung durch Einzelbrunnen. Vers. d. Mediz.-Beamten d. Reg.-Bez. Stralsund 12. Dez. 1897. Z. f. Medic.-B. (1898) 11. Bd. 80.
- 21) Bekanntmachung der Kgl. preuß. Regierung Stralsund, Grundsätze d. Trinkwasserversorgung durch Einzelbrunnen betr. v. 9. Febr. 1898. Amtsblatt d. kgl. Regierung zu Stralsund, Stück 8 v. 24. Febr. 1898. S. 25.
- 22) **Dr. J. Camescasse**, Pollution des puits et des sources. Rev. d'hyg. (1898) 20. Bd. 21.
- 23) **C. Reuther**, Mitteilungen über Rohrbrunnen zur Gewinnung großer Wassermengen. Schilling's Journal (1897) 40. Bd. 235.
- 24) Gekuppelte Rohrbrunnen der Brooklyn'er Wasserwerke u. s. w. Ebendas. (1888) 31. Bd. 881.
- 25) **Dr. F. Falk**, Die sanitätspoliz. Ueberwach. höherer u. nied. Schulen u. ihre Aufgaben, Leipzig, Veit u. Cie. (1863) 78.
- 26) **Dr. A. Mitscha**, Diphtherieerkrankungen unter den Besuchern eines Kindergartens. Kotelm. (1896) 9. Bd. 369.
- 27) **Dr. L. Simonetta**, Banco apparecchio abbevitore. Rivista d'igiene e sanità pubblica. Turin, Gebr. Pozzo (1898) 9. Bd. (S.-A.)
- 28) **Dr. M. Gruber**, Die Grundlagen der hygien. Beurteilung des Wassers. Viertelj. f. öff. Ges. (1893) 25. Bd. 415.
- 29) *Wasseranalyse: Dr. G. Walter u. Dr. A. Gärtner, Tiemann-Gärtner's Handbuch der Untersuchung u. Beurteilung der Wässer. Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 4. Aufl. (1895); Armstrong u. Frankland, Journ. of the chem. soc. (II) 6. Bd. 77; Dr. C. R. Fresenius, Anleitung z. quantitativen Analyse. Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 6. Aufl. (1877—1887) 2. Bd.; J. A. Wanklyn, Analyse des Wassers. Anleitung z. Analyse d. Trinkwassers. Autoris. Uebersetzung d. 8. Aufl. v. Dr. H. Borkert, Charlottenburg, Brandauer (1893); Ferd. Fischer, Das Wasser, Berlin (1891) 2. Aufl.; C. Flüge, Viertelj. f. öff. Ges. 28. Bd.; Derselbe, Z. f. Hyg. u. Inf. 22. Bd. 445; M. Neisser, ebendas. 475; A. Gärtner, Festschr. z. 100-jähr. Stiftungsfeier d. mediz.-chirurg. Friedrich Wilhelms-Inst. Berlin; F. Fischer, Z. f. angew. Chem. (1895) 692; A. Dupré, Analyst, London, 20. Bd. 73; J. C. Tresh, Ebendas. 80; W. J. Dildin, ebendas. 21. Bd. 2; F. Schardinger, Centrabl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. 16. Bd. 853; Beschlüsse des Vereins schweizer. analyt. Chemiker. Schweizer Wochenschr. Pharm. 33. Bd. 413; R. Kayser, Z. f. öff. Chemie 3. Bd. 541; E. Hintz, ebendas. 4. Bd. 112; E. Levy, A. j. Hyg. 36. Bd. 178; L. Spiegel, Ber. Deutsch. chem. Ges. 33. Bd. 639; E. Schaer, ebendas. 1232; K. Durham, Journ. Amer. soc. 19. Bd. 59.*
- Bestimmung der Salpetersäure u. salpetrigen Säure im Wasser: Th. Schloesing, Journ. f. prakt. Chemie 62. Bd. 142; H. Wulfert, Promotionschrift f. d. philos. Fakultät zu Rostock, Landwirtsch. Versuchsstation 12. Bd. 164; Dr. Marx, Zeitschr. f. analyt. Chemie (1868) 7. Bd. 412; Dr. H. Trommsdorf, ebendas. (1869) 8. Bd. 364, (1870) 9. Bd. 171; Dr. F. Goppelsroeder, Ueb. eine schnell auszuführende u. genaue Methode d. Bestimmung d. Salpetersäure sowie üb. deren Menge in d. Trinkwassern Basels. Zeitschr. f. analyt. Chemie (1870) 9. Bd. 3; Derselbe, Ebendas. (1870) 9. Bd. 177; H. Struve, Beitr. z. Bestimm. d. Salpeters.*

- u. salpetrigen Säure mit Indigolösung, ebendas. (1872) 11. Bd. 25; **Dr. J. M. van Bemmelen**, Bestimm. d. im Brunnenvasser vorkommenden Salpeters. durch Indigo, ebendas. (1872) 11. Bd. 136; **R. Warrington**, Chem. News (1877); **Bering**, Pharm. Centralhalle 21. Bd. 271; **P. Griess**, Ueb. Diamidobenzoësäure, Annalen d. Chemie u. Pharm. (1870) 154. Bd. 353; **Dr. H. Fleck**, Best. d. Salpeters. im Brunnenvasser, Journ. f. prakt. Chemie (1869) 108. Bd. 53; **A. Wagner**, Bemerk. z. Wasseranalyse, Zeitschr. f. analyt. Chemie (1881) 20. Bd. 329; **West-Knights**, The Analyst 6. Bd. 56; **G. Loof**, Pharm. Centralhalle 31. Bd. 700; **Dr. H. Trommsdorf**, Zeitschr. f. analyt. Chemie (1869) 8. Bd. 368; **W. Kübel**, Journ. f. prakt. Chemie (1867) 102. Bd. 229; **Dr. A. Jorissen**, Zeitschr. f. analyt. Chemie (1882) 21. Bd. 210; **F. Gauser**, ebendas. (1895) 25; **E. Riegler**, ebendas. 55. Bd. 677, 36. Bd. 306, 665; **E. Böhlig**, ebendas. 37. Bd. 498; **Dr. R. Cimmino**, ebendas. 38. Bd. 429; **F. Utz**, Pharm. Ztg. 45. Bd. 229; **L. Illosvay**, Ber. deutsch. chem. Ges. 28. Bd. 2051; **A. Gill** u. **H. Richardson**, Journ. Amer. chem. soc. 18. Bd. 21; **P. Sabatier**, Compt. rend. 122. Bd. 1417; **Baudet** u. **Jandrier**, Journ. de Pharm. et de Chimie (1896) 248; **L. Robin**, ebendas. 7. Bd. 575; **N. F. Keatug Stock**, Journ. of the soc. of chem. industry 16. Bd. 107; **M. Höntig**, Festschr. d. techn. Hochschule Brünn (1899).
- Mikroben, organische Substanz und Ammoniak im Wasser, Reinigung: Frankland** u. **Armstrong**, Journ. of the chem. soc. 6. Bd. 77; **W. Dittmar** u. **Robinson**, Chem. News (1877); **Dr. H. Fleck**, Ueb. hyg.-chem. Untersuchungsmethoden, Journ. f. prakt. Chemie, N. F. (1871) 4. Bd. 364; **H. Trommsdorf**, Zeitschr. f. analyt. Chemie (1869) 8. Bd. 344; **Wanklyn, Chapman and Smith**, Journ. of the chem. soc., N. F. 5. Bd. 591; **H. Kämmerer**, Ueb. Anwendung des Tannins in d. Wasseranalyse, Journ. f. prakt. Chemie, N. F. (1876) 14. Bd. 322; **H. Hager**, Pharm. Centralhalle 18. Bd. 294; **P. Griess**, Notiz üb. d. Anwend. v. Diazoverbindungen z. Nachweisung v. organ. Substanz im Wasser, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. z. Berlin (1888) 21. Bd.; **W. S. Heye**, Deutsch-amerik. Apothekerztg. 1. Bd. 9, 10; **Dupré**, Chem. News 43. Bd. 92; **Tidy**, Journ. of the chem. soc. No. 194, 46; **Fiedl**, Chem. News 45. Bd. 40; **A. Houzeau**, Comptes rendus, Paris (1877) 84. Bd. 550, (1878) 85. Bd. 125; **J. W. Mallet**, American chemical Journal 4. Bd. 242, 426; **Löffler**, Zum Nachweis der Cholera Bakterien im Wasser. Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenk. (1893) 13. Bd.; **H. Laser**, Die makroskop. Untersuch. durch Wasserstoffsuperoxyd. Ebendas. (1894) 16. Bd.; **F. v. D. Feen**, Ebendas. 18. Bd. I. Abt. 448; **E. H. Hankin**, ebendas. 507; **Arens**, Ueber den Nachweis weniger Cholerakeime in größeren Mengen Trinkwassers. Münch. med. Woch. (1895); **H. Nördlinger**, Ueb. eine einfache Methode z. Untersuchung der fäkal. Verunrein. d. Trinkw. Pharm. Centralbl. (1894); **A. G. Woodmans**, Journ. americ. chem. soc. 20. Bd. 497; **Bassenge**, Z. f. Hyg. u. Infekt. 20. Bd. 227; **Calmette**, Annales de l'Institut Pasteur 13. Bd. 344; **F. Bordas** u. **Ch. Gtirard**, Compt. rend. 120. Bd. 639; **S. Oppermann**, Elektrotechn. Zeitschr. I, 97; **E. Delhotel**, Bull. soc. chim. Paris [3] 13. Bd. 286; **F. Blatz**, Apothekerztg. 13. Bd. 728; **R. Altmann**, D. R. P. 104437; **E. H. Stein**, D. R. P. 104438; **A. R. Leeds**, Journ. amer. chem. soc. 18. Bd. 484; **J. König**, Chem.-Ztg. 21. Bd. 599; **L. W. Winkler**, ebendas. 25. Bd. 454, 541; **W. Ohlmüller**, Unters. d. Wassers, Berlin, 2. Aufl. (1896); **Dr. A. Springfeld**, Wasseruntersuchungen, in **Dr. R. Wehmer**, 14. Jahresber. üb. d. Fortschr. u. Leist. a. d. Geb. d. Hyg. Supplem. zu Bd. 29 der Viertelj. f. öff. Ges. (1897); **T. H. Pearmin** u. **C. G. Moor**, Bakteriolog. Prüfung von Wasser auf Typhusbacillen. Analyst 21. Bd. 117, 141; **R. J. Petri**, Wie ist Trinkwasser zu prüfen? Aerztl. Sachverständigen-Ztg. Berlin, 2. Bd. 5; **W. Hesse** u. **Niedner**, Die Methode der bakteriolog. Wasserunters. Z. f. Hyg. u. Infekt. (1898) 29. Bd. 454; **Prof. Dr. C. Mez**, Mikroskop. Wasseranalyse. Anleit. z. Unters. d. Wassers m. besond. Berücks. v. Trink- u. Abwasser. Berlin, Springer (1898); **W. Migula**, Kompendium d. bakteriol. Wasserunters. nebst vollst. Uebers. d. Trinkwasserbakterien. Karlsruhe, Nennich (1898); **Abba, Orlandi** u. **Rondelli**, Ueb. d. Filtrationskraft d. Bodens u. d. Fortschwemmung d. Bakterien durch das Grundwasser. Z. f. Hyg. u. Infekt. (1899) 31. Bd. 66; **E. Pfuhl**, ebendas. 497.
- Auf die Untersuchung des Trinkwassers d. Schulen hat auch die Deput. f. d. Medizinalwesen in Preußen hingewiesen, Kotelm. (1889) 2. Bd. 191.
- 30) **Dr. M. Niessner**, Dampfdesinfektion u. -Sterilisation von Brunnen u. Bohrlöchern. Z. f. Hyg. u. Infekt. (1895) 20. Bd. 301.
- 31) **Dr. C. Fränkel**, Untersuchungen über Brunnendesinfektion und den Keimgehalt des Grundwassers. Ebendas. (1889) 6. Bd. 23.
- 32) Leitsätze bez. d. Versorgung d. Schulen m. Wasser. Nach Abdr. in Ges.-Ing. (1897) 20. Bd. 406.

- 33) **Th. Weyl**, Keimfreies Trinkwasser mittels Ozon. *Centralbl. f. Bakteriol., Parasitenkunde u. Infekt.* (1899) 26. Bd. 15.
- 34) **Prof. M. Rubner u. Dr. Davids**, Der Wasserabkoch.-Apparat von Werner v. Siemens. *Berliner klin. Wochenschr.* (1898) 30. Bd. 861; **Prof. Dr. B. Schwalbe**, Schulhygienische Fragen und Mitteilungen. *Wissenschaftl. Beilage z. Jahresber. d. Dorotheenstädt. Realgymnasiums zu Berlin Ostern 1898*, Berlin, R. Gaertner (1898). (Preis des verbess. Apparates 75 Mk., Fa. Siemens & Co. in Berlin und anderen Städten.)
- 35) **Dr. A. Lode**, Die Gewinnung von keimfreiem Trinkwasser durch Zusatz von Chlorkalk (Verfahren von M. Traube). *A. f. Hyg.* (1895) 24. Bd. 256; *Derselbe*, Weitere Studien über die Sterilisierung des Wassers durch Zusatz von Chlorkalk. *Hyg. Rundsch.* (1899) 9. Bd. 359. [**M. Traube**, Einfaches Verfahren, Wasser in größeren Mengen keimfrei zu machen. *Z. f. Hyg. u. Inf.* (1894) 16. Bd. 149.]

4. Orientierung des Hauses.

Bezüglich der Orientierung der Schulzimmerfensterfront sind von verschiedenen Autoren — es handelt sich wesentlich um Mitteleuropa — verschiedene Himmelsrichtungen bevorzugt worden. Es giebt eben keine, die nicht im Zusammenhang mit den verschiedenen Jahreszeiten u. s. w. irgend einen Nachteil aufzuweisen hätte.

Die amtlichen Verordnungen enthalten daher oft keine Bestimmung oder Empfehlung in dieser Hinsicht. Im allgemeinen kommen drei Gesichtspunkte als mitentscheidend in Betracht: erstlich die wohlthätige Wirkung von Sonnenlicht und Sonnenwärme. Schon die Umstände, daß dadurch der Luftwechsel gefördert und die Reinlichkeit begünstigt wird, sind für Schulverhältnisse von großem Belang. Daß die Wirkung des Sonnenlichtes auf organische Wesen, die nur chemisch wirksamen Strahlen eingeschlossen, eine vielseitige und bedeutsame ist, steht außer Frage; die Erregbarkeit der Nerven wird erhöht, die Hautthätigkeit wird gefördert, der Stoffwechsel überhaupt günstig beeinflusst; leicht zersetzliche Stoffwechselprodukte der bezüglichen Prozesse werden zerstört; auf sehr gefährliche pathogene Mikroorganismen, wie die der Tuberkulose, des Typhus, der Diphtherie u. s. w. wirkt es tödlich. Näher auf den Gegenstand, welcher von einer langen Reihe von Forschern¹ studiert wurde, einzugehen, ist hier nicht der Ort; es genügt, zu konstatieren, daß die wissenschaftlichen Untersucher die uralten rohen Erfahrungen bestätigen, welche ja schließlich auch „das Sonnenlicht als einen die Gesundheit kräftigenden, den Lichtmangel dagegen als einen sie schwächenden Faktor bezeichnen und im ersteren nur dann etwas Bedenkliches erblicken, wenn es die Retina direkt oder von hellen Flächen reflektiert trifft“ (Uffelmann²). Mit den letzten Worten ist der zweite Gesichtspunkt, die Schädlichkeit des blendenden Lichtes sowie die Unterrichtsstörung angedeutet. Ein dritter Gesichtspunkt ist die mögliche Belästigung durch zu intensive, infolge der dichten Besetzung selbst unerträgliche Erhitzung des Schulzimmers, welchen Nachteil man durch Lagen zu umgehen versuchen wird, welche die Sonnenbestrahlung des Zimmers wesentlich auf Zeiten außerhalb der Unterrichtsstunden beschränken. Solbrig³ erhielt bei seinen Aufnahmen von ländlichen Schulen des Bezirkes Liegnitz wiederholt hinsichtlich nördlicher (übrigens auch westlicher) oder sonst sonnenloser, auf trockenem Untergrund gelegener Mauern die Angabe, daß die Wände feucht seien. Das norwegische Cirkular von 1886⁴ fordert ganz richtig, daß jedes Klassen-

zimmer durch einen Teil des Tages der direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt sei.

Die Nordlage hat den Vorteil des ruhigen, gleichmäßigen Lichtes; der Standpunkt, daß sie deshalb von Malern und Zeichnern gesucht ist, hat für die Schule nur untergeordnete Bedeutung und fällt für Volksschulen außer Betracht. Die „Gleichmäßigkeit“ bezieht sich natürlich nur darauf, daß die Nordzimmer innerhalb verschiedener Tages- und Jahreszeiten relativ geringe Schwankungen der Lichtintensität haben, nicht aber darauf, daß in einem gegebenen Moment nach der Tiefe des Zimmers eine größere Gleichmäßigkeit vorhanden wäre als bei sonnigen Lagen. Hier sei zunächst nur erwähnt, daß, wie Cohn wiederholt betont, in Nordzimmern caeteris paribus weniger Licht zu finden ist als in Südzimmern.

Boubnoff⁵, auf dessen Versuche wir später auch noch genauer zurückkommen werden, fand bei vergleichender Untersuchung eines nach SW und eines nach NO orientierten Zimmers bei heiterem Wetter in ersterem durchschnittlich eine fast doppelt so große Helligkeit als im NO-Zimmer. (S. Näheres bei Tagesbelichtung.)

Ein Vorteil der Nordlage ist allerdings meist die Entbehrlichkeit der Vorhänge, welche mehr oder weniger Licht abhalten. Nach Norden kann man Zeichensäle und andere nur zeitweilig benutzte Unterrichtszimmer sowie Nebenräume verlegen. — Die Nordlage ist kalt, unfreundlich, lichtschwach und entbehrt der Sonnenwirkung. Blendende Reflexe gegenüberliegender sonnenbeschieener Hausfronten können nachteilig werden; es sind dann Vorhänge nötig.

Für Nord- oder die kalten Lagen überhaupt, mit, oder bedingungsweise sind Lang⁶, Förster⁷, Trélat, Nußbaum⁸, Janke⁹ Reclam¹⁰ (große Fensterflächen, ununterbrochene Heizung bei Tag und Nacht) eingetreten.

Die Westlage ist in Mitteleuropa die „Wetterseite“ (Wind, Staub, Regen, Schnee, Rauch). Im Sommer wird die Nachmittagsbestrahlung der schon heißen Zimmer überaus lästig, welcher Nachteil für Schulen außer Betracht fällt, die nur Vormittagsunterricht haben.

Die Ostlage ist trocken und sonnig. Die Erwärmung wird im Sommer (Morgensonne) am wenigsten unbequem — doch sind Vorhänge nötig (Lichtverlust) und diese Lage ist im Winter recht kühl, wäre also besonders für wärmere Klimate in Betracht zu ziehen.

Die Südlage ist trocken und sonnig, sie bietet das höchste Licht. Der Hauptnachteil ist die Hitzebelästigung, welche allerdings nur kurze Zeit dauert, hauptsächlich in die Sommerferien (sowie die meist schulfreie Mittagszeit) fällt und noch durch die vielfach üblichen Hitzeferien (s. d.) vermindert wird, bei bedecktem Himmel endlich überhaupt nicht besteht, während die wohlthätige Wirkung der Sonne durch den größten Teil des Schuljahres andauert. Die große Wärmeproduktion im besetzten Schulzimmer ist freilich nicht zu übersehen. Für die Südfacaden mit Schulzimmern empfehlen sich jedenfalls in mittleren und wärmeren Klimaten helle Anstriche, bei Rohziegelbau die Verwendung heller Backsteine; auch die Berankung dürfte unter Umständen von Nutzen sein (v. Esmarch¹¹). Bei passender Lage der Bauobjekte kann die Nachmittagssonne dadurch abgehalten werden,

daß man den Spielhof an die Südseite des Hauses legt und westlich mit schattengebenden Bäumen besetzt; die bezügliche Wirkung kann gelegentlich auch durch entsprechende Gruppierung der Hausteile (Lehrerwohnung) erreicht werden.

Fig. 8 zeigt nach Forster in Bern in den beiden senkrechten Schnitten die scheinbare Sonnenhöhe am 21. Juni und 21. Dezember für die bezüglich des Schulunterrichts wichtigsten Tageszeiten. Die während eines Jahres dazwischen liegenden scheinbaren Höhen ändern an den angegebenen Vorteilen der Südlage nichts. — Beim höchsten Stand der Sonne, im Sommer mittags, fallen die Strahlen kaum metertief ins Zimmer, nachmittags in schiefer Richtung höchstens auf Sims und Leibung der Fenster. — Mit der abnehmenden Wärme trifft die tiefere Sonne in angenehmer Weise erwärmend das Schulzimmer — allerdings ist dann

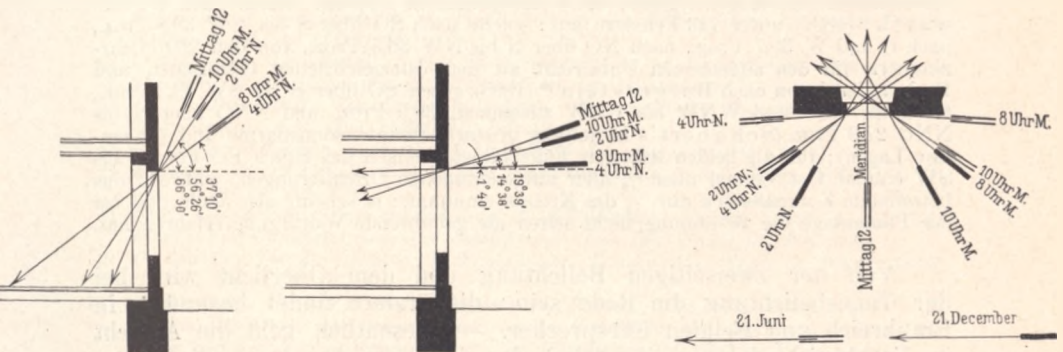


Fig. 8. Scheinbare Sonnenhöhe während der Schulstunden. Nach Forster aus Salvisberg¹².

wieder für einen Teil des Unterrichtes der Vorhang notwendig. Aus dem Grundriß der Figur ergibt sich das Eintreten der Sonnenstrahlen im horizontalen Sinne. — Dreht man eine Pause der Grundrißfigur (Fensterquerschnitt ohne Einzeichnung der Sonnenstrahlen) auf dem ebengenannten Horizontalschnitt, so hat man die Besonnung für jede gewählte Himmelsrichtung versinnlicht und kann daran die Vor- und Nachteile abschätzen.

Wir würden im allgemeinen für die klimatischen Verhältnisse Europas östlichen und südlichen Lagen den Vorzug geben; die Zwischenlage NO ist günstiger als N — etwas Sonneneinfluß, keine Vorhangsschwierigkeiten —; SO hat u. a. den Vorteil, daß 3 Seiten des Gebäudes den größten Teil des Jahres hindurch besonnt werden.

Das französische Cirkular von 1858 bestimmt einfach: Das Schulzimmer ist den Sonnenstrahlen zugänglich herzustellen; das Reglement von 1880 normiert: Die Orientierung der Schule soll auf Grund des Klimas der Gegend bestimmt werden und unter Rücksichtnahme auf die hygienischen Bedingungen der Oertlichkeit (Laynaud¹³). Für S, O oder SO ist eine Reihe von Autoren, auch amtlicher Vorschriften eingetreten; in Musterschulhäusern wurden diese Richtungen zum Ausdruck gebracht (Guillaume¹⁴, Falk, Varrentrapp, Cohn¹⁵, Zwez, Narjoux, Planat¹⁶, Gohl, Hintraeger¹⁷ etc., die

Schweizer Specialkommission¹⁸, Züricher Verordnung¹⁹ von 1900,* österreichisches Musterschulhaus²⁰ 1873, schwedische Normalien 1878, Berliner Musterschulbaracke 1882, Stadtrat Freiburg i. Br.²¹). Bailey will O: „I never built them to the cheerless north if I can avoid it“. — Die Pariser Kommission ist für NO und O, die Straßburger Kommission²² zieht Fronten nach O und W vor, ebenso das französische Cirkular vom 14. März 1892, eventuell bei zweiseitiger Belichtung O und W., der preußische Runderlaß von 1895²³ will für ländliche Volksschulen W mit Rücksicht darauf, daß der Unterricht in der Regel schon zeitig nachmittags endet, oder S, der dänische Cirkularerlaß²⁴ von 1900 will N vermieden haben.

Nach Chatelanat²⁵ (1881) war im Kanton Bern bei 71,5 Proz. aller 609 Volksschulgebäude die Hauptfaçade ungefähr, bei 43,5 Proz. direkt gegen S gerichtet, während sich aus den Aufnahmen von Gleitsmann²⁶ im preußischen Kreise Zauch-Belzig für die dortigen 122 Volksschulen nur eine ganz geringe Bevorzugung der sonnenreichen Lagen ergibt; die Volksschulen in Dresden wiesen nach Dankwarth²⁷ (1897) unter 743 Fenstern auf: solche nach SO über S bis SW 38,8 Proz., nach O und W 30,7 Proz., nach NO über N bis NW 36,5 Proz., von den 2607 Lehrzimmern für den allgemeinen Unterricht an den österreichischen Gymnasien und Realschulen lagen nach Burgerstein²⁸ (1898) gegen SO über S bis SW 33,2 Proz., ONO bis OSO und WNW bis WSW zusammen 38,9 Proz. und NNO über N bis NNO 27,9 Proz. (Schubert's Einteilung in starkbesonnte, sonnenarme und sonnenlose Lagen); für die beiden letzteren Fälle bildete sonach das Stück SO über S bis SW einmal fast, einmal über $\frac{1}{8}$ aller aufgenommenen Orientierungen, während das betreffende Kompaßstück nur $\frac{1}{4}$ des Kreises einnimmt; es scheint also doch, daß bei der Plananlage die Besonnung nicht selten die gebührende Würdigung erfahren hat.

Von der zweiseitigen Belichtung und dem Oberlicht wird bei der Tagesbelichtung die Rede sein; die erstere findet besonders in Frankreich und Belgien Fürsprecher. — Wesentlich geht die Ansicht in Frankreich dahin, die Achse des Zimmers bei zweiseitiger Belichtung N—S (Javal²⁹, Programm des Seinedepartements 1873) oder NO—SW (Pariser Kommission 1882) zu stellen.

Die örtlichen Verhältnisse werden in der Orientierungsfrage mit entscheidend sein: ob Großstadt, ob Land, ob rauhes oder mildes Klima, robuster Menschenschlag oder viele schwächliche, skrofulöse etc. Kinder, häufige oder seltene Bewölkung u. s. w. In Holland³⁰ ist z. B. S wegen der Ausdünstungen, die der Südwind von trockengelegten Meeresteilen mitbringt, verboten. — Die ganze Orientierungsfrage hat für viele Fälle nur akademischen Wert; nirgend wird man die Schulhausfront schief auf die Straßenrichtung stellen wollen, in schlecht angelegten Großstädten baut man die Schulen — wo man kann; immerhin läßt sich durch entsprechende Verteilung der besonderen Räume (Festsaal, Konferenzzimmer etc. etc.) einiges erreichen, und immer wird man trachten, „die hellste, luftigste, freieste Seite des Baugrundstückes für die Fensterwand des Schulzimmers zu wählen“ (Langerhans³¹).

Mangenot³² hat eine in verschiedener Beziehung interessante Lehrzimmeranlage vorgeschlagen, auf welche wir noch wiederholt, besonders bei Besprechung der Fensterventilation (s. Fig. 208 dort) zurückkommen werden. In dem Zimmer besteht auf der fensterfreien (Thüren-)Seite von der Decke 1 m hoch abwärts die Wand aus lauter Fenstern, unten sind 4 Thüren; derart wäre auch eine Orientierung der eigentlichen Fensterseite der Zimmer z. B. nach NW zuzugeben, da die ganze Anlage einbündig ist, d. h. der an die Thürenwand

grenzende Gang an seiner Längsseite Fenster ins Freie hat und die vielen Oeffnungen der Thürenwand (SO) in jeder Pause und der schulfreien Zeit Sonnenlicht ins Zimmer einlassen können. Mangelnot hat ein Schema einer derartigen großen Anlage im U-Grundriß, Orientierung der eigentlichen Schulzimmer-Fensterseiten nach NO und NW, angegeben. (Vgl. auch zur Orientierungsfrage bei U-Grundrissen die Lage der Klassen in Fig. 73 bei den Grundrißbeispielen.)

- 1) *Die Litteratur bis einschliesslich 1894 ist ausführlich zusammengestellt bei Dr. E. Arnould, Influence de la lumière sur les animaux et sur les microbes, son rôle en hygiène, Rev. d'hyg. (1895) 17. Bd. 518, 676; ferner: Dr. J. Wittlin, Ueber die Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den Keimgehalt des Straßenstaubes, Wiener klin. Wochenschr. (1896) 9. Bd. 1229; Dr. H. Vincent, Influence de la lumière solaire sur le bacille de la fièvre typhoïde, Rev. d'hyg. (1898) 20. Bd. 230; Dr. M. Crenidropoulos, Influence des agents atmosphériques sur les microbes du sol., ebend. 697.*
- 2) *Prof. Dr. Uffelmann, Die hygien. Bedeutung des Sonnenlichts, Wiener Klinik, Wien, Urban u. Schwarzenberg (1889) 15. Bd. 85.*
- 3) *Dr. Solbrig, Die hygien. Anforderungen an ländl. Schulbauten nebst einem Anhang über d. hyg. Verhältn. d. ländl. Schulen des Regierungsbez. Liegnitz, Frankfurt a. M., J. Alt (1895) 65.*
- 4) *Cirkulare fra den Kongl. Norske Regjerings Kirke- og Undervisnings-Departement, 27. März 1886. (Eine deutsche Uebersetzung bei Hinträger, s. S. 9 No. 9.)*
- 5) *Dr. S. Boubnoff, Zur Beleuchtungsfrage. Photometrische Tageslichtmessungen in Wohnräumen, A. f. Hyg. (1893) 17. Bd. 49.*
- 6) *C. Lang, Erfordern. e. zweckmäß. Schulgebäudes, Braunschweig (1862).*
- 7) *Fürster, Einige Grundbeding. f. gute Tagesbeleuchtung in Schulsälen, Viertelj. f. öff. Ges. (1884) 16. Bd. 423.*
- 8) *Chr. Nussbaum, Zur Orientierung d. Schulzimmer, Kotelm. (1888) 1. Bd. 70; Derselbe, Günstigste Lage der Schulzimmer, Ges.-Ing. (1894) 17. Bd. 253.*
- 9) *O. Janke, Die Beleuchtung d. Schulzimmer, Langensalza, Beyer u. Söhne (1892) (Pädag. Magaz. 11. H.) 5.*
- 10) *C. Reclam, Versuch e. Musterschulzimmers, Viertelj. f. öff. Ges. (1870) 2. Bd. 25 ff. Reclam ist, soviel uns bekannt, der einzige Verteidiger der Nordlage, welcher die Frage nicht bloß vom Standpunkt des „gleichmäßigen Lichtes“ zu lösen sucht.*
- 11) *E. v. Esmarch, Schulärztliches, Kotelm. (1899) 12. Bd. 391.*
- 12) *F. Salvisberg, Erläut. Text z. d. Normalkien f. Schulgeb., Bern (1870).*
- 13) *Nach Laynaud, Un type d'école à jour unilatéral à Saint-Denis, Rev. d'hyg. (1881) 3. Bd. 1027.*
- 14) *Dr. L. Guillaume, Die Geadhpfst. i. d. Schulen, Aarau, J. J. Christen (1865) 10.*
- 15) *Dr. H. Cohn, Untersuchungen d. Augen von 10000 Schulkindern etc., Leipzig, Fleischer (1867).*
- 16) *P. Planat, Construction et aménagement des salles d'asyle et des maisons d'école, Vol. III, Paris, Ducher et Cie. (1883).*
- 17) *C. Hinträger, Ges.-Ing. (1890) 13. Bd, 111.*
- 18) *Ueb. d. Zuführ. v. Licht u. Sonne i. d. Schulzimmer, Ber. d. ad hoc ernannten Specialkomm. an d. Baudepart. v. 27. Jänner 1885, Basel.*
- 19) *Kanton Zürich. Verordnung, betr. das Volksschulwesen in Preußen. Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, Berlin, W. Hertz (1895). — Unter Weglassung der Illustrationen, welche sich hauptsächlich auf die Platzverteilung beziehen, u. a. abgedruckt bei Kotelm. (1896) 9. Bd. 221, 222, 347, 423. — Zu dem obgenannten Text gehört ferner ein Atlas von 30 Blatt, aus derselben Quelle im selben Verlag. — Der Erlaß v. 18. Nov. 1887 ist durch den Erlaß v. 15. Nov. 1895, welcher die vorgenannte Schrift einführt, außer Kraft gesetzt; Centralblatt d. gesamten Unterrichtsverwaltung in Preußen, Berlin, W. Hertz (1895) 829.*
- 20) *Dr. Er. Schwab, D. österr. Schule f. Landgemeinden in d. Wiener Weltausstellung von 1873, Wien (1873).*
- 21) *Z. f. Medic.-B. (1894) 7. Bd. 69.*
- 22) *Aerztl. Gutachten über d. höh. Schulwesen Els.-Lothr. Im Auftr. d. Kais. Statthalters errichtet v. e. med. Sachverst.-Kommission, Straßburg i. E. (1882) 30.*
- 23) *Bau und Einrichtung ländlicher Volksschulhäuser in Preußen. Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, Berlin, W. Hertz (1895). — Unter Weglassung der Illustrationen, welche sich hauptsächlich auf die Platzverteilung beziehen, u. a. abgedruckt bei Kotelm. (1896) 9. Bd. 221, 222, 347, 423. — Zu dem obgenannten Text gehört ferner ein Atlas von 30 Blatt, aus derselben Quelle im selben Verlag. — Der Erlaß v. 18. Nov. 1887 ist durch den Erlaß v. 15. Nov. 1895, welcher die vorgenannte Schrift einführt, außer Kraft gesetzt; Centralblatt d. gesamten Unterrichtsverwaltung in Preußen, Berlin, W. Hertz (1895) 829.*
- 24) *Cirkulære til samtlige Skoledirektioner uden for Kjøbenhavn. Ministeriet for Kirke- og Undveisningsvaesenet, 14. Febr. 1900, Kopenhagen, Druck v. J. H. Schultz (1900).*

- 25) **A. Chatelanat**, *Statistik d. Schulhyg. i. d. Primarschulen d. Kant. Bern*, *Zeitschr. f. schweiz. Statist.*, Bern (1881).
- 26) **Gleitsmann l. c.** (S. 22, No. 3).
- 27) **K. Dankwarth**, *Beiträge z. Schulgesundheitspflege unter Zugrundelegung der Dresdener Verhältnisse*, *Festschrift z. XI. Generalversamml. d. allg. sächs. Lehrervereins*, Dresden, 26.—28. Sept. (1897) 58.
- 28) **Dr. L. Burgerstein**, *Beiträge z. Schulhygiene*, *Zeitschr. f. d. österr. Gymnasien*, Wien, C. Gerolds Sohn (1899) 50. Bd. 12. Eine Serie von Artikeln im 50. Bd. (1899) u. 51. Bd. (1900).
- 29) **Javal**, *Revue d'hygiène* (1879) 1. Bd. 667.
- 30) *Holländisches Dekret von 1861*. In Uebersetzung angeführt bei **Narfoux l. c.** (Belgique-Hollande, S. 9, No. 14.)
- 31) **Dr. M. Langerhans**, *Bau u. innere Einrichtung ländlicher Schulgebäude. v. gesundheitlichen Standpunkte betrachtet*, *Offiz. Bericht üb. d. XI. Hauptversamml. d. preuß. Mediz.-Beamt.-Vereins, Z. f. Medic.-B* (1894) 7. Bd., Anhang, S. 13.
- 32) **Dr. Mangenot**, *Essai d'hygiène des construction scolaires*, *Rev. d'hyg.* (1895) 17. Bd. 150.

5. Baumaterial. Mauerfraß, Holzschwamm.

Das **Baumaterial** soll fest, wetterbeständig, trocken und kann je nach besonderen Zwecken, denen es zu dienen hat, verschieden porös sein.

Von den Bausteinen eignen sich für das Mauerwerk der Schulhäuser in vorzüglicher Weise gutgebrannte Ziegel, welche nebst obgenannten notwendigen Eigenschaften eine für nicht zu rauhe Klimate ausreichende Wärmehaltung besitzen und wohlfeil sind; großporige Ziegel sind wegen des Luftgehaltes ziemlich wärmedicht; hartgebrannte Ziegel lassen aber die Wärme auch reicher durch als mittelstark gebrannte.

Der Ziegellehm soll keinen Pyrit enthalten, da dieser ein Abblättern der Ziegel bewirkt, und keine Kalkstückchen, da sich diese zu Aetzkalk brennen, dann Feuchtigkeit anziehen, sich aufblähen und den Ziegel zersprengen und zerbröckeln. Steine sowie vegetabilische Reste (Wurzelstücke u. dgl.) werden entfernt.

Hohlziegel sind leichter, sowie gegen Bruch und atmosphärische Einflüsse widerstandsfähiger als volle, vor welchen sie überdies den Vorzug geringerer Leitungsfähigkeit für Wärme und Schall besitzen. Auch begünstigen sie das Austrocknen des Baues. — Die aus talkerdehaltigem, mit Quarzsand versetztem Thon gebrannten Klinker sind glasiert wegen ihrer Undurchlässigkeit für Luft, die Chamotteziegel ($\frac{1}{3}$ Porzellanerde, $\frac{2}{3}$ Chamottmehl, d. h. nicht verglastes gemahlenes Porzellan) wegen ihrer Hitzebeständigkeit für einzelne Zwecke beim Schulbau hygienisch wichtig. — Dachziegel müssen, da sie den atmosphärischen Einflüssen beständig vollkommen ausgesetzt sind, notwendigerweise in hohem Grade die Eigenschaften guter Ziegel besitzen, d. h. geschlagen glashell klingen und mit scharfen Kanten springen, eine dichte, gleichförmige Bruchfläche mit feinem Korn haben, 24 Stunden im Wasser gelegen um höchstens $\frac{1}{15}$ des eigenen Gewichtes zunehmen, bei anhaltendem Frost nicht blättern, bröckeln oder springen. Ein weiteres sehr gutes feuersicheres Deckmaterial sind geeignete Dachschiefersorten. — Glasbausteine¹ dürften wegen mancher Eigenschaften, besonders einiger Lichtdurchlässigkeit, stellenweise bei Schulbauten in Betracht kommen. Es wird ihnen auch hohe Schall- und Wärmedichtheit nachgerühmt, welche letztere aber von jener der porösen Backsteine übertroffen werden

wird. — Korksteine werden als gut zur Aufführung leichter Mauern (s. Verblendschichten) empfohlen. Sie bestehen aus Korkabfällen, welche mit verschiedenen anorganischen Bindemitteln gleichförmig gemengt und in Formen gepreßt werden. Dichte 0,3, feuersicher, stark wärmehaltend und mäßig schalldicht, je nach Qualität gegen Feuchtigkeitsaufnahme verschieden widerstandsfähig. Sie lassen sich mit einem Mörtel aus weichen, faserigen Sägespänen und frisch gelöschtem Kalk wie Mauerziegel mauern und verputzen, aber auch wie Holz schneiden, sägen, anageln und anschrauben. — Die Gipsdielen (Gips, Kalk, Binsen) und die Spreutafeln (Gips, Kalk, Spreu, Tierhaare, Leim) haben ähnliche Eigenschaften. — Xylolith ist u. a. durch seine Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung und Feuer ausgezeichnet.

Bruchsteine sollen zeitig genug gebrochen werden, damit sie vor der Verwendung völlig austrocknen. Sie bedingen relativ große Mauerstärken, werden speciell für Fundamente gerne verwendet und sollen nicht nur 2 ebene, für den Steinverband günstige Flächen besitzen, sondern auch nicht nach aussen vorragen, weil sie sonst herablaufendes Wasser aufzufangen und in die Fugen zu leiten vermögen.

Am besten ist es, solche zu wählen, welche erfahrungsgemäß nicht verwittern, wenn sie durch einige Jahre frei an der Luft liegen. Sie sollen nicht über 5 Proz. des eigenen Gewichts an Wasser aufnehmen können. — Im allgemeinen sind krystallinische Massengesteine, Eruptivgesteine, kieselige Sandsteine und reine Kalksteine gut geeignet. Manche Basalte verwittern leicht, mergelige Kalksteine, besonders von Mergelbändern durchzogene, nehmen viel Wasser auf, Kalksandsteine sind in der Nähe von Senkgruben und Abtritten nicht zu verwenden.

Mit Rücksicht auf den außerordentlichen Reichtum an natürlichen Gesteinsvarietäten ist es unthunlich, hier weiter in Einzelheiten einzugehen.

Der sogenannte Piseebau (Mauer aus Lehm mit Häckerling, Lehm mit Sand, gestampfter Erde) steht weit gegen Back- und Bruchsteinbau zurück.

Bezüglich des Mörtels ist zunächst zu beachten, daß verschiedene gebrannte Kalke verschieden viel Wasser zum Löschen brauchen.

Das bezügliche Verhältnis wird am besten experimentell festgestellt, indem man eine bestimmte kleinere Kalkmenge, z. B. $\frac{1}{30}$ cbm, mit zu viel Wasser löscht; nach etwa 6 Stunden sammelt sich das überschüssige Wasser über dem Kalk (Stix²). Bleiben ungelöschte Kalkstückchen im gelöschten Kalk übrig, so löschen sich dieselben nachträglich, indem sie Wasser aus der Luft oder dem Mauerwerk aufnehmen, dabei ihr Volum vergrößern und daher z. B. im Putz durch Wegsprengen der darüberliegenden Putzteile kegelförmige Löcher erzeugen. Solche Teilchen sollen daher bei hydraulischem Kalk ausgesiebt werden, während man Fettkalk am besten längere Zeit, mit einer Sandschicht bedeckt, in der Kalkgrube liegen, „einsumpfen“ läßt (H. Koch³).

Der zur Mörtelbereitung verwendete Sand soll scharfkantiger Quarzsand ohne Beimengungen von Lehm, Humus u. s. f. sein; anderenfalls muß er mit reinem Fluß- oder Regenwasser (nicht Quellwasser — Gehalt an Kohlensäure etc.) ausgewaschen werden. Der Sandzusatz soll

derart gewählt sein, daß nur die Zwischenräume der Sandkörner mit Kalk ausgefüllt sind; ist der Sand grob, so wird zweckmäßig so viel feiner zugesetzt, daß die großen Lücken des Grobsandes damit gefüllt werden.

Zu fetter Kalkmörtel wird bei der Erhärtung rissig, zu magerer erhärtet nicht genügend, bindet zu wenig. Gewöhnlich wird 1 Teil breiigen eingesumpften gelöschten Kalkes auf 2 Raumteile Sand genommen und dann etwas Wasser zugesetzt.

Füllt man ein Gefäß mit trockenem Sand und gießt so viel Wasser zu, bis die Zwischenräume der Sandkörner ausgefüllt sind, so findet man das Raumverhältnis des Kalkes zu der gewählten Sandsorte. Bei Ziegel- und Quadermauern läuft das zum Anmachen des Mörtels verwendete Wasser durch die Pressung der überlagernden Steinschichten zum Teil ab. Dieser Umstand, sowie das teilweise Aufsaugen des Wassers beim Backsteinbau bewirkt, daß ein größerer Wassergehalt des Mörtels die Festigkeitsfrage nicht tangiert.

Vom hygienischen Standpunkte soll das zur Mörtelbereitung und zum Benetzen der Ziegel verwendete Wasser möglichst frei von Salzen (speziell Kochsalz) und stickstoffhaltiger Substanzen (Jauche u. s. w.), dessen Menge so gering als möglich sein. Einwandfreien Mörtel können am leichtesten die in den großen Städten etablierten Mörtelfabriken liefern.

An kühlen Tagen und an unbesonnenen Flächen wird bei Verwendung dünnbreiigen Mörtels das Benetzen der Ziegel überhaupt unterbleiben. Sonst genügt es, die abgestaubten Ziegel mit dem Pinsel zu befeuchten; zu verwerfen ist jedenfalls das Eintauchen in Wasser oder Begießen der Ziegel.

Wichtig ist für verschiedene Fälle die Anwendung hydraulischer Mörtel. Bei den Cementen, die oft (mit Schlackenmehl, Kalkpulver etc.) verfälscht werden, ist jedoch zu beachten, daß sie sich im Gebrauch (auch mit Sand vermengt, dann allerdings weniger als reine) ausdehnen. Beton ist hydraulischer Mörtel mit kleinen Steinen, meist im Verhältnis 1:2. Für Mauerwerk innerhalb des Erdbodens (Fundamentmauern, Kellermauern) empfiehlt Nußbaum⁴ reinen Cementmörtel, da er trotz des langsamen Trocknens bald eine große Härte erreicht, für alles andere Mauerwerk, auch für Wand- und Deckenputz empfiehlt er einen geringen Zusatz von langsam bindendem Cement zum Kalkmörtel (Kalk-Cementmörtel), etwa Cement:Kalkbrei:Sand wie 1:2:10—15; das Gemenge 1:1:6 hält schon nach 2 Stunden. Die Kosten werden infolge des notwendig hohen Sandzusatzes nur wenig erhöht, dafür adhärirt dieser Mörtel besser als fetter Kalkmörtel, trocknet rascher, da ein Teil des Wassers durch den Cement chemisch gebunden wird, die Erhärtung wird beschleunigt, die Festigkeit ist größer; die allgemeinere Verwendung solcher Kalkcementmörtel ist sehr zu empfehlen. Während im Kalkmörtel das Verhältnis des trockenen Kalkes zum Sand 1:4—6 sein muß, um ausreichende Festigkeit zu erhalten, kann im Kalk-Cementmörtel das Verhältnis des trockenen Bindemittels zum Sand wie 1:6—8 angenommen werden; es ist aber bei hohem Sandzusatz eine sorgfältige Mischung des Mörtels nötig (Nußbaum⁵). — Bei Gipsmörtel und Gipszusatz zu Kalkmörtel soll ebenfalls nur langsam bindender, bis zur Rotglut er-

hitzt gewesener Gips verwendet werden. Dasselbe gilt bezüglich der Gipsdielen⁶, welche mit Vorteil über Küchen, Kellern, Waschküchen zu den Fehlböden der Zwischendecken (s. d.) und für dünne leichte Scheidewände verwendet werden. Eine Mischung von Kieselgur:feine Schlacke: Gips = 1:2:3 R.T. erhöht die Wärmehaltung, Schalldichtigkeit und Geschwindigkeit des Austrocknens. — Seit die kanadischen Asbestlager im größten Maßstabe ausgebeutet werden, ist der Preis der kurzfasrigen Abfälle so gesunken, daß dieselben, mit möglichst wenig Bindemittel (Kalk, Gips) gemengt, zur Herstellung des gut verwendbaren Asbestmörtels (Asbestic), vor allem wegen der hohen Feuerbeständigkeit, in Amerika ausgedehnte Verwendung gefunden haben.

Die Permeabilität der Baumaterialien und Anstriche soll hier nicht näher behandelt werden, da der natürliche Luftwechsel durch die Wandporen in gar keinem brauchbaren Verhältnis zu dem außerordentlichen Ventilationsbedarf (s. d.) eines besetzten Schulzimmers steht.

Es sei nur kurz erwähnt, daß u. a. Lang⁷ hierüber verschiedene Versuche angestellt hat, nach welchen die Permeabilität für Luft und um so mehr für Wasser am wenigsten durch Kalkanstrich verringert wird, mehr durch Leimfarben, noch mehr durch Tapeten und ganz besonders durch Oelanstrich, namentlich zweimaligen. Im Laufe der Zeit wird die Oelfarbe allerdings rissig. Am meisten dauernd wird die Durchlässigkeit durch sorgfältigen Anstrich mit dünnem Wasserglas aufgehoben. Das Verfahren mit „Testalin“ (D. R. P. 78 607) (zunächst Tränken der Oberfläche mit Kaliseife, dann Anstrich mit essigsaurer Thonerde) wird als besonders vorteilhaft gerühmt. — Bezüglich der Bausteine ist zu bemerken, daß auch die Varietäten der einzelnen natürlichen und künstlichen Gesteinstypen beträchtliche Differenzen in dieser Hinsicht zeigen, für Durchschnittsangaben aber die bisherigen Forschungen noch zu wenig Material bieten.

Nasse Wände infolge Gehaltes an Salzen. **Mauerfraß** (Salpeterfraß, Mauersalpeter). Manche Salzausblühungen an Wänden sind hygienisch unbedenklich; hingegen kommen die stark hygroskopischen, zerfließlichen Salze (Chlorkalium, salpetersaure Salze) in Betracht, weil sie durch ihre Wasseraufnahme die Wand naß machen, die salpetersauren Salze aber noch besonders deshalb, weil bei ihrer Bildung die Festigkeit des Mauerwerkes leidet (Mauerfraß).

Waren in dem zur Mörtelbereitung benutzten Wasser oder Sand stickstoffhaltige Verbindungen vorhanden oder dringen später Stoffe, welche solche enthalten (Harn, Jauche) ins Mauerwerk ein, so werden infolge der Infektion mit gewissen Mikroben durch die Lebensthätigkeit der letzteren der Ammoniak zu salpetriger Säure und diese durch andere Mikroben zu Salpetersäure oxydiert, welche sich mit den Alkalien des Mörtels bzw. der Bausteine verbinden und derart ein Rissigwerden und Zerbröckeln des Baumaterials herbeiführen.

Daraus folgt die Wichtigkeit der Prophylaxe, d. h. der Bauanlage auf reinem, von stickstoffhaltigen Substanzen freiem Grund, die Vermeidung der Benutzung von derartig verunreinigtem Wasser oder Sand zur Mörtelbereitung, Drainage u. s. w.

Die Oxydation des Ammoniaks unter Mitwirkung der bezüglichen

Bakterien vollzieht sich nur in Gegenwart von Kohlensäure, Sauerstoff und Feuchtigkeit; die rohe Empirie hat daher zur Abhilfe gegen den vorhandenen Mauerfraß dementsprechende Verfahren angewendet.

Man schlägt bei heißem Wetter den Putz ab, kratzt die Fugen 1—2 cm tief aus und bestreicht die Mauern mit einem passenden Mittel, z. B. dünnflüssigem Asphalt, den man dann mit scharfkörnigem Sand, etwa 2 Hände voll auf 1 qm Fläche bewirft, worauf der Verputz gut haftet. Als Putz empfiehlt sich Cementmörtel von 15—18 mm Stärke, um den Asphaltgeruch, der sich sonst lange unangenehm bemerkbar macht, thunlichst zu verhindern⁸. Oder man trägt auf die, wie oben angedeutet abgeputzte Mauer heißen Mastixcement auf und läßt ihn er härten. Bereitung: 30 T. gut gewaschenen und gesiebten Sandes, 70 T. gepulverten weißen Kalksteins, 3 T. gepulverte Bleiglatte werden mit Leinöl (15 kg auf 200 der Mischung) $\frac{1}{2}$ Stunde gekocht.

Vallin⁹ hat vorgeschlagen, den Mörtel der unteren Mauerteile mit einer 1-proz. Kupfersulfatlösung herzustellen, um der Ansiedlung der nitrifizierenden Bakterien einigermaßen entgegenzuwirken. Um eine rationelle Bekämpfung des vorhandenen Mauerfraßes anzubahnen, hat Vallin einerseits eine Ergänzung der erwähnten Isolierungsversuche durch Bestreichen der möglichst trocken gemachten Wände (Sonne, Heizen) mit einer 5-proz. Kupfersulfatlösung empfohlen, andererseits aber vorgeschlagen, die lebendige Konkurrenz solcher Bakterien zu benutzen, welche im Gegensatz zu den früher bezeichneten den Stickstoff aus salpetrigsauern und salpetersauern Verbindungen in Freiheit setzen und derart den Salpeter, mit welchem die Wände imprägniert sind, zersetzen und die Entstehung basischer Verbindungen anbahnen.

Behufs dieser Impfung sollen zunächst die Effloreszenzen mit einer scharfen Bürste von den befallenen Wänden entfernt werden, worauf der Salpeter noch durch Abwaschen mit Schwamm und heißem Wasser möglichst aus der Maueroberfläche ausgelaugt wird; am folgenden Tage, wenn die Mauer etwas trocken geworden ist, werden mit einem Pinsel (literweise) Aufschwemmungen von Reinkulturen der denitrifizierenden Bakterien¹⁰ aufgetragen, diese am folgenden Tage wiederholt und dann nach einigen Stunden die Fläche z. B. durch einen Gipsverputz bestmöglich gegen den Luftzutritt geschützt.

Als Bauholz soll gesundes Holz, also auch kein wurmstichiges von demolierten Bauten verwendet werden; für die Erfahrung, daß das außer der Saftzeit (im Winter) gefällte Holz dauerhafter sei, als das in anderen Jahreszeiten gefällte, sprechen auch neuere Versuche¹¹. Das Holz soll während des Bauens nicht am Austrocknen verhindert werden, da sonst selbst Fäulnis und Einsturz der Träme eintreten kann. Mit Rücksicht darauf, daß es während des Bauens selbst leicht naß werden kann, ist es besser, mit dem Anbringen desselben so lange als möglich zu warten.

An dem Holze tritt als fataler Mitbewohner des Hauses der **Hausschwamm**¹² (*Merulius lacrymans* Fr.) auf. Da wiederholt in vom Hausschwamm befallenen Häusern Erkrankungen beobachtet wurden, auch solche an Arbeitern, welche in derartigen Gebäuden das

Aufreißen der Dielen u. s. w. besorgten, so wurde der Pilz als direkt gesundheitsgefährlich betrachtet. Schon Hartig hatte haselnußgroße Stücke des frischen, in diesem Zustand wie ein guter Speisepilz riechenden Hausschwammes ohne jeden Nachteil verzehrt. Gotschlich¹³ hat an Tieren Versuche hinsichtlich der Einwirkung der intensiv riechenden Ausdünstung des lebenden Pilzes, Injektionsversuche mit wässerigen Extrakten, Inhalationsversuche mit den Sporen u. s. w. vorgenommen, ohne hierdurch eine gesundheitsschädliche Wirkung erzielen zu können; da ferner nach Versuchen desselben Autors der Pilz bei einer Temperatur von 30—35° zu keiner Entwicklung fähig ist, ja in kurzer Zeit abstirbt, also auch nicht parasitisch in Warmblütern zu existieren vermöchte, so kommt Gotschlich zum Schlusse, daß dem Hausschwamm „sowohl jede spezifische toxische, als auch eine parasitär-infektiöse Wirkung auf den menschlichen oder tierischen Organismen durchaus abzusprechen ist. Dieser dem Holze so gefährliche Pilz ist für den Menschen ganz harmlos“.

Gehen dem Hausschwamm aber auch die früher befürchteten Eigenschaften ab, so ist er doch trotzdem vom sanitären Gesichtspunkt ein Uebel, da sein Vegetieren ein Uebermaß von Feuchtigkeit in den Zwischendecken, an den Wänden und in der Luft zur Folge hat, wodurch schon die Entstehung verschiedenartiger Krankheiten begünstigt wird; überdies verschlechtert er hochgradig die Luft. Ferner vermag er außerordentlich große materielle Schäden zu verursachen, so zwar, daß die Reparaturkosten schließlich einen ebenso hohen Betrag erfordern können, als die ursprüngliche Herstellung des Hauses, ja der Bauleiter kann, wie ein von Vanselow¹⁴ beleuchteter, vor dem deutschen Reichsgericht (28. September 1895) entschiedener Fall zeigt, sogar in die Lage kommen, strafrechtlich verfolgt zu werden; für den Schaden ist er, wenn seine Fahrlässigkeit die Entstehung des Hausschwammes in dem von ihm erbauten Hause verschuldet hat, nach wiederholten gerichtlichen Entscheidungen haftpflichtig.

Das verborgene Wachstum des Pilzes wird eher als vom Auge infolge des dumpfen, üblen Geruches, der von dem verfaulenden Schmatrotzer herrührt, entdeckt. Der Pilz greift Bauholz jeder Art, selbst Eichenholz an, welches nicht widerstandsfähiger ist, als das harzreicher Nadelbäume; sogar die Steine des Baues leiden bei seinem Auftreten. Das Mycel vermag Wasser auf weite Strecken zu transportieren und die Umgebung feucht zu machen; dies geschieht um so mehr, wenn der Pilz flüssiges Wasser antrifft.

Der Hausschwamm tritt an Orten auf, welche der freien Luft und dem Licht wenig zugänglich sind, also hinter Holzverkleidungen, in den Fußböden und Balkenlagen. Nähe der Abtritte und humusreicher Boden sind der Entwicklung durch reiche Ammoniakbildung günstig. Er kann sogar in trockenen Räumen gefährlich werden, indem er sich dort zu entwickeln begann, ehe das Gebäude völlig trocken war; dann zerstört er auch das gegen die Infektion selbst weit widerstandsfähigere lufttrockene Holz, welches noch immer 20 Proz. Feuchtigkeit enthält, und entnimmt solche überdies der Luft.

Für das im Saft (Juni) gefällte Sommerholz und das (im Dezember gefällte) Winterholz besteht eine Qualitätsverschiedenheit hinsichtlich der Zerstörung durch den Hausschwamm nicht. Bei trockenem Holz schreitet der Prozeß langsam von außen nach innen vor, bei nassem Holz dringt das Mycel sofort in den Holzkörper ein; bei der Fichte unterliegt eher das Kernholz als das Splintholz, bei der Kiefer verhält es sich umgekehrt.

Sobald sich in einem Gebäude der Hausschwamm zeigt, muß alles beschädigte Holz entfernt werden, und zwar mindestens 1 m über die Stellen hinaus, wo das unbewaffnete Auge Veränderungen wahrnehmen kann, da den äußerlichen Veränderungen die Thätigkeit des Hausschwammes im Innern vorausgeht. Ferner müssen die Fußbodenfüllungen ausgehoben werden, ebenfalls tiefer, als Pilzfasern erkennbar sind. Das alte Holzwerk muß verbrannt, der Aushub an einen dem Gebäude fernliegenden Ort verfahren, das Fuhrwerk muß desinfiziert und darf erst dann wieder zum Führen von Bauholz verwendet werden. Die Fugen der Fundamentmauern sind auszukratzen und die Maueroberfläche wird gereinigt; wenn anzunehmen ist, daß die Mauer beim Freiliegen austrockne, so ist dasselbe zu empfehlen. Vorteilhaft ist es, die Fugen mit Kreosotöl auszustreichen. Dann werden sie mit gutem Cementmörtel verbunden und die Mauer damit verputzt. — Die Bodenfüllung geschieht mit trockenem reinem Kies oder Sand; zu den Trämen, dem Blindboden etc. wird nur gesundes Holz verwendet und Luftkanäle, die mit der äußeren Luft in Verbindung stehen, werden angelegt.

Ueberhaupt gehört zur Prophylaxe vor allem Trockenheit und Luftwechsel; also: Isolierung der Mauern gegen Nässe, Verwendung gesunden, lufttrockenen Holzes, an dem keine Rindenreste hängen, Vorsicht bei Verwendung des Holzes abgebrochener Bauten, Vermeidung der direkten Berührung von Holz mit Mauerwerk oder Erdreich, bezw. Sorge für Luftzutritt zu den Balkenköpfen, Verwendung von reinem oder ausgeglühtem Materiale zu Anschüttungen; gute Tagesbelichtung (Besonnung) und Lüftung des Oberbaues, Vermeidung frühzeitigen Oelanstriches der Fußböden, Reinlichkeit beim Bau und Vermeidung des Einbringens organischer Stoffe in die Füllungen, längere Bauzeit, Austrocknen der Wände und des Holzes vor dem Verputzen.

Licht, Frost und Luftzug, auch längere (1 Stunde) Einwirkung von heißem Wasser sind Feinde des Hausschwammes. Entsprechend den angeführten Laboratoriumsversuchen von Gotschlich müßte übrigens eine Ueberheizung der Räume bei genügender Dauer den Hausschwamm gänzlich vernichten. Von Schutzmitteln gegen denselben verhält sich am günstigsten Kreosotöl, welches als ein Mittel gegen Recidive empfohlen werden kann. Ebenso allenfalls Karbolineum. Andere viel angepriesene Mittel haben sich bei Hartig's Versuchen nicht bewährt. Alle Anstriche haben übrigens den Nachteil, nicht tief ins Holz einzudringen und die Imprägnierung ist im großen praktisch nicht durchführbar. Auch werden im Laufe der Zeit die verwendeten chemischen Verbindungen selbstverständlich nicht unverändert bleiben, d. h. ihre Einwirkung ist zeitlich beschränkt.

Das Eisen spielt als Konstruktionsmaterial eine immer wichtigere Rolle. Es ist jedoch hier nicht der Ort, näher darauf einzugehen. Zu

beachten ist, daß freiliegende Eisenteile beim Erglühen das Feuer rasch verbreiten helfen und durch die starke Volumänderung bei der Erhitzung zerstörend wirken können.

- 1) *Glasbausteine (Patent Falconnier) für Operationsräume, Ges.-Ing. (1899) 22. Bd. 369.*
- 2) *E. Stitz, Vortr. üb. Ing.-Wissenschaften, Lemberg (1869).*
- 3) *H. Koch, Putz- u. Stuckarbeiten, Bauk. d. Archit. 2. Aufl. (1891) 1. Bd. 596.*
- 4) *Chr. Nussbaum, Ueber Erfahrungen a. d. Gebiete d. Bauhygiene, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 361.*
- 5) *Derselbe, Ein Beitrag zu d. Trockenheitsverhältnissen d. Neubauten, A. f. Hyg. (1898) 17. Bd. 17.*
- 6) *Bezüglich der Feuerbeständigkeit der Gipsdielen s. Feuerprobe mit Mack'schen Gipsdielen, Dingler (1891) 280. Bd. 119.*
- 7) *C. Lang, Ueber d. Porosität einiger Baumaterialien, Z. f. Biol. (1875) 11. Bd. 213.*
- 8) *Behandl. feuchter Wände, Dingler (1889) 272. Bd. 48. (Nach Centralbl. d. Bauverwalt. 1889.)*
- 9) *Dr. E. Vallin, La désalpêtrisation des murailles, Revue d'hyg. (1898) 20. Bd. 288.*
- 10) *J. Schtrockikh, Ueber einen neuen Salpeter zerstörenden Bacillus, Centralbl. f. Bakteriol. (1896) II. Abt. 2. Bd. 204.*
- 11) *Einfluß der Schlagzeit der Hölzer auf die Dauer des Holzes, Ges.-Ing. (1899) 22. Bd. 163.*
- 12) *R. Hartig, Der ächte Hausschwamm etc., Berlin (1885). Nach dem ausführl. Refer. im Botan. Centralbl., herausgeg. v. Uhlworm u. Behrens, Fischer, Kassel (1885) 21. Bd. 30 u. bes. 23. Bd. 123; R. Gotgetreu, Die Hausschwammfrage d. Gegenv. etc. Berlin, Ernst u. Sohn (1891), Ges.-Ing. (1889) 12. Bd. 552.*
- 13) *Dr. E. Gotschlich, Die hygienische Bedeutung des Hausschwammes, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1895) 20. Bd. 502.*
- 14) *Dr. C. Vanselow, Der Hausschwamm vor dem Forum des Reichsgerichts, Friedreich's Blätter f. ger. Med. (1896) 47. Bd. 384.*

6. Reinhaltung des Baues. Trockenlegung, Fundierung, Keller.

Bei Beginn der Bauführung namentlich städtischer und überhaupt größerer Schulanlagen sollen provisorische Abtritte für die Arbeiter angelegt und letztere strengstens zur Benutzung derselben verhalten werden, was allerdings erfahrungsgemäß nicht so leicht zu erreichen ist. Zu diesem Behufe stellt man zunächst gut erhaltene, alte, quer durchgesägte Petroleumfässer, von Nachbarhäusern und Straßen thunlichst entfernt, auf; keinesfalls sollen zu diesem Zwecke Senkgruben gemacht werden. An das hier geforderte „Tonnsystem“ sind nicht die Anforderungen zu stellen, wie für definitive Anlagen (s. bei Abtritten). Mit dem Aufbau des Hauses sollen die Klosette thunlichst rasch in Stand gesetzt und der Fußboden in den Räumen undurchlässig hergestellt werden.

Das Gebäude soll so angelegt werden, daß die gewöhnlich vorhandene Grundfeuchtigkeit sowie die Grundluft (s. Luft) vom Aufsteigen in dasselbe abgehalten werden. Dies hat bezüglich der Trockenheit unter anderem auch den Vorteil, daß infolge der Verminderung des Wärmeverlustes durch Verdunsten der Boden wärmer erhalten wird. Besondere Schwierigkeiten erwachsen bei der Notwendigkeit, das Haus an einer Stelle mit hohem Grundwasserstand oder hochreichender Grundfeuchtigkeit (z. B. flache See- und Flußufer) zu erbauen.

Je nach den Ursachen, welche den Boden naß machen, werden verschiedene Mittel zur Sicherung des Hauses nötig, welche allerdings zum Teil der Hygiene der Anlage von Ortschaften¹, nicht mehr der Schulhygiene zugewiesen werden können.

Da der maximale bekannte Grundwasserstand noch 30 cm unter der Kellersohle liegen soll, welche durchschnittlich 1,5—2 m unter die Erdoberfläche reicht, so muß bei zu hohem Grundwasser entweder der Stand des Wasserspiegels entsprechend gesenkt oder der Boden entsprechend erhöht oder die Kellerhöhe verringert werden; die Wahl des Mittels hängt von den lokalen Verhältnissen ab, die an Ort und Stelle gemachten baulichen Erfahrungen sind hier von großem Belang.

Ist die Ursache des hohen Grundwassers eine undurchlässige Unterlage desselben, so kann ihm unter Umständen durch Anlage eines Brunnens, welcher die undurchlässige Schicht durchschneidet und in eine durchlässige von entsprechendem Fallen führt, Abfluß verschafft werden; oder man greift zur Drainage, indem man den Hausplatz so weit als sich der Bereich der Wasseradern erstreckt, mit einem 30 bis 60 cm breiten Graben umzieht, der etwas tiefer reicht als die Kellersohle und ein Gefäll für den Wasserablauf erhält. Auf die Sohle wird ein Laden gelegt, zu dessen beiden Seiten Leisten genagelt sind, die einen Kanal bilden helfen, der mit größeren Kieselsteinen ausgefüllt wird, auf welche eine Kieslage folgt, die mit Tannenreis, Moos u. dergl. bedeckt wird, worauf man den Graben zuschüttet. In manchen Fällen ist die Anschüttung des Grundes der beste und relativ wohlfeilste Weg; dann ist es nötig, sie aus so grobem, nicht wassersaugendem Material zu machen, daß ein kapillares Aufsteigen des Wassers ausgeschlossen ist. Auch die Anpflanzung stark transpirierender Bäume (Eucalyptus, Esche, Ulme u. s. w.) ist von Wert. Ferner kann dem hohen Grundwasser durch die Aufführung umgekehrter wasserdichter Gewölbe² begegnet werden, oder man läßt die Unterkellerung entfallen und legt eine ausgiebige Isolierung des Erdgeschosses analog jener an, welche im Folgenden (S. 40) skizziert werden soll.

Der preußische Runderlaß von 1895 fordert für ländliche Volksschulhäuser, daß die Oberfläche der Baustelle mindestens 0,5 m über dem höchsten bekannten Grundwasserstand liegt.

Die uns zugänglichen amtlichen Vorschriften und die Verordnungsentwürfe schwanken bezüglich der Höhe, in welcher der Fußboden des Erdgeschosses über dem äußeren Niveau liegen soll, zwischen 0,5 (sächsische Verordnung von 1873) und 1 m (Münchener Bauprogramm 1874); die bezügliche Höhe hängt wesentlich von der Grundbeschaffenheit und der Bauart ab.

Auch bei bestem Boden müssen die Fundamente frostfrei, d. h. im mitteleuropäischen Klima 1—1,5 m tief gelegt werden. Bei wenig tragfähigem Baugrund muß der Boden durch Pilotierung gefestigt, bezw. durch Legen von Rosten (Beton u. s. f.) eine gleichmäßige Setzung des Gebäudes erreicht werden.

Es ist im allgemeinen hygienisch richtig, das ganze Haus zu unterkellern und sollte dies daher, wo der Ausführung nicht ganz besondere Schwierigkeiten entgegenstehen, die Norm sein. Brausebäder und Abspeisungseinrichtungen lassen sich dort recht gut unterbringen (vgl. Grundrisse Fig. 71, 74) und, besonders in Städten, ist es möglich, Souterrains mit Nutzen als Magazine in einer Weise zu vermieten, welche hygienisch einwandfrei ist und den Schulbetrieb nicht stört; in anderen Fällen kann man, da der Kellerraum für die

besonderen Schulzwecke eben nur eines bescheidenen Ausmaßes bedarf — soweit Keller nicht für Heizungs- und Ventilationsanlagen, Lehrerwirtschaft u. s. w. notwendig sind — die Kellergewölbe etwa 1 m hoch über dem Boden als sogenannte Luftgewölbe herstellen. Die Unterkellerung oder begehbbare Unterlüftung wird auch mehrfach amtlich vorgeschrieben.

Die Instruktion für den Bau der Gemeindeschulen in Paris, 1895³, verlangt die Reduktion der Keller- und Souterrainräume auf das für das Bedürfnis unumgängliche Maß, für die Isolierung der betreffenden ebenerdigen Klassenzimmer werden jedoch besondere Vorsichten, wie Asphalt-estrich und darunter Luftgewölbe vorgeschrieben.

Für den gänzlichen Wegfall der Unterkellerung bzw. der Luftgewölbe ist besonders Klette eingetreten, der auch bezüglich des Daches für Ersparung des Dachbodens plaidiert und die Ausführung eines solchen Hauses darstellt, auf welches wir noch bei der Heizung zurückkommen werden (Fig. 9).

Heizmaterialien lassen sich wohlfeiler in einem Schuppen, Eßwaren in einer Speisekammer unterbringen. Läßt man die Unterkellerung weg, so muß jedenfalls die Humusdecke auf der ganzen Fläche abgehoben und durch Schüttung von Geröll oder trockenem Sand ersetzt werden, welche ohnehin häufig bereits gelegentlich der Aushebung der Fundamentgräben erhalten werden. In diese Schicht können je nach der Größe des Gebäudes ein oder mehrere luftdicht hergestellte Ventilationsrohre eingreifen, welche über Dach geführt werden, um eine Lüftung des Untergrundes herbeizuführen.

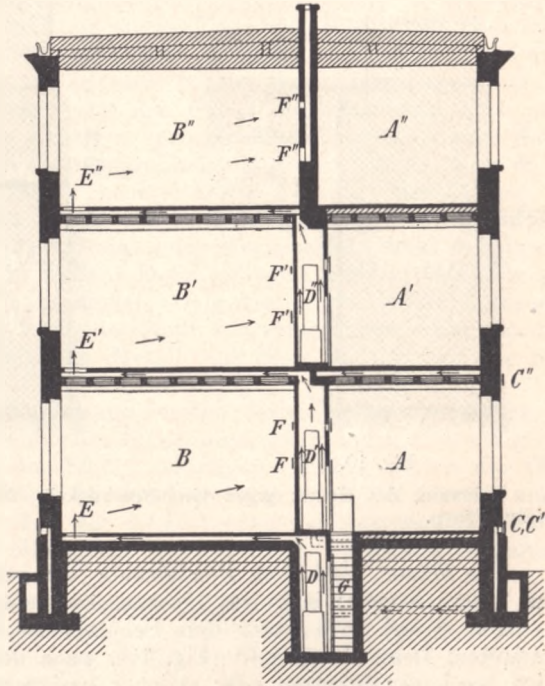


Fig. 9. Schulhaus ohne Keller und Dachboden nach Klette.

Jedenfalls muß bei Weglassung der Unterkellerung für eine gegen Luft (s. d.) und Wasser undurchlässige Sohle des Hauses gesorgt werden, welche übrigens unter allen Umständen zu wünschen ist. Nußbaum⁴ empfiehlt die Anlage einer Isolier-

schicht, welche technisch richtig ausgeführt sein muß und aus unter Wasser oder unter häufigem Begießen erhärtetem Beton, Klinkerpflaster in Cement u. s. f. bestehen kann. Es ist notwendig, der Betonierung eine solche Stärke zu geben, daß bei ungleichmäßiger Belastung nicht Brüche eintreten. Wichtig ist die Einheitlichkeit der Betonplatte; das Einlegen selbst einer sehr starken Sohle aus Beton in die einzelnen Kellerräume gewährt keine Sicherheit gegen Grundwasserzutritt, weil dieses seinen Weg leicht durch die nie dicht werdenden Anschlüsse an Umfassungs- und Scheidemauern findet (H. Koch).

Wird die Unterkellerung weggelassen, so kommt jedenfalls eine Isolierungsanlage auch bei sorgfältigster Ausführung wohlfeiler zu stehen als die Herstellung der Keller.

Fig. 10 und 11 zeigen Beispiele von in den kroatisch-slavonischen Normalplänen⁵ vorgeschriebenen Isolierungen der Landschulhäuser, welche grundsätzlich nicht unterkellert werden.

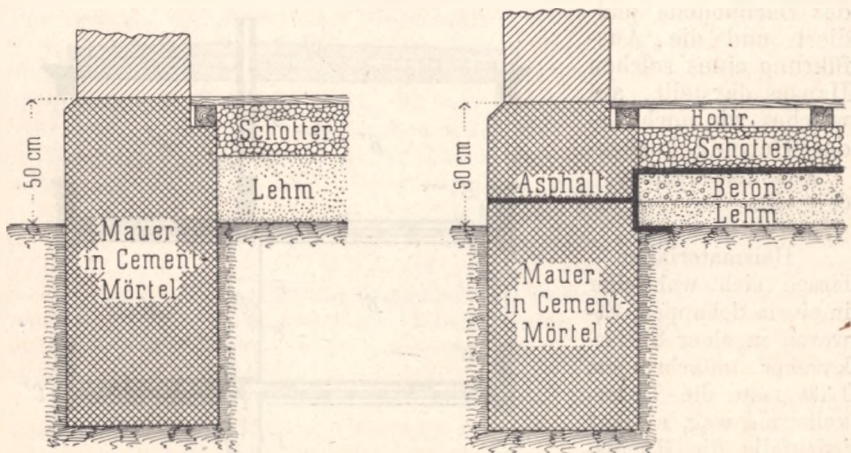


Fig. 10.

Fig. 11.

Isolierung des Hauses gegen Grundfeuchtigkeit. Nach den kroatisch-slavonischen Normalplänen.

Die Mauer wird vom Fundamente bis zum Fußboden (50 cm über das äußere Niveau) in gutem Cementmörtel aufgeführt.

Der Grund wird unter dem Schulzimmer 25—30 cm hoch aus gestampftem Lehm hergestellt (Fig. 10), nach dem Austrocknen derselben wird trockener Schotter oder anderes geeignetes Material aufgeschüttet, dann folgen die geteerten, harten Polsterhölzer und der unten geteerte Fußboden.

Bei dauernd oder stark feuchtem Grunde wird (Fig. 11) 10—15 cm Lehmschlag, dann 10 cm Beton, dann 2 cm Asphalt verwendet, welcher auch in das Fundamentmauerwerk 10 cm über dem äußeren Niveau eingeschaltet wird. Auf den Asphalt kommt erst Schotter, dann ein geschlossener Hohlraum mit den Polsterhölzern und dem Fußboden.

Jedenfalls sind bei der Fundierung wenigstens Isolierschichten anzubringen, welche die Mauern zwischen dem Erdboden und der Zwischendecke des Erdgeschosses durchqueren oder das Mauerwerk

des Kellers quer durchsetzen und an der Außenseite der Mauern bis über das Niveau aufsteigen. Ueberschüssiges Wasser, welches beim Bau verwendet wird, kann nur bis zur Isolierschicht versinken, so daß derart das Austrocknen der unteren, über der Isolierschicht gelegenen Mauerteile längere Zeit braucht (vgl. Mörtel, S. 32).

Besonders an der Wetterseite kann Schlagregen die Mauerteile über der Isolierschicht bis zur Innengrenze durchfeuchten, so daß sich in ihnen das herabsickernde Wasser selbst meterhoch anzusammeln vermag; es empfiehlt sich daher, solche Mauern entsprechend (wasserdicht) außen zu verkleiden (Nußbaum).

Von den Isoliermitteln verlieren Teer, Asphaltlack u. dergl. meist schon während des Baues die Fähigkeit, gegen kapillar aufsteigende Feuchtigkeit, Grund- oder Tagwasser zu schützen, da sie vom Mörtel stark angegriffen werden. Cement allein wird häufig durch Reißbildung in seiner Wirkung geschwächt. Die Wirkung von Bleiplatten wird durch chemische Einflüsse leicht aufgehoben, Glasplatten sind zu gebrechlich. Vielbenutzt ist eine etwa 2 cm starke Lage von Gußasphalt (Gewichtsteile: 5 Asphalt, $\frac{1}{2}$ —1 Steinkohlenteer, 2 Sand). Die Masse darf nicht so weich sein, daß sie später nach vollständiger Belastung durch das Mauerwerk und die Decken aus den Fugen quellen könnte, auch nicht so spröde, daß sie beim Erhärten springt. Das Erweichen würde auch bei unmittelbarer heißer Sonnenstrahlung eintreten. Nußbaum⁶ empfiehlt als für diesen Zweck neuere Stoffe Paraffin oder Ceresin mit hohem Schmelzpunkt und Oelkitt mit Bleiglättezusatz. Das Paraffin muß auf die sorgfältig geglättete Stein- oder Mörtelschicht heiß aufgetragen und mit heißen (nicht zu heißen) Eisen gebügelt werden, damit es sich fest mit Stein und Mörtel verbindet. Oelkitt erreicht mit Bleiglättezusatz rasch eine steinige Härte, verbindet Stoffe von verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten, wie Holz mit Glas, Metall oder Stein und erträgt sehr hohe Temperaturen.

Gegen starken Wasserandrang würden derlei Isoliermittel keine Gewähr bieten, sondern kostspielige Sicherungsvorkehrungen notwendig sein. Da man in den allermeisten Fällen derartigen Gefahren durch die Wahl der Bauplätze auszuweichen in der Lage sein wird, soll hierauf um so weniger eingegangen werden, als die Sicherung der betreffenden Gebäude jedenfalls nur einem vollkommen zuverlässigen Fachmann anvertraut werden darf.

Die hessischen Bestimmungen⁷ (1876), die Breslauer Instruktion (1884), die Schwyzer Bestimmungen⁸ (1888) schreiben die Isolierschicht vor, die sächsische Verordnung (1873) für den Fall, als Unterkellerung fehlt, die badische Verordnung⁹ (1898) für den Fall feuchten Untergrundes. Auch das Gutachten des österreichischen obersten Sanitätsrates verlangt sie.

Wie wenig in dieser wichtigen Beziehung früher geschehen ist, ergibt sich z. B. daraus, daß Gleitsmann (1888) unter 122 aufgenommenen ländlichen Schulhäusern 36 = 27, 1 Proz. feucht, Langerhans (1893) nur 21 von 51 in allen Teilen trocken fand.

Um ältere Bauten nachträglich gegen Bodenfeuchtigkeit zu isolieren, können, wo es die verwendeten Baumaterialien zulassen, absatzweise meterlange Stücke der betreffenden Mauern mit einer Baumsäge durchgesägt werden, worauf Bleisolierplatten in den Sägeschnitt eingeführt

und die übrig bleibenden Zwischenräume mit dünnflüssigem, rasch bindendem Cement ausgefüllt werden. Die Wände trocknen dann allmählich aus¹⁰.

Um das Eindringen der Tagwässer in die Nähe der Fundamente zu verhindern, erhält der Sockel des Hauses außen eine undurchlässige Verkleidung; wassersaugende Gesteine, wie z. B. manche Sandsteine, sind ganz ausgeschlossen. — Die Oberfläche des Erdbodens an freistehenden Schulhausfronten wird gepflastert oder vom Gebäude abfallend hergestellt, für Ablauf des Regenwassers und Abfluß der Abfallwässer gesorgt.

(S. auch Austrocknen des Baues, Bezielbarkeit des Hauses.)

- 1) *Dr. C. Flüge*, Anlage der Ortschaften, Handb. d. Hyg. u. d. Gewerbekrankh. von *v. Pettenkofer* und *Ziemssen*, 2. T. 1. Abt. 1. Hälfte. Leipzig, F. C. W. Vogel (1882).
- 2) Ueber den dichten Abschluß der Kellerfußböden, welche unter das Niveau des höchsten Grundwasserstandes reichen (und die Isolierung des Gebäudes überhaupt) s. *H. Koch*, Maurerarbeiten, in *Bauk. des Archi.* (1893) 1. Bd. 176, 3. Aufl.
- 3) *Ville de Paris*, Instructions relatives à la construction des bâtiments scolaires, vom 23. Juli 1895, Paris, impr. Chaix (1895).
- 4) *Chr. Nussbaum*, Ueber Kellerfeuchtigkeit, *Ges.-Ing.* (1887) 10. Bd. 327; s. auch *Moormann*, Trockenlegung von Kellermauerwerk, *Centralbl. d. Bauverw.* (1889) 9. Bd. 272.
- 5) *Sbirka osnovna za gradnju jednodavnih pučkih školskih sgrada i posebnih učiteljskih stanova u kraljevinama Hrvatskoja i Slavoniji*. Agram (1895). — Wir sind Herrn Professor Hinträger für die Gestattung der Einsichtnahme in die handschriftliche deutsche Uebersetzung der Erläuterungen zu den Normalplänen verpflichtet.
- 6) *Chr. Nussbaum*, l. c. (Ueber Erfahrungen a. d. Geb. d. Bauhyg., *Ges.-Ing.* 1892).
- 7) Bestimmungen üb. d. Bau u. d. Einr. d. Schulräume u. Lehrerwohn. v. 29. Juli 1876. Handausgabe Schulgesetze XV, Darmstadt.
- 8) Normalvorschriften f. Schulhausbauten im Kanton Schwyz, Erlaß etc. v. 12. Okt. 1888, abgedr. in *C. Grob*, *Jahrb. d. Unterrichtswesens i. d. Schweiz 1889*, Zürich, Orell Füßli (1891), 1. Beil. 67.
- 9) Verordnung des Ministeriums der Justiz, des Kultus und Unterrichts, die Schulhausbaulichkeiten betreffend, vom 17. Okt. 1884, *Verordnungsblatt des Großherzogl. Oberschulrats*, No. 19 v. 14. Nov. 1884, Karlsruhe.
- 10) *Kotelm.* (1894) 7. Bd. 291.

7. Mauern (Massivbau). Holzbau. Baracken.

Die Stärke der Mauern ist nicht zum mindesten beim Schulhausbau noch von verschiedenen anderen als bloß den konstruktiven Rücksichten abhängig.

Da die Mauerdicke caeteris paribus in umgekehrtem Verhältnis zur Wärmedurchlässigkeit steht, so sollte in Klimaten wie dem mitteleuropäischen nicht unter 40–50 cm herabgegangen werden (Pompée¹), wenn nicht durch besondere anderweitige Vorkehrungen der nötige Wärmeschutz geboten wird. In dieser Hinsicht zu schwache Mauern sind keineswegs ökonomisch, weil man schließlich doch zu einem sonst vermeidlichen Mehraufwand an Heizmaterial gelangt; überdies können sie bei starker Sonnenbestrahlung im Sommer zu lästigen Zuständen führen. Die englischen Rules², welche in Ausführung der Elementary Education Acte von 1870 erflossen sind, schreiben Massivbau vor und zwar 35 cm in Backstein (1½ englische Ziegel) oder 50,8 cm (20") in Stein.

Die sächsische Verordnung von 1873 und die hessischen Bestimmungen von 1876 verlangen auch in den obersten Stockwerken als

Minimum 25 cm in Backsteinen, also 1 Stein Stärke, da der deutsche Normalziegel 25×12 cm groß ist. Nach Nußbaum³ genügen aber selbst $1\frac{1}{2}$ Stein starke Mauern nach der Wetterseite nicht, um Feuchtigkeit abzuhalten, welche an sich unter anderem einen großen Wärmeverlust infolge erhöhter Leitungsfähigkeit nach sich zieht. Allerdings sind für Schulhäuser an der Außen- und Innenseite luft-, daher auch wasserundurchlässige Materialien für Mauerwerk zulässig bzw. vorzuziehen, da die Ventilation durch poröse Wände (vgl. dies) für den Schulzweck keine Rolle spielt, die Mauer, welche aus porösem Material hergestellt und an der Außen- wie Innenfläche undurchlässig gemacht ist, eine größere Wärmehaltung haben wird und der innere undurchlässige Abschluß manche besonderen hygienischen Vorteile hat.

Bei eingeschossigen Bauten sollte von vornherein die Mauerstärke so gewählt werden, daß im Bedarfsfalle ein Stockwerk aufgesetzt werden kann (österreichischer Erlaß von 1873). Der preußische Rund-erlaß von 1895 will die Fensterwände mit Rücksicht auf die vielen Durchbrechungen in der Regel 50 cm (2 Stein stark bei Ziegelbau) haben.

Spieker⁴ hatte schon früher verlangt, die Fensterbrüstungen im Schulhause nicht, wie sonst üblich, einzunischen, sondern mit der Innenwand bündig auszuführen, wogegen nichts einzuwenden ist, wenn die in Verwendung stehende Fensterkonstruktion derart das Öffnen und Schließen der Fenster nicht schwieriger macht.

Durch lange Zeit wurden zur Erhöhung der Wärmedichtigkeit allgemein Hohlmauern mit einer Luftschicht von 5—7 oder auch mehr cm empfohlen, da eine eingeschlossene „ruhende“ Luftschicht naturgemäß einen beträchtlichen thermischen Schutz verspricht. Die verschiedenartigen Vorsichten, welche von Bauverständigen angegeben wurden, um durch entsprechende Behandlung der notwendigen Verbindungen des äußeren und inneren Mauerteiles einem Uebergreifen atmosphärischer Feuchtigkeit von der Außenmauer auf die innere vorzubeugen u. s. w., ließen unter anderem erkennen, daß eine Durchnässung der Innenmauer hierbei vorkommen könne. Astfalck⁵ hat für die bezüglichen Vorgänge eine einfache und klare Erklärung gegeben, welche die Sache selbst in einem neuen Lichte erscheinen läßt und hygienisch bedeutsam ist. Die eingeschlossene Luftschicht ist keineswegs eine „ruhende“.

Zunächst können offene vertikale Luftschichten keinen thermischen Schutz bieten; ähnliches gilt mit einiger Beschränkung von den bloß einseitig (unten) offenen; man wollte damit den Wasserniederschlag hindern und verlor gleichzeitig den Wärmeschutz; überdies bietet dieses ausgesprochene Öffnen eines der Kontrolle unzugänglichen Raumes die Möglichkeit massenhaften Eindringens der verschiedensten Keime u. s. w.

Der Hauptgrund, welchen Astfalck neben anderen gegen die vertikalen Luftschichten anführt, ist der, daß an der nach innen gelegenen Grenze der Luftschicht die Luft Wärme, daher auch Wasser aus der Mauer aufnimmt, welche sie, an der Außenseite der Luftschicht (Innenseite der Außenmauer) herabsinkend, wieder abgibt; dieses Spiel wiederholt sich, so daß allmählich eine nennenswerte Menge Wasser niedergeschlagen wird; bei Frost gefriert dieses Kondenswasser, und es kann schließlich beim Tauen zu einem Herab-

sickern des Schmelzwassers kommen, wodurch natürlich infolge der Ansammlung am queren Abschluß der Luftschicht auch eine Durchnässung der Innenmauer einzutreten vermag, d. h. gerade das Gegenteil von dem erreicht wird, was man beabsichtigt. Der geringe Luftgehalt der vollen Mauer aus porösem Stein, die meist schwierigere Bewegung der Luft innerhalb derselben läßt die genannte Kalamität in der Vollmauer nicht befürchten. Infolge der Ansammlung von Kondenswasser sind in dem Hohlraum Bedingungen zum Gedeihen von Fäulnis- und Krankheitserregern gegeben.

Den Ausführungen Astfalck's, welche sich auch auf die hier später (s. kalte Fußböden) zu behandelnden horizontalen Luftschichten beziehen, hat R. Koch zugestimmt.

Mehrere Praktiker sind speciell hinsichtlich der vertikalen Luftschichten gegen Astfalck aufgetreten und haben unter anderem verschiedene Ansichten über die bestmögliche Herstellung derselben vorgebracht. Moormann erklärt entschieden, daß sich die Luftschichten in den Küstengebieten der Nordsee seit Jahrzehnten gut bewähren. — Astfalck wendet dagegen ein, daß die Wasserbauverwaltung an Hochbauten der Küstengegenden in dieser Hinsicht viele schlimme Erfahrungen gemacht habe. Es ist gewiß nicht ausgeschlossen, daß auch gute Erfahrungen gemacht wurden, d. h. die Konsequenzen der von Astfalck dargestellten Möglichkeiten nicht überall vorgekommen sind, da Lage des Hauses, Herstellung der Mauern, unter anderem Stärke, Art der inneren und äußeren Verkleidung, die Benutzungsart der betreffenden Räume hier schwer in die Wagschale fallen. Die klare Darstellung Astfalck's gestattet aber nur den Schluß, daß es sich unbedingt empfiehlt, bis auf weiteres von der Anlage der Hohlmauern mit Luftschichten für Schulhäuser abzusehen.

Außer Frage steht, daß exponierte Mauern (bei uns Nordseite, Wetterseite — Schlagregen), wenn man nicht zu ganz außerordentlichen Mauerstärken greifen will, anderer, besonderer Vorkehrungen bedürfen. Dies ist auch in behördlichen Verfügungen für Schulbauten anerkannt; so wurden die — früher für einwandfrei gehaltenen — Hohlschichten im holländischen Dekret von 1861 empfohlen, im belgischen Programm von 1874 (für die SW-Façaden) vorgeschrieben.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Dinge erübrigen äußere und innere Verkleidungen sowie mit entsprechenden Stoffen gefüllte an jedem Geschoß abgeschlossene Hohlräume.

Hinsichtlich der gefüllten Hohlschichten — wenn dieser Ausdruck gestattet ist — sei bemerkt, daß nach den Laboratoriumsversuchen von Rußner⁶, deren spätere jedenfalls auf die Praxis anzuwendende Resultate geliefert haben, die wärmezurückhaltende Kraft der Mauer unverhältnismäßig stark hervortrat, wenn eine Hohlschicht angelegt und mit lockeren festen Körpern gefüllt wurde; hierzu würde sich Kieselgur, Asbestabfall, oder wenn man von feuersicherem Material absehen zu dürfen meint, auch Torf eignen. Nußbaum⁷ erinnert daran, daß eine derartige Behandlung der Sache bereits in der mittelalterlichen Bauweise (Füllung damals mit Sand) angewendet wurde. Gegen solche Füllungen gelten die den bloß luftgefüllten Hohlschichten mit Recht gemachten Einwände nicht, da die Luftbewegungen mit ihren üblen Folgen hier eine weitgehende Behinderung

erfahren, während das schlecht wärmeleitende Füllmaterial einen hohen thermischen Schutz gewährt. Die Wirkung wird selbstredend um so ausgiebiger, je breiter die isolierende Schicht ist.

Es ist aber auch selbstverständlich, daß eine solche Anordnung an sich nicht geeignet ist, das Eindringen von Schlagregen in das Mauerwerk zu verhindern; zu diesem Zwecke ist eine äußere Verkleidung, z. B. aus Schieferplatten, Falzziegeln, Steingut, Hartglas, Klinkern, zu empfehlen, nicht aber Cementputz, da er auf die Dauer nicht genug dicht bleibt, ebenso wie Oelfarbenanstriche, welche bald durch Haarrisse leiden, daher einer öfteren Erneuerung bedürfen; Schindeln sind wegen der Feuergefährlichkeit nicht zu empfehlen (vgl. S. 33).

Die empfohlenen Verkleidungen helfen auch mehr oder weniger gut gegen Sonnenbrand; als wirksam gegen diesen empfiehlt Nußbaum⁸ ferner die Anpflanzung von wildem Hopfen, der im Frühling rasch große Wandflächen überwuchert und im Herbst an der Wurzel abgeschnitten wird, um die direkte Besonnung der Wand zu ermöglichen (vgl. S. 26).

Da die genannten Verkleidungen das Austrocknen der Mauern des Neubaues verzögern, so sollten sie keinesfalls vor der Eindeckung und nicht in einer in dieser Hinsicht ungünstigen Jahreszeit vorgenommen werden⁹.

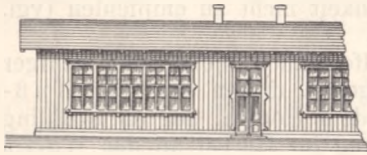
Auch schwache Feuermauern, welche voraussichtlich durch längere Zeit frei stehen werden, mögen zweckmäßig in der angedeuteten Art verkleidet werden; dasselbe gilt überhaupt in Küstengegenden für jene Mauern, welche durch das Anwehen von Salzteilchen eine hygroscopische Oberfläche erhalten.

Vermag man einerseits mittels einer gut angelegten äußeren Verblendung dem Naßwerden der Mauer durch Schlagregen wirksam zu begegnen, so bietet andererseits eine innere Verkleidung derselben mit geeigneten, die Wärme schlecht leitenden porösen Materialien¹⁰, mit einer Schicht von Asbestabfall-Mörtel, Holzvertäfelung, Kieselgurplatten, Korksteinen, die mit Gipsmörtel versetzt und geglättet werden, Schutz gegen zu raschen Wärmeverlust; diese Verkleidungen müssen selbstverständlich, um der eingangs erwähnten Kondenswasserbildung in einem nur luftgefüllten Hohlraum zu entgegen, in inniger Verbindung mit der Mauer stehen; besonders an den Brüstungsmauern der Fenster wird sich, wenn dort nicht Heizkörper stehen, die Herstellung eines derartigen Wärmeschutzes empfehlen (Vgl. Spieker S. 43).

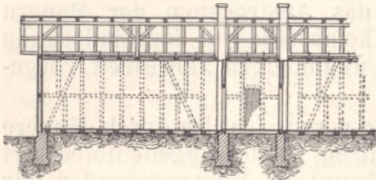
Da die Zwischenmauern der Lehrzimmer hinlänglich schalldicht sein sollen, so darf auch hier die Mauerstärke nicht zu gering sein oder es mögen dünnere Doppelmauern mit einer schlecht schalld leitenden Füllung des Hohlraumes hergestellt werden. Die sächsische Verordnung giebt als Minimum 12 cm an, was wohl ein zu bescheidenes Maß ist; erwünscht wäre 25—30 cm.

Die Innenseite aller Mauern, also auch jener der Gänge und Stiegen, soll so hergestellt werden, daß sie Staubbildung und Staubanhäufung nicht fördert; Verzierungen können mit Hilfe von Farbe gemacht werden; das norwegische Cirkular von 1886 hat bereits das Anbringen von Gesimsen und anderer unnötiger staubsammelnder Ornamentik im Schulhause verboten (vgl. S. 62, Gänge).

Reine Holzbauten auf Steinsockel werden in holzreichen, kalten Gebirgsgegenden, sowie in sehr kaltem Klima überhaupt wegen des vortrefflichen Wärmeschutzes, den sie gewähren, benutzt, sind aber feuergefährlich. Sie werden mit Moos gedichtet oder kalfatert und innen mit Holz vertäfelt. Die Erläuterungen zu den Musterplänen der Moskauer gouvernementalen Landesverwaltung (1898¹¹) gestatten Holzbau auf Steinsockel bei Verwendung von mindestens 22,2 cm starken Balken. In Finnland ist die Dichtung so üblich, daß sie nach Setzung des Gebäudes wiederholt und dann erst die äußere Verkleidung angebracht wird; diese besteht aus Birkenrinde (fäulniswidrig) und 3 cm starken gespundeten Brettern mit Oelanstrich; die innere Verkleidung geschieht mit Pappe, auf welche gemalt oder tapeziert wird. Die Blockwände, 15 cm stark, werden auf Granitfundamenten errichtet (zu Holzbauten, s. z. B. Fig. 29).



Frontansicht.



Längsschnitt.

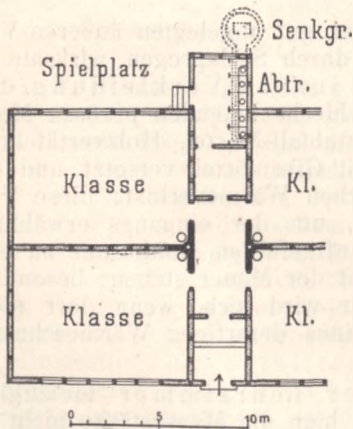


Fig. 12. Münchener Schulbaracke.
Nach Münchener Stadtbauamt¹⁴.

Der Fachwerkbau¹² wird von allen Verordnungen, welche ihn erwähnen, mit Recht hinter den Massivbau gestellt; er wurde in verschiedenen Städten (Paris, Berlin, München u. s. f.) in den letzten Jahrzehnten verwendet, hauptsächlich deshalb, weil große Zahlen von Schulkindern rasch untergebracht werden sollten, und verdient als Notbehelf ernste Beachtung. Paris hat nach Einführung des Schulzwanges Baracken für gegen 15 000 Kinder errichtet.

Die Baracken haben, falls sie durch eine längere Reihe von Jahren benutzt werden, den Vorteil des niedrigen Preises (ohne Einrichtung ca. $\frac{1}{2}$ von dem des Massivbaues) für sich, werden ohne Lehrerwohnungen errichtet und können auch auf wenig tragfähigem Baugrund ohne besondere Vorkehrungen aufgebaut werden. Sie sind jedoch weniger dauerhaft, auch weniger feuerbeständig und wärmedicht als Massivbauten; namentlich können durch Schwinden des Holzes in verschiedener Hinsicht nachteilige Fugen zwischen diesem

und dem Mauerwerk entstehen. Immerhin läßt sich selbst in mittlerem Klima durch passende Einrichtung eine ganz behagliche Wärmehaltung erzielen (Baginsky¹³).

Zur Abhaltung des Spritzwassers ist stets ein entsprechend hoher gemauerter Sockel über dem Boden notwendig; die dem Schlagregen ausgesetzten Umfassungsmauern werden entsprechend verkleidet. Wände, in welchen Rauchrohre verlaufen, müssen immer massiv hergestellt werden.

Die Fachwerke werden entweder ca. 12 cm stark ausgemauert und die Ausmauerung innen mit schlecht leitenden Materialien (z. B. Gipsdielen) verkleidet, oder, falls die Wände nicht ausgemauert werden, außen und innen mit Gipsdielen u. dgl. bekleidet, welche innen verputzt werden. Werden die Fachwerkwände beiderseits mit Brettern verschalt, so müssen diese zum Schutz vor Abkühlung möglichst gedichtet werden. Auch kann außen Dachpappe, innen Rohrverputz angebracht werden. Die betreffenden Hohlräume werden mit schlecht wärmeleitenden Materialien (z. B. Asche) ausgefüllt.

Ausreichende Erfahrungen darüber, wie lange Baracken für Schulzwecke benutzbar bleiben, scheinen nicht vorzuliegen. In Paris giebt es durch 20 Jahre benutzte.

Fig. 12 zeigt ein Stück einer achtklassigen Münchener Schulbaracke in Hauptansicht, Längsschnitt und Grundriß. An die 4 hier angedeuteten Mädchenklassen stößt ein symmetrisches Stück mit 4 Knabenklassen, Abtritt etc., an dieses, wieder in der ganzen Breite der Baracke, die Hausbesorgerwohnung.

Die Münchener Baracken wurden auf einem gemauerten Sockel 0,6 m über das Terrain gestellt. Jede erhielt 8 Schulzimmer. Die Außen- und Innenwände wurden mit Ausnahme der massiven Kaminmauern aus Riegelwerk (15×15 cm), welches beiderseits Verschalung erhielt, errichtet. Die Hohlräume wurden mit Kohlenlösch ausgefüllt. Die Decken haben einen ebenso gefüllten Fehlboden erhalten. Wände und Plafonds wurden mit Leinwand überzogen und auf Makulatur tapeziert. Als Deckung wurden Doppeldachpappe oder Falzziegel verwendet. — Auf dem Spielplatz Holzlage und Waschküche.

In den holzreichen Gemeinden des preußischen Kreises Isenhagen fand Langerhans 1893 bei seinen Aufnahmen von 52 Schulgebäuden 35 aus Fachwerk, fast durchgehend mit Ziegelmauerwerk gefüllt, hergestellt.

- 1) *Pompée l. c.* (S. 10 No. 35) 29, 63.
- 2) *Education Department 1900. Rules to be observed in planning and fitting up public elementary schools. Code of regulations for day schools with schedules and appendices by the Right Honourable the Lords of the committee of the privy Council on Education. Presented to both Houses of Parliament by command of Her Majesty, London, Eyre and Spottiswoode (1900) 16 (Artikel 85a) u. 63 ff. (Schedule VII). — Einen französischen Auszug aus den Rules hat Mangenot veröffentlicht: L'hygiène dans les écoles primaires publiques de Londres, Rev. d'hyg. (1892) 14. Bd. 127.*
- 3) *Chr. Nussbaum, Die gesundheitl. Bedeutung d. Außenmauern d. Wohngebäude u. deren Herstellung, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 529.*
- 4) *Spteker, Erläuterungen zu fünf Entwürfen für einfache ländliche Schulgebäude, Berlin, 18. Nov. 1887; auch abgedr. in Kotelm. (1888) 1. Bd. 433. (Vgl. S. 29 No. 23.)*
- 5) *Astfalck, Ueber Luftschichten (samt Kontroverse Nussbaum, Moormann, Otto, Szarbinowski), Centralbl. d. Bauverw. (1898) 18. Bd. 98, 117, 178, 261, 316, 359, 554, 630.*
- 6) *Dr. J. Russner, Ueber die isolierende Wirkung der Luftschichten, D. Bauztg. (1896) 30. Bd. 550, (1897) 31. Bd. 619.*
- 7) *Chr. Nussbaum (mit Dr. A. Wernich u. Dr. F. Hueppe), Das Wohnhaus, Jena, Fischer (1896) 612. (In Weyl's Handbuch d. Hygiene 4. Bd.)*
- 8) *Derselbe, Welche gesundheitl. Anforderungen lassen sich an billigere Wohnungsbauten stellen? Ges.-Ing. (1890) 13. Bd. 353.*
- 9) *Bezüglich eines Verfahrens, um trockene Ziegelmauern für Wasser undurchdringlich zu machen (Sylvesterprozess), s. Dingler (1887) 266. Bd. 528.*
- 10) *Chr. Nussbaum, Der Einfluss d. Baustoffe und Herstellungsweisen auf d. Trockenheit d. Wohnungen, nach Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 772; Derselbe, Die Bauart der Wände in ihrem Einfluss auf die Heizung, ebendas. (1899) 22. Bd. 305.*

- 11) Московская Губернская Земская Управа. Примерные планы школьных зданий на 40—60 и 60—100 учениковъ *Moskau* 1898.
- 12) v. **Gruber** l. c. (*Anhaltspunkte etc.*, S. 28 Anm. 16) 58 ff.; *Ein neues Bürgerschulhaus, Koteln.* (1892) 5. Bd. 410.
- 13) Dr. **A. Baginsky**, *Handbuch der Schulhygiene mit Unterstützung von O. Janke*, 3. Aufl., Stuttgart, Enke (1898) 1. Bd. 144; *Baginsky's Schulbaracke in Gruner* l. c. (S. 10 Anm. 29) 263.
- 14) *Die Schulbaracken in München, Münchener Gemeindezeitung* (1885) 14. Bd. 1241, No. 91 v. 12. Nov.

8. Zwischendecken.

Die Zwischendecken, d. h. die zwischen Deckenverschalung und Fußboden gelegenen Scheidungen der Geschosse, sollen ausreichend tragfähig, überdies möglichst feuersicher, wärmedicht und schalldicht, sowie für Wasser und Luft (s. d.) undurchlässig und vor dem Anbringen des Fußbodens und der Verschalung lufttrocken sein. Wenn Holz in Verwendung kommt, soll nur gesundes genommen werden. Füllstoffe dürfen keine leicht zersetzlichen Beimengungen enthalten, die Zwischendecken müssen vor späterer Verunreinigung geschützt sein. Sie müssen so eingerichtet werden, daß freistehende Pfeiler, welche u. a. die Uebersicht über die Klasse behindern, entbehrlich sind. Aus akustischen Gründen sind stark hervorragende Unterzüge unter ebenen Decken sowie stark gewölbte Decken für Schulzimmer nicht zu empfehlen (württembergische Verfügung von 1870); durch solche leidet die Ventilation (Bewegung der erwähnten Zuluft) infolge der Luftstauungen, wie experimentell (Rietschel) gezeigt wurde; auch würde die sehr wünschenswerte indirekte Beleuchtung (s. d.) leiden (Schubert).

Hinsichtlich der Feuersicherheit sind die alten Decken in Holzkonstruktion wenig befriedigend; zunächst sei bemerkt, daß gegen das Uebergreifen des Feuers vom Dachboden auf das oberste Geschöß eine Schicht von wenigen cm Sand oder Mörtel schon beträchtliche Sicherheit giebt; eine wasserundurchlässige Bedeckung verhindert oder vermindert Wasserschäden beim Löschen. — Für Keller, Gänge und Abtritte sind jedenfalls massive Zwischendecken (z. B. Ziegelgewölbe) herzustellen, welche neben der Feuersicherheit auch den Vorteil der Undurchlässigkeit haben.

Hinsichtlich der Wärmedichtigkeit kommen nicht zum mindesten jene Zwischendecken in Betracht, welche Lehrzimmer abschließen, unter denen sich unbeheizte Räume befinden; Schulzimmer über Thoreinfahrten, luftigen Kellern, normal unbeheizten Zimmern sind von vornherein in mittleren oder kalten Klimaten als fußkalt zu fürchten. Soweit derartige Räume zu Klassenzimmern verwendet werden müssen, ist daher eine besondere Wärmdichtung nötig. Astfalck¹ hat gegen wagrechte Luftschichten unter derartigen Fußböden angewendet, daß sie schlechter isolieren als mit geeigneten Füllstoffen ausgestattete und überdies noch weit üblere Folgen nach sich ziehen können; er führt als Beispiel ein ebenerdiges Schulzimmer an, über welchem sich ein ungeheizter Raum befand: nach 1 $\frac{1}{2}$ Jahren brach der Fußboden des oberen Zimmers durch, weil er durch das Kondenswasser von unten ganz verdorben worden war. Den kalten Fußboden hohl zu legen und z. B. durch nahe der Wand angebrachte Oeffnungen in ihm die Zimmerluft etwa mit Hilfe eines Abluftkanals, der neben dem Rauchrohr liegt, absaugen zu lassen, um den Fußboden derart zu

wärmen — dieser Modus wurde vor der Kritik Astfalck's bis in die jüngste Zeit empfohlen; derart schlägt sich aber aus der feuchten Zimmerluft Kondenswasser in dem kalten Hohlraum nieder, und es wird so eine unkontrollierbare wahre Brutstätte für niedere Organismen geschaffen. Die Wärmedichtung solcher Fußböden muß also durch Hohlräume geschehen, welche mit lockeren schlecht wärmeleitenden und nicht fäulnisfähigen festen Körpern ausgefüllt sind.

Zur Erhöhung der Schalldichtheit können dort, wo die Zwischendeckenkonstruktion dies nötig macht, unter dem Fußboden nicht zu dünne Stücke von Kork eingelegt werden; andere Materialien (Filz u. s. w.) werden gar bald ihre ursprünglichen Vorteile in dieser Hinsicht verlieren.

Hier wird von einer eingehenden Darstellung der verschiedenen Systeme von Deckenkonstruktionen abgesehen und nur das hygienisch Wesentliche, ganz besonders hinsichtlich der alten Holzdeckenkonstruktion angedeutet, endlich ein und das andere Beispiel einer hygienisch guten, modernen Deckenkonstruktion aus der bereits ganz beträchtlichen Zahl solcher angeführt werden.

Als Beispiel einer gewöhnlichen Holzkonstruktion diene das folgende. (Fig. 13, 14.) Die Träme werden in ca. 90 cm Entfernung, von Mitte zu Mitte gerechnet, gelegt und in halber Höhe derselben Bretter („Stuckstecken“, „Staakhölzer“ etc.) von ca. 3 cm Dicke und 8 cm Breite eingesetzt, indem in den Tram eine rechteckige oder dreieckige Nut der ganzen Länge nach eingehobelt (Fig. 13) wird, oder Leisten (Fig. 14) angenagelt werden. Auf die Stuckstecken kommt Lehm,

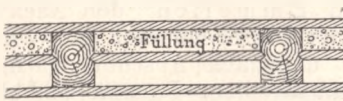


Fig. 13.

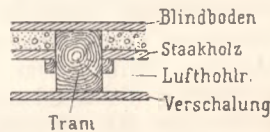


Fig. 14.

Fig. 13 und Fig. 14. Alte Konstruktion einer hölzernen Zwischendecke aus Stix.

darauf bis zur Balkenebene eine Füllung, von welcher noch die Rede sein wird, dann der Blindboden, auf welchen endlich der eigentliche Fußboden gelegt wird; zu den Staakhölzern dürfen solche Stücke nicht verwendet werden, an welchen sich Reste von Rinde oder Bast befinden; vom Lehm nehme man nicht mehr, als zur ausreichenden Dichtung der Fugen nötig ist.

Unten werden die Träme mit 2 cm starken Brettern verschalt, diese dann mit reifem Schilf berohrt und letzteres mit Mörtel, welcher Gipszusatz erhält, verputzt. Der Zwischenraum zwischen der Verschalung und den Stuckstecken bleibt leer.

Die Balken, welche nach der sächsischen Verordnung nicht unter 24 cm hoch sein sollen, müssen aus durchaus trockenem Holze bestehen, und ihre Köpfe bezw. Auflagerungen gegen Feuchtigkeit während des Baues und spätere Befeuchtung geschützt sein, da sich erfahrungsgemäß leicht Holzkrankheiten in ihnen entwickeln. Bestreicht

man sie mit einem der erprobten Schwammmittel (Karbolineum), so schützt man sie wohl nur für die ersten Jahre, weiterhin wird aber auch die Gefahr sehr gering sein, weil das ganze Haus mehr und mehr ausgetrocknet ist.

Die zahlreichen Porenöffnungen des Hirnendes saugen kapillar Wasser auf und die Auflagerungen sind gleichfalls durch die Berührung mit dem frischen Mauerwerk der Wasseraufnahme ausgesetzt; man sucht dies auf verschiedene Weise zu verhindern, z. B. indem man zwischen Tramende und Mauer etwa 3 cm freien Raum läßt, der mittelst fingerdicker, starker Glas- oder Blechröhrchen, welche die Mauer schräg nach abwärts durchsetzen, mit der Außenluft in Verbindung steht, oder man vernauert die Köpfe so, daß die Hirnflächen frei liegen und verschließt die freigelassenen Oeffnungen erst beim Putzen der Façade mit Ziegelverkleidung, deren Fugen frei von Mörtel bleiben; ferner lagert man die Tramenden auf Eisen oder umhüllt die Auflagerungen mit Streifen von zähem in heißem Ceresin getränktem Papier; Asphaltpappe ist hinsichtlich des Durchdringens von Wasser weniger verläßlich.

Den Balken muß nach dem Eindecken des Daches zum gehörigen Eintrocknen Zeit gelassen werden; wird der Fehlboden mit Anwendung feuchten Materials (Lehm Fig. 13, 14) hergestellt, so soll dieses sofort nach Eindeckung des Daches eingebracht, mit weiteren Verschlüssen, wie dem Aufschütten trockenen Füllmaterials, der Herstellung der Fußböden und der Deckenverschalung aber solange gewartet werden, bis Lehm und Balken wieder lufttrocken geworden sind. Auch späterhin sollen die Balken nicht der Befeuchtung von obenher oder durch die Decke (Niederschlag von Kondenswasser) ausgesetzt sein.

Das Füllmaterial ist bezüglich seiner hygienischen Bedeutung in den Vordergrund getreten, seit Emmerich² den Nachweis der außerordentlichen Verunreinigung der Zwischendecken der Wohnhäuser durch unreines Füllmaterial und undichten Abschluß nachgewiesen hat. Diphtherie-, Tuberkel-, Tetanusbacillen, Pneumoniekokken und andere gefährliche Mikroorganismen wurden in unsauberen Zwischendecken vorgefunden. Reinlichkeit beim Bau (Abtritte für die Arbeiter S. 37) ist höchst notwendig. Das Füllmaterial soll frei sein von fäulnisfähigen oder hygroskopischen Substanzen, sowie von Salzen, welche Schwefel, Phosphor, Kali, Magnesia oder Eisenoocker enthalten. Ausgeschlossen sind daher z. B. Humus, Bauschutt, Schlacken, Schlackenwolle, Asche. Das Rösten des Bauschuttes gewährt weder in Bezug auf den Hitzegrad noch bezüglich der Gleichmäßigkeit der Einwirkung der Hitze auf alle Teile des Schuttes Sicherheit für die Vernichtung aller etwa vorhandenen Infektions- oder Ungezieferkeime. — Ebenso wie die obengenannten sind leicht entzündliche Gegenstände (Säge-späne, Hobelspäne) sowie staubende Materialien ausgeschlossen.

Unter den wohlfeilen Stoffen können reiner (ev. gewaschener und getrockneter³) Kiessand, Bimsstein oder staubfreier trockener Bimssteinsand, auch solcher Schlackensand oder mit Sand gemengter Abraum aus den Ziegelöfen, auch Coaks oder die ausgeharkten Mörtelabfälle des Baues (Nußbaum) empfohlen werden, welche zur Zeit, da man sie braucht, trocken zu sein pflegen; sie wirken infolge ihres Aetzkalkgehalts wohl zunächst auch als Desinficiens und sind selbstverständlich nur zulässig, wenn sie nicht durch die Arbeiter verunreinigt wurden; verwendbar ist ferner für Decken ohne Holz reine

Hochofenschlacke. Allerdings sind manche der genannten Materialien nur nahe ihrer Ursprungstätte wohlfeil genug. — Torf, Kalktorf, Schlackenwolle (Schwefelcalciumgehalt⁴) besitzen manche für den vorliegenden Zweck ungünstige Eigenschaften; Kieselgur wäre in verschiedener Hinsicht vortrefflich, doch ist die Hygroskopicität kein Vorteil und das Material wohl auch staubend.

Die Züricher Verordnung von 1900 bestimmt, daß gesundheitsschädliche Stoffe nicht als Ausfüllungsmaterial von Zwischendecken verwendet werden dürfen.

Nach der sächsischen Verordnung soll der Estrich und die Schüttung zwischen Dielung und Einschub nicht unter 7 cm betragen (Schalldichtheit).

Die Schalung und Rohrung hat den Nachteil, für Luft und Wasserdampf nicht undurchlässig zu sein, was u. a. bezüglich des Aufsteigens verdorbener Luft aus einem Raume in den darüberliegenden von Belang ist. In ländlichen Anlagen wird sich die Balkendecke wohl noch lange halten. Statt der Staakhölzer, sowie der Schalung und Berohrung wird neuerdings mehr feuersicherer Ersatz anzuwenden gesucht, z. B. indem man statt der Staakhölzer Gipsdielen benützt; Mörtelbewurf auf Drahtgewebe an der Unterseite der Balken erhöht gleichfalls beträchtlich die Feuersicherheit.

Als Beispiel einer moderneren Balkendeckenkonstruktion diene das folgende (Fig. 15).

Gipsdielen (s. S. 31) werden, in passende Stücke zersägt, auf längs der Balken angenagelte Leisten (Fig. 15) in gleicher Höhe mit der Oberkante des Balkens verlegt und die Fugen mit Gipsmörtel verstrichen. Darauf kommt eine — wegen des großen Wasseraufsaugungsvermögens des

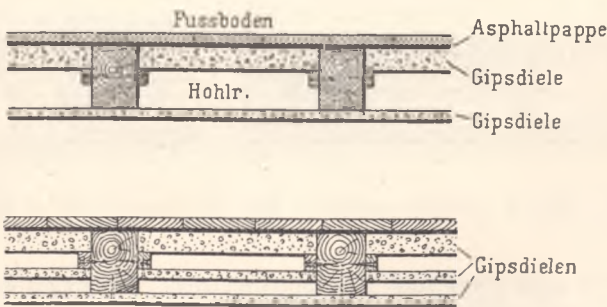


Fig. 15. Moderne Balkendecke. Aus Emmerich⁵.

Gipses unbedingt notwendige — undurchlässige Lage (Dachpappe mit Mastixanstrich u. dergl.), dann der Fußboden. Zur Bildung des Plafonds werden unterhalb gleichfalls Gipsdielen (dünnere) auf die Unterseite der Balken genagelt. Schiebt man noch eine Lage von Gipsdielen (Fig. 15 unten) ein, welche auf die Unterseite der Latten genagelt wird, so erreicht man eine größere Wärmehaltung.

Für städtische Schulanlagen sollten eiserne Deckenkonstruktionen mit passenden Verschlusmitteln angewendet werden,

bei welchen hohe Tragfähigkeit, Feuersicherheit und Undurchlässigkeit mit Vermeidung der Gefahren des schlechten Füllmaterials erreichbar sind. Ueberdies vermag man mit Hilfe eiserner Träger den Lichtgenuß beträchtlich zu erhöhen. Man ordnet zu diesem Behufe die Träger so an, daß sie mit einem Ende auf den Zwischenpfeilern der Fenster, mit dem anderen auf der gegenüberliegenden Längsmauer ruhen und schiebt demgemäß in die Träger die Balken bezw. Gipsdielen, Hohlsteine u. s. w. so ein, daß die letzteren der Fenster- und der Thürenwand parallel verlaufen; derart können die Fenster bis an die Decke reichen (Spieker).

Auch hierbei lassen sich Gipsdielen verwenden. Zunächst wird auf die Unterflanschen der Träger (Fig. 16) eine Lage Gipsdielen (in der

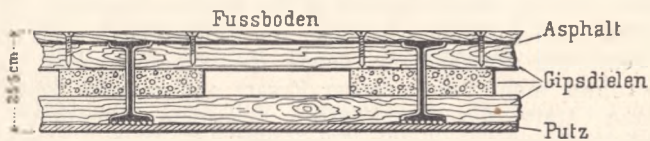


Fig. 16. Eiserne Deckenkonstruktion mit Gipsdielen. Aus Emmerich l. c.

Figur unrichtigerweise als Holz gezeichnet) verlegt, wegen der Leichtigkeit des Einbringens rhombisch geformte sog. Einschwenkplatten. Dann folgt eine Zwischenlage von Gipsdielen parallel den Trägern, endlich Deckplatten und darüber der in Asphalt verlegte Fußboden.

Fig. 17 zeigt eine Zwischendecke, bei welcher an die Eisenträger Winkeleisen angenietet sind; auf diese wird Wellblech gelegt, darauf

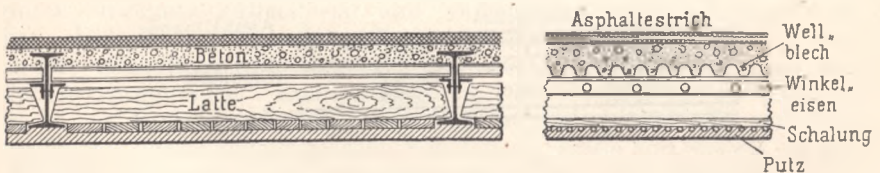


Fig. 17. Eiserne Deckenkonstruktion mit Verwendung von Wellblech. Aus Emmerich l. c.

kommt Beton, dann Sand und ein Asphaltestrich. Zwischen den unteren Trägerflanschen und den horizontalen Schenkeln der Winkeleisen werden Latten eingeklemmt, auf welche die Schalung kommt.

Die Verbindung von Eisen und Cementmörtel bietet eine Reihe von Vorteilen; das derart umhüllte Eisen rostet nicht, die Adhäsion dieser Materialien zu einander ist groß, ihr Ausdehnungskoeffizient wenig verschieden.

Die Monier-Konstruktionen⁶ bestehen im Prinzipie darin, daß aus Rundeseisen von 5—25 mm Stärke ein weitmaschiges Gerippe gebildet ist, welches in für den besonderen Zweck passender Dicke mit Cementmörtel umhüllt, in Gestalt ebener und gekrümmter Platten etc. verwendet

wird und sich bei relativ geringer Wandstärke durch große Festigkeit, Feuersicherheit und vielfache Anwendbarkeit, z. B. für Decken, auszeichnet. Statt der Drahtnetze der Monierkonstruktionen werden in Amerika auch gestanzte Stahlbleche verschiedener Maschenweite verwendet.

Das Beispiel einer derartigen Decke von Bohm in Berlin zeigt Fig. 18. Die Träger sind 1,26 m voneinander entfernt; auf die Trägerunterflanschen werden Monierplatten gelegt, die etwas abgebogen sind; darauf kommt unten eine dünne Lage Cementmörtel, dann der Deckenputz. Die Deckenfüllung geschieht mit leichtem Beton (Schlackenbeton), darauf kommt Asphalt, dann der Fußboden. Ob derartige Decken trotz ihrer stark porösen Füllung die für Lehrzimmer wünschenswerte Schalldichtheit haben, ist uns nicht bekannt.



Fig. 18. Decke mit Monierplatten nach Bohm aus Mühlke.

Sehr zu empfehlen sind die in England und Amerika verbreiteten, jetzt auch in Mitteleuropa angewendeten Decken mit zweckmäßig geformten, gepreßten Hohlsteinen; sie zeichnen sich durch Feuersicherheit, geringe Schall- und Wärmeleitung und, bei ausschließlicher Verwendung hohler Formsteine, auch durch Leichtigkeit gegenüber vollen Betondecken aus.

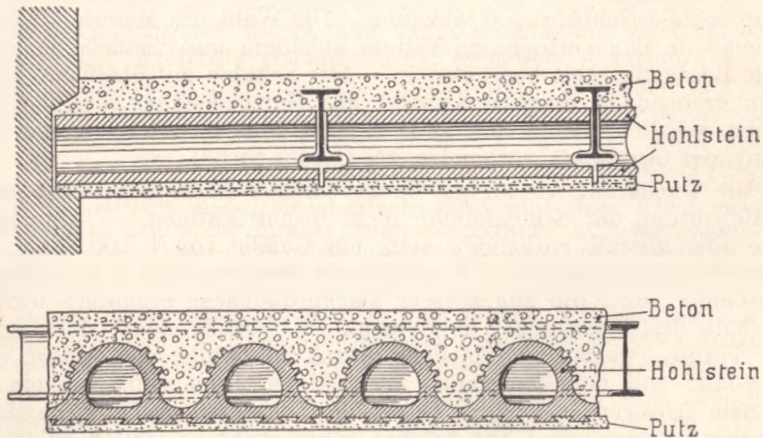


Fig. 19. Eiserne Deckenkonstruktion mit gepreßten Hohlsteinen. Nach Fawcett aus Emmerich l. c.

Fig. 19 versinnlicht das Beispiel einer solchen Decke; auf die Unterflanschen der Eisenträger werden die eigenartig geformten Hohlsteine verlegt, welche sich mit dem darüber aufgetragenen Beton zu einer unzertrennlichen Masse verbinden. Die Vorsprünge und Vertiefungen

der Unterseite der Hohlsteine bieten dem Deckenverputz ausreichenden Halt, so daß die Plafondherstellung ohne Rohrung oder Latten geschieht.

Eine bloß aus Korksteinplatten und Eisen hergestellte Decke, welche wahrscheinlich als oberste unter einem Holzcementdach zweckmäßig sein dürfte, haben Grünzweig und Hartmann angeben ⁷.

- 1) *Astfalek l. c.* (S. 47. No. 5).
- 2) *Dr. K. Emmerich, Die Verunreinigung der Zwischendecken unserer Wohnräume in ihrer Beziehung zu den ektoenen Infektionskrankheiten, Z. f. Biol. (1882) 18. Bd. 253; Derselbe, Pneumoniekokken in der Zwischendeckenfüllung als Ursache einer Pneumonieepidemie, A. f. Hyg. (1884) 2. Bd. 117; Dr. Rullmann, Chemisch-bakteriologische Untersuchungen von Zwischendecken mit besonderer Berücksichtigung von Cladothrix odorifera, Forschungsberichte über Lebensmittel und ihre Beziehungen zur Hygiene, über forensische Chemie und Pharmakognosie München, Dr. E. Wolf (1895) 2. Bd. 177; vgl. a. Dr. F. Hueppe, Bakteriologie und Biologie der Wohnung in Nussbaum, Wernich u. Hueppe, Das Wohnhaus (l. c.)*
- 3) *Klette, l. c., (S. 9 No. 1) 50, berichtet über eine einfache Art, bei Neubauten den Sand auszuglühen; im Kellergeschoß wird vor einem Schornstein ein Kranz von Ziegeln mit einer Eisenblechtafel aufgestellt.*
- 4) *Dr. Wolpert, Eine gefährliche Eigenschaft der Schlackenwolle, D. Bauzeitung (1876) 10. Bd. 210.*
- 5) *Dr. R. Emmerich und Dr. G. Recknagel, Die Wohnung, Leipzig, F. C. W. Vogel (1894) (1. T. 2. Abt. 4. Heft in v. Pettenkofer und v. Ziemssen, Handb. der Hygiene und der Gewerbekrankheiten).*
- 6) *H. Koch, Maurerarbeiten. Bauk. d. Arch., Berlin, Toeche, 2. Aufl. (1891) 1. Bd. 150 u. C. Mühlke, Sicherung der Gebäude geg. Feuergefahr, ebendas. 1. Bd. 1137.*
- 7) *Chr. Nussbaum, Korksteindecke von Grünzweig u. Hartmann in Ludwigs-hafen a. Rh., Ges.-Ing. (1899) 22. Bd. 370.*

9. Dach.

Die Deckung soll feuersicher sein und das Eindringen von Regen sowie Schneeschmelzwasser abhalten. Die Wahl des Materials wird im übrigen von den verfügbaren Mitteln abhängig und vielfach durch die lokale Beschaffbarkeit bedingt sein. Alte Schulen mit Stroheindeckung sollen wenigstens massive Anbaue mit Hartbedachung bei den Eingängen erhalten, damit im Falle eines Brandes Garantie gegen Verlegung der Ausgänge vorhanden sei (Reimann ¹).

Die Dachkranz-Ausladung bietet einen Wetterschutz, darf jedoch die Belichtung der Schulzimmer nicht beeinträchtigen. — Eine Dachrinne soll überall vorhanden sein, ein Gefälle von 1:100 haben und unter den meteorologischen Verhältnissen Mitteleuropas 1 qm Rinnenquerschnitt auf 1 qm zugehöriger Dachgrundfläche erhalten; wird sie innerhalb des Dachsaumes angebracht, so entsteht mehr oder weniger eine Traufe, welche man ja doch durch die Rinne verhindern will; keinesfalls soll der Dachsaum über 30 cm breit sein, um ein Ansammeln größeren Schneemassen vor der Rinne bzw. ein Herabstürzen solcher zu verhindern. Die Dächer sollen nicht so steil geneigt sein, daß ein Abgleiten angehäufter Schneemassen bei Tauwetter zu befürchten ist; anderenfalls müssen Schneerechen angebracht werden. Die meisten Eindeckungsarten haben genug Fugen, um die Ansammlung zu großer Massen Kondenswasser aus dem von den Geschossen her aufsteigenden Wasserdampf (Schädigung des Holzwerkes) zu verhindern; immerhin kommt auch in diesem Sinn die Undurchlässigkeit der Zwischendecken in Betracht (S. 51).

Hohe Dachräume lassen sich für Schulzwecke in verschiedener Weise ausnutzen, wenn für Oberlicht (s. d.) gesorgt wird: es können hier z. B. Kochschulzimmer, Slöjdsäle, bei genügendem Wasserdruck Brausebäder u. s. w. untergebracht werden (s. d. Punkte u. Fig. 78, S. 103, Fig. 270 b. d. Räumen f. bes. Unterr.-Zwecke).

Hohe Dachräume ohne Oberlicht, wo wesentlich nur überschüssige Subsellen u. dgl. untergebracht zu werden pflegen, sind für die Schule überflüssig, weshalb sich auch niedere Dachkonstruktionen empfehlen können; Dachflächen von einer Neigung unter 30° dürfen aber in mittleren und kalten Klimaten, weil der Schnee auch bei größeren Winkeln bereits liegen bleibt, nicht mit gewöhnlichen Dachziegeln gedeckt werden, sondern, um die Schädigung des Holzwerkes zu vermeiden, mit Falzziegeln oder analog geformten Glaskörpern u. s. f., bzw. mit Schieferplatten über Dachpappe auf Holzverschalung. Von den niederen Dächern empfiehlt sich vor allem das Holzcementdach², welches in immer zunehmender Ausbreitung begriffen, wohlfeil, dicht, schlecht wärmeleitend³ ist und sich nach den Ermittlungen des preußischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten bei richtiger Konstruktion gut bewährt hat⁴. Seine Zuverlässigkeit ist bereits in den verschiedensten Klimaten seit einem Menschenalter erprobt und es ist daher, wo man seiner korrekten Herstellung durch geübte Arbeiter sicher sein darf, für Schulhäuser bestens zu empfehlen; da auch die Güte des „Holzements“ hierbei ausschlaggebend ist, wird es gut sein, diesen vom Erfinder (S. Häussler, Hirschberg, Schlesien) zu beziehen. Das Holzcementdach hat in der Regel eine sehr geringe Neigung, gewöhnlich nicht mehr als 1:20, läßt sich aber auch bis 1:6 herstellen. Dasselbe ist erfahrungsgemäß für Klimate wie jenes von Norddeutschland über Schul- oder Wohnzimmer an sich zu wenig wärmehaltend, daher in solchen mittleren Klimaten noch eine gestaakte Balkendecke darunter nötig ist. Zur besseren Erhaltung der Decke wird zwischen dieser und der Dachschalung zweckmäßig ein zugänglicher niedriger Dachraum eingeschaltet. Dagegen kann das Holzcementdach z. B. über Turnhallen und Viehställen unmittelbar angebracht werden (preußische Cirkularerlasse von 1895 und 1900⁵).

Auf eine vollkommen ebene, gespundete (s. Fußböden) Bretterverschalung kommen 4 Lagen von Rollenpapier, auf welches, von der zweiten angefangen, der in der Wärme verflüssigte Holzcement aufgetragen wird, dann 10–15 mm feiner, gesiebter Sand und 6–10 cm Kies, dessen obere Partie mit Lehm gemengt wird. Die Holzschalung kann zweckmäßig mit einem Antiseptikum getränkt werden. — Das Papier kann auch z. B. direkt auf einen Estrich von Hartgipsdielen oder Gipsmörtel aus bei hohen Temperaturen gebranntem Gips verlegt werden, der auf einem Gewölbe von leichten Ziegeln mit Gipsmörtel ruht; zur besseren Wärmehaltung kann auch zwischen Gipsdielen und einer Holzverschalung etwa 25 cm schlecht wärmeleitendes Füllmaterial aufgetragen werden, worauf erst das Papier u. s. w. kommt.

In neueren Londoner und New-Yorker Volksschulen wird das flache Dach zuweilen als Spielplatz eingerichtet. Fig. 20 zeigt ein Stück der Dachspielplätze der Volksschule No. 160 in New-York (Suffolk- und Rivingtonstraße), rechts die Aussicht auf die Stadt, nach Snyder⁶. (S. Näheres bei „Erholungsplätze“.)

Die Abflußröhren für Regen- und Schneeschmelzwasser müssen einen ausreichenden Querschnitt erhalten, unter mitteleuropäischen Verhältnissen 1 qcm auf 1 qm Dachgrundfläche.

Nußbaum⁷ tritt für rechteckige Rohre, eventuell aus Wellblech, ein und zwar (abgesehen von Schönheitsgründen, welche derartige Rohre mit größeren Querschnitten anbringlich machen) aus folgendem: wenn Schnee herabfällt und den Querschnitt ausfüllt, so kann Schmelzwasser gegebenenfalls nicht abfließen und bleibt über dem Verschlusse stehen; tritt nach einem warmen Tag eine kalte Nacht ein, dann kann das Wasser einfrieren und zur Sprengung des Rohres mit den folgenden Kalamitäten führen; in rechteckigen Rohren oder solchen aus Wellblech wurden nun nach Nußbaum die Ecken bzw. kleinen Wellentiefen nicht vom Eis ausgefüllt.



Fig. 20. Ein Stück des Dachspielplatzes einer Volksschule in New-York. Nach Snyder.

Jedenfalls sind die Einlauföffnungen der Dachrinne gegen das Einschwemmen von Dachdeckmaterial und Laub — am besten durch verzinnte Messinggitter an Scharnieren — zu schützen. Die Abflurröhren werden, wo die Frostgefahr dies nicht unbedingt verbietet, am besten an den Außenwänden herabgeführt und scharfe Krümmungen hierbei vermieden. Sie in Mauerschlitze zu verlegen, ist kritisch, da die Schwächung der Außenmauer zur Folge haben kann, daß bei Frost Kondenswasserbildungen an den entsprechenden Stücken der Innenwände entstehen. Ist keine Kanalisation vorhanden, so wird das Wasser durch überdeckte Rinnen in den Trottoirs der Straßenrinne etc. zugeführt. Bei vorhandener Kanalisierung werden die Regenwasserröhren und zwar als heiß geteerte Eisenröhren von 10–15 cm Durchmesser und 6–8 mm Wandstärke bis zu den Kanälen verlängert.

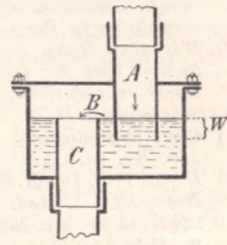
Hierbei ist die Einschaltung eines kontrollierbaren Wasserverschlusses (Fig. 21) von mindestens 5 cm Wasserverschlußhöhe W zu empfehlen, da anderenfalls bei entsprechender Dachfensterlage und Windrichtung Kanalgame in das Haus eingeführt werden können. Die Querschnitte von mindestens 10 cm der Röhren A und C müssen bedeutend kleiner sein als der von B .

Der Abfluß des Wassers in die Abortschläuche soll nur unter Einschaltung eines Siphons mit mindestens 5 cm Wasserverschlußhöhe und Führung des Abortschlauches mindestens 0,6 m über Dach erfolgen, da sonst leicht Kanalgame ins Haus gelangen (s. Abtritte). Wenn das Regenwasser innerhalb des Dachraumes über den Decken fortgeleitet wird, kann dasselbe einfrieren und das Nachrücken von Tauwasser eine Durchnässung der Decken des obersten Geschosses veranlassen.

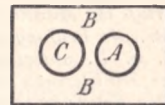
Ob Blitzableiter⁸ am Schulhause anzubringen sind, hängt von der örtlichen Lage ab; speciell für die Schule sind Blitzschläge in das Haus oder dessen nächste Umgebung während des Zugesehens der Kinder auch wegen der Panik⁹ außerordentlich gefährlich.

In manchen Schweizer Kantonen sind sie durch die Bauordnungen vorgeschrieben, ebenso (1884) in einem preußischen Regierungsbezirk¹⁰ angeordnet. Die sächsische Verordnung verlangt sie unbedingt, die österreichische fordert sie wo möglich, die badische will sie in der Regel; die kgl. Regierung zu Breslau hat für ihren Verwaltungsbezirk die Verfügung¹¹ getroffen, daß über alle Blitzschläge, welche das Schulhaus oder dessen nächste Umgebung treffen, behufs der notwendigen technischen Ermittlungen und Anordnungen sofort eingehend Bericht erstattet werde, unter Mitteilung der gemachten Beobachtungen und der angerichteten Schäden, sowie aller für die Blitzgefahr in Betracht kommenden Begleiterscheinungen und einer kurzgefaßten Beschreibung der Bauart, Lage und Umgebung des getroffenen Objectes, sowie wo möglich unter Beifügung einer einfachen Skizze des Situationsplanes. Es wäre in Erwägung zu ziehen, ob es sich nicht empfehlen möchte, beim Herannahen eines Gewitters in solchen ländlichen Orten, wo nicht besondere Umstände (lange Schulwege einer großen Zahl von Kindern) dagegen sprechen, die Kinder sofort nach Hause zu entlassen, wobei einzelne entfernt wohnende zurückbleiben könnten. — Ein Erlaß des österreichischen Unterrichtsministeriums¹² schreibt Prüfung und eventuelle Reparatur der Blitzableiteranlagen an Staatsgebäuden durch ein sachverständiges technisches Organ vor und zwar jedes zweite Jahr; für Objecte, welche der Blitzgefahr besonders ausgesetzt sind, jedes Jahr; der Erlaß giebt für die Prüfung nähere Anleitung.

Der Blitzableiter muß sorgfältig konstruiert sein; 3 m über dem Boden soll der Leitungsweg mit schlechten Leitern ummantelt und unzugänglich gemacht werden.



Längsschnitt.



Grundriß.

Fig. 21. Wasserverschluß an der Einmündungsstelle von Dachwasserröhren in Kanüle, aus v. Gruber l. c.

Die Schornsteine werden gelegentlich der Luftabfuhr besprochen (s. Ventilation).

- 1) *Dr. Retmann in Kotelm. (1896) 9. Bd. 176.*
- 2) *H. Koch, Die Eindeckung der Dächer, Baukunde d. Archit. 1. Bd. 1. T. 3. Aufl. (1893) 340 ff.; Dingler (1891) 279. Bd. 229; s. a. (1890) 275. Bd. 336; Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 308.*
- 3) *Dr. Grünzweig, Wärmedurchlässigkeit verschied. Bau- u. Bedachungsmaterialien, Ges.-Ing. (1886) 9. Bd. 541: wird die Wärmedurchlässigkeit d. Holzcementdaches mit 1 bezeichnet, so ist die des Falzziegeldaches 2,56.*
- 4) *Viertelj. f. öff. Ges. (1890) 22. Bd. Suppl. 115.*
- 5) *Anwendung des Holzcementdaches bei ländlichen Volksschulhäusern, Circularerlaß des preuß. Minist. d. geistl. u. s. w. Angelegenheiten, Centralbl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preußen (1900) 229.*
- 6) *Wir sind Herrn Architekten C. B. J. Snyder, Superintendenten der Schulbauten in New-York für eine Reihe freundlicher Auskünfte und die schönen, im vorliegenden Buche reproduzierten Ansichten von großen New-Yorker Schulbauten zu vielem Danke verpflichtet.*
- 7) *Chr. Nussbaum, Die Querschnittsformen der Regenfallrohre, Dingler (1896) 300. Bd. 95.*
- 8) *Hofrat Prof. Dr. H. Meidinger, Die Anlage d. Blitzableiter, Karlsruhe, Braun'sche Hofbuchdr., 3. Aufl. (1899); F. Findeissen, Ratschläge üb. d. Blitzschutz d. Gebäude unter bes. Berücksichtigung d. landwirtschaftl. Gebäude, Berlin, J. Springer, 2. Abdr. (1899).*
- 9) *Kotelm. (1895) 8. Bd. 558.*
- 10) *Schneider u. v. Bremen l. c. (Das Volksschulh. i. preuß. Staate) (1886) 2. Bd. 632.*
- 11) *Nach Abdr. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 540.*
- 12) *Erlaß des Ministeriums für Kultus u. Unterricht vom 8. Juni 1900 Z. 4415 ex 1899, betr. die Prüfung der Blitzableiteranlagen an den dem Ressort des Ministeriums für K. u. U. unterstehenden Aerialgebäuden, Verordnungsblatt für den Dienstbereich des Ministeriums für Kultus u. Unterricht, XIV. Stück vom 15. Juli (1900) 417. (Der Erlaß ist auch separat im Buchhandel erschienen.)*

10. Eingang. Putzvorrichtungen, Warteraum.

Der Zugang zum Schulhause von der Straße aus ist zu pflastern, zu makadamisieren . . ., überhaupt derart herzustellen und zu befestigen, daß die Kinder nicht unnötig Schmutz in die Schule eintragen. Da der Parterrefußboden über dem äußeren Niveau zu liegen hat, so müssen auch bei ebenerdigen Schulhäusern wenigstens einige Stufen vorhanden sein; diese sollen im mittleren und kalten Klima wegen der Winterglätte womöglich nicht außerhalb des Gebäudes liegen; ist dies aber unvermeidlich, so werden sie durch einen kleinen Vorbau bezw. ein Vordach geschützt; die Schutzeinrichtungen werden auch beim Fehlen äußerer Stufen dann notwendig, wenn der Hauseingang in der herrschenden Windrichtung liegt. (Bau-Instruktion Breslau.) Jedenfalls sollen äußere Stufen von Stein und mit einem Ruheplatz vor dem Eingang angeordnet sein; sie sollen entweder von allen Seiten zugänglich oder mit einem solid gefertigten seitlichen Geländer versehen und bei Schnee und Winterglätte so oft als nötig abgekehrt bezw. mit Sand bestreut werden. — Nie darf das Schulzimmer unvermittelt auf Hof oder Straße münden. — Wo Dienstwohnungen im oder nahe dem Schulhause angelegt werden, trachte man, die Eingänge zum Schulhause von einer Lehrer- oder Dienerwohnung übersehbar herzustellen.

Muß der Eingang zum Schulhaus an eine verkehrsreiche Straße gelegt werden, so ist an der Grenze der Fahrbahn und des Trottoirs ein mehrere Meter langes, festes Gitter anzubringen, um das geradlinige Uebergehen der aus dem Hause strömenden Jugend auf die Fahrbahn

zu verhindern. — Wo durchführbar, ist es im allgemeinen zu empfehlen, daß die Front von der Straße durch einen Vorplatz geschieden sei. — Sind die Geschlechter getrennt, so empfiehlt es sich (Robson¹⁾, daß die bezüglich getrennten Eingänge sowie der für etwaige Kindergartenbesucher nahe beisammenliegen, da ältere schulbesuchende Geschwister bzw. andere Angehörige öfter kleinere Kinder zur Schule führen und abholen. Ein Nachteil ist allerdings das wildere Herausstürmen der größeren Knaben; diesem läßt sich jedoch begegnen. — Volkreiche Schulen erhalten überhaupt besser mehr als einen Eingang; Bailey rechnet auf höchstens 300 Kinder einen Eingang, in Colorado² ist für je 250 Individuen eine Eingangsbreite von nicht unter $1\frac{1}{2}$ m vorgeschrieben. — Bildet ein Eingang eine auch nach rückwärts offene Durchbrechung des Parterregeschosses, so muß er auch rückwärts gegen Wind und Wetter abschließbar sein.

Für Lehrerwohnungen, Gemeindeganzleien und sonstige schulfremde Räume im Schulhause sind besondere Eingänge und Stiegen nötig.

Für die sanitär sehr wichtige Reinhaltung des Schulhauses ist das Anbringen und Benutzen passender Vorrichtungen zum Abstreifen des Straßenschmutzes ein belangreicher Punkt (s. Verunreinigung durch feste Körper bei „Luft“ und „Infektionskrankheiten“). Mit Rücksicht auf die große Zahl der in kurzer Zeit eintretenden Individuen sind, wie bei der Belichtung etc., ganz anders bemessene Einrichtungen nötig als etwa in einem Wohnhause. Es sind, wenn thunlich, innerhalb des Hauseinganges an den Seitenwänden möglichst lange, etwa 10 cm über den Boden ragende Eisenstreifen mit darüber befindlicher, passend hoch angebrachter Anhaltstange anzubringen. Hier soll der Straßenschmutz von der Schuh- bzw. Fußsohle abgestreift werden. Weiterhin sind im Hauseingang entsprechend große dicke Kokos- oder Strohmatten aufzulegen, an welchen die Schuhe bzw. Füße allseitig ordentlich von den letzten Schmutzresten gereinigt werden können. Mit 1 qm pro Klasse würden diese Matten nicht zu groß berechnet sein. Eine große Matte wird bald in der Mitte durchgetreten, während die Randpartien noch gut erhalten sind; zur besseren Ausnutzung und leichteren Reinigung der Matten legt man daher eine entsprechende Anzahl kleinerer aneinander, und zwar um sie zusammenzuhalten in einem Rahmen aus schwachem Winkelisen von entsprechend geringer Schenkelhöhe ein. Die Raumverhältnisse der Eintrittsstellen sollen bei neuen Schulbauten so bemessen werden, daß das Kind den Schmutz dort abstreift, ehe es die etwaigen Gänge und Stiegen betritt. Gegen Abstreifgitter, auch solche im Niveau des Bodens, mit darunter befindlicher Vertiefung für den Schmutz, kann eingewendet werden, daß sie besonders bei Winterglätte den Nachteil haben, schlüpfrig zu sein und nicht gut die Reinigung des einspringenden Teiles der Schuhsohle gestatten. — Bei nassem Wetter sollen reichlich Sägespäne im Eingang gestreut werden, die nach Beginn des Unterrichtes wieder zu entfernen sind. Hinsichtlich des Schuhwechsels siehe bei „Kleiderablagen“.

Will man in den überaus bedauerlichen Reinlichkeitsverhältnissen selbst der meisten luxuriös angelegten Schulen endlich wirklich Wandel schaffen, so muß man vor allem der gedankenlosen Verunreinigung des Schulhauses energischer begegnen, als es bis jetzt allermeist geschieht. Die Lehrerschaft bzw. Dienerschaft kann hier Bräuche in die Schule einführen, welche gesundheitlich und erzieherisch durchaus nicht gleich-

giltig sind. Der Dienerschaft würde überdies derart die Reinigung der Lokale erleichtert werden, die Lehrerschaft weniger Staub einzuatmen haben. Die Schmutzmassen, welche die Schuljugend von ungepflasterten, auch städtischen Straßen und fettem Landboden in das Haus einträgt, bilden die Hauptquelle des Schulstaubes. Die Notwendigkeit, die Schuljugend mit Strenge und Konsequenz zur Reinigung der Fußbekleidung anzuhalten, wurde u. a. neuerlich vom Kgl. Provinzialschulkollegium Kassel³ entschieden betont (1890).

Wenn es, wie dies besonders in Städten der Fall ist, die örtlichen Verhältnisse wünschenswert machen, so soll nahe dem Eingang ein Warteraum angelegt werden, wo einerseits Kinder, die zu früh zur Schule kommen, andererseits Personen, welche Kinder bei Unterrichtschluß abholen, sich aufhalten können. Die Pariser Bauinstruktion von 1895 bestimmt das Vestibule zu diesem Zwecke und ordnet hierzu die Aufstellung an der Wand befestigter Bänke an. Die großherzogl. Badensche Verordnung von 1898 verfügt für Schulen, zu welchen eine erhebliche Zahl von Kindern weite Wege hat, die Anlage eines heizbaren Raumes, in welchem die Kinder warten und bei schlechtem Wetter nötigenfalls Schuhe und Kleider trocknen können.

1) *E. R. Robson, School Architecture, 2. edit. London, J. Murray (1877) 206.*

2) *H. B. Clark, Sanitary legislation affecting schools in the United States, Rep. Comm. Educ. for 1893—94, II 1301, Washington (1896).*

3) *Kotelm. (1898) 6. Bd. 106. Vgl. auch Geschäftsanweisung der städt. Schuldeputation Breslau u. s. w. v. 26. Nov. 1892, Kotelm. (1894) 7. Bd. 239.*

11. Stiegen. Gänge. Thüren.

Von den Stufen am Eingang war oben die Rede. — Die Treppen des Schulhauses sollen ausreichend fest, ferner feuersicher, direkt und gut erhellt und für die bezüglichen Altersstufen bequem passierbar sein.

Als Material für die Stufen eignen sich am besten solche Steine, die sich wenig abnutzen und nicht gleich glatt werden, bezw. Linoleumbelag auf Stein (v. Kerschensteiner).

Behnke empfiehlt Treppen, bei denen die Wangen aus Walzeisen, die kleinen, winkelförmigen Stufenträger aus Gußeisen und der feuersichere Abschluß aus Eisenblech bestehen, ebenso Treppen auf Unterkonstruktionen von Eisenwellblech, für den Stufenbelag aber Eichenholz, das mit Schrauben und Dübeln befestigt wird. Dieses System hat den Vorteil der Möglichkeit bequemer Auswechslung der stark in Anspruch genommenen Stufenoberfläche. — Ziegelstufen werden gewöhnlich mit Holz verkleidet. Der Stufenbelag aus hartem Holz ist verhältnismäßig wenig feuergefährlich, dagegen ist freiliegendes Eisen schon wegen der raschen Erhitzung nicht das am meisten „feuersichere“ Material (ebensowenig wie bei Thüren), sondern wären in dieser Hinsicht am günstigsten gemauerte Treppen; gebrannte Steine (Terakottastufen) sind weit widerstandsfähiger gegen das Zerspringen bei starker Erhitzung als natürliche Steine, wie z. B. Granit oder Marmor; Steine sind erhitzt auch gegen das Wasser sehr empfindlich. — Lincoln¹⁾ möchte im Hinblick auf Feuersgefahr die Stiegenhäuser überhaupt außerhalb oder z. T. außerhalb des eigentlichen Gebäudes vorziehen. — Lampen werden besser so angebracht, daß sie von den Kindern nicht ohneweiters erreicht werden können.

Das Reglement des Kantons Genf 1898² verbietet freitragende Stiegen in Schulhäusern. Das belgische Programm von 1874 verlangt, daß Stiegen nicht direkt einer Thüre oder einem Korridorende gegenüberliegen.

Die Treppen sollen in solchem Ausmaße angelegt sein, daß die Kinder auch bei mehrstöckigen Bauten das Haus ohne Gedränge und selbst im Falle einer Panik in einigen Minuten verlassen können. Sie sollen geradlinig, und zwar nicht in einem einzigen Lauf, sondern gebrochen, zwei- oder dreiarmlig, mit 1 oder 2 zwischenliegenden Ruheplätzen (Podesten) hergestellt sein. Das französische Cirkulär von 1892 verlangt für letztere 1,5 m Tiefe. Wo, wie öfter in Mittelschulen auf Grund der Bauanlage vorauszusetzen ist, daß auf- und absteigende Klassen beim Wechseln der Lehrzimmer (Klassenzimmer — Zeichensäle, Physiksaal u. s. w.) sich auf den Stiegen begegnen werden, ist die Zahl der Stiegen bezw. deren Breite (nicht unter 2,5 m) entsprechend groß zu wählen.

Die mindeste Stufenbreite für Volksschulen ist in Württemberg und Sachsen mit 1,4, in Oesterreich und Belgien (1874) mit 1,5, in Frankreich (1882) mit 1,35 m angeordnet. Zwez nimmt 1,25 m an. Die französische Instruktion von 1882³ schreibt für Schulen mit mehr als 300 Kindern in Bauten mit Stockwerken 2 Stiegen vor. Bailey will in London für bis 1000 die 4 Stiegen benutzende Kinder nicht unter 1,4 und nicht über 1,5 m breite Stiegen.

Die Amerikaner und Engländer bauen grundsätzlich zahlreichere und schmale Stiegen (wenig über 1 m breit), da namentlich kleinere Kinder längs der Wände bezw. längs des Geländers die Treppen benutzen (Hinträger⁴). Newsholme⁵ will den Thorweg breiter als die einmündende Stiege haben.

Stiegen zu Lehrerwohnungen und Kellern sind jedenfalls mit etwa 1 m breit genug bemessen, wenn in den Kellern nicht etwa Brausebäder u. s. w. untergebracht sind. Stiegen zu Dachräumen sollen, falls diese Räume nicht für die Schulkinder dienen, doch so bemessen sein, daß Möbel (Subsellien) bequem transportabel sind.

Die Stufenhöhe soll bei Stiegen, welche von den jüngsten Schulkindern mitbenutzt werden, 14 (Zwez) oder 15 (v. Kerschesteiner⁶) cm nicht übersteigen; das französische Cirkulär 1892 geht bis 16 cm. Die Stufen eines Stockwerks müssen gleich hoch sein und sollen keine vorspringende Nase haben, die beim Transporte schwerer Gegenstände ausgebrochen werden könnte. — Das Verhältnis der Höhe zum Auftritt wird gewöhnlich etwa 1:2 genommen, zu breite Auftritte sind beim Gehen unbequem; in verschiedenen europäischen Staaten wird der Auftritt mit 25—34 cm bemessen.

In Württemberg, Sachsen und Oesterreich ist die Steigung pro m, und zwar mit 13,5—17 cm normiert.

Die Stufenzahl ist in Frankreich (1882) so bemessen, daß nach 13 bis 16 Stufen, in Belgien (1874) so, daß nach je höchstens 15 Stufen ein Ruheplatz folgt. Bailey will nicht mehr als 7—8 Stufen pro

Absatz. Die österreichische Verordnung für Kindergärten⁷ (1872) will Stiegen in solchen nach Möglichkeit vermieden haben. v. Gruber⁸ empfiehlt für kleine Kinder, die in höhere Stockwerke hinaufsteigen sollen, Rampen; solche werden z. B. in der Kinderbewahranstalt zu Linden bei Hannover benutzt. Das Gefäll soll keinesfalls größer als 1 : 5 sein.

Ist eine freie Stiegenseite vorhanden, so ist ein dauerhaftes hinreichend hohes und dichtes Geländer nötig, dessen Längsstange zum Verhindern des Herabrutschens der Kinder mit aufgeschraubten Knöpfen in je 50 cm bis 1 m Distanz zu versehen ist. Das Geländer besteht besser aus im Querschnitt runden, glatten Stäben als etwa aus ornamentiertem Eisenguß (Staub). Die Entfernung der Stäbe voneinander soll 15 cm nicht übersteigen. Sowohl an der freien Stiegenseite als an der Wandseite sind Handläufer nötig (hartes Holz); wenn die kleinsten Schulbesucher die Stiege mit benutzen, ganz besonders wenn dies bei einem Kindergarten notwendig wird, sind 2 Handläufer übereinander anzubringen, einer in der üblichen Höhe von 75—80 cm, einer in der Höhe von 50—60 cm über der Stufenmitte, beide, besonders der untere, nicht stärker, als daß ihn eine Kinderhand umspannen kann. Hiervon ist der für die Kleinen weit wichtiger als der für die Großen, weil die letzteren vielfach keinen Gebrauch davon machen. Die meist übliche symmetrische Querschnittsform entspricht nicht gut dem Zweck; besser ist eine Form, wie sie durch Fig. 22 versinnlicht wird; der Hals ist so lang, daß die Finger sich nicht an den Haltern stoßen können.

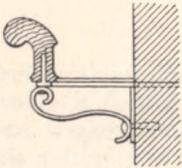


Fig. 22. Richtige Querschnittsform des Handläufers. Aus Emmerich l. c.

Freistehende Ecken werden bis 1,5 m Höhe durch abgerundete Eckeisen oder hölzerne Eckbekleidungen gegen die unvermeidlichen Beschädigungen geschützt. Bei einspringenden Ecken empfiehlt sich Abrundung, bei den Wänden mindestens Anstrich mit Leimfarbe. Der unterste Teil der Stiegen- und Gangwände soll mit 1,5 m hohen, falls es die Mittel nicht erlauben, wenigstens 25 cm hohen Holzlambris (Panellen) versehen sein. In neuen Londoner Volksschulhäusern werden die Stiegenwände mit glasierten Kacheln verkleidet.

Gänge. Die Gänge sollen feuersicher (in Backstein oder Cementbeton gewölbt), hell, rasch lüftbar und zugfrei sein. Der Fußboden soll mit Wasser abgespült werden können und nicht so glatt sein, daß ein Ausgleiten leicht möglich ist. Steinplatten sollen so verlegt sein, daß sie trotz der starken Inanspruchnahme nicht bald locker werden. Cement, Asphalt u. dergl. sind zu wenig widerstandsfähig. Keesebitter⁹ empfiehlt, die Korridore mit etwas Gefäll anzulegen und auch die unteren Wandstücke wasserundurchlässig herzustellen, damit der Boden ausgiebig abgespült werden könne.

Vermeidliche Vorsprünge jeder Art, welche als architektonischer Zierrat die ebenen Wände unterbrechen, sollten auf den Gängen der Schulhäuser sowie in allen von Schülern betretenen Räumen als unnötige schwer zu reinigende Anhäufungsstellen von Staub weggelassen

werden. Dies fordert auch die Pariser Instruktion von 1895 für den Bau der Gemeindeschulen (vgl. S. 45).

Gänge sollen direktes Licht haben, am besten, indem eine ihrer Langseiten unverbaut ist; wenn eine ausreichende Beleuchtung schwer zu erzielen ist, so können in den Zimmerwänden Lichteinlaßöffnungen angebracht werden, welche gleichzeitig für Ventilationszwecke (Zuglüftung) von Wert sind (vergl. Ventilation Fig. 208). Stufen dürfen auf den Gängen nicht vorkommen¹⁰.

Bezüglich des Flächenraumes ist die Zahl der Kinder, welche davon Gebrauch machen sollen, sowie die Art des Gebrauches entscheidend. Es ist gut, die Gänge bloß als Passagen zu benutzen und demgemäß in der Breite der Stiegen anzulegen; läßt jedoch der Raummangel in alten Teilen großer Städte die Anordnung eines besonderen gedeckten Erholungsplatzes für die Pausen nicht zu, so sind die Gänge so breit zu machen, daß sie auch diesem Zweck mit genügen können. Bei einseitiger Verbauung veranschlage man dann so, daß die zusammenhängende Fläche des Ganges mindestens gleich ist der Summe der Längen der anstoßenden allgemeinen Lehrzimmer mal 4; soll der Gang auch als Kleiderablage dienen, so ist eine entsprechend größere Breite nötig (vergl. Kleiderablage). Ist es unvermeidlich, den Korridor zweiseitig zu verbauen, so sei die Fläche gleich den genannten Längen mal 8; doch ist bei zweiseitiger Bebauung der Gänge von der Benutzung derselben als Erholungsräume abzuraten.

Die Minimalgangbreite wird in den alten Verordnungen verschiedener europäischer Staaten mit 1,5—2,5 normiert. Die französische Instruktion begnügt sich mit 1,5 m; dort ist der gedeckte Erholungsraum und die Kleiderablage üblich. His¹¹ verlangt für die Korridore wenigstens $\frac{2}{3}$ des Flächenraumes der Klassen. In den neueren Schweizer Schulhäusern ist die Korridorbreite, wenn nur auf einer Seite Klassen münden, 2,7 bis 3 m, wenn beiderseits Klassen liegen, 3,6—4 m; an Flächenraum ist dabei 0,7 qm pro Kind gerechnet; die Baseler Kommission von 1885¹¹ glaubt aber unter Umständen bis 0,45 qm herabgehen zu dürfen.

Ludwig und Hülssner¹² nehmen als Formel für 500 Personen eine Durchgangsbreite von 3,5 m an, für je 100 Personen mehr wird 0,5 m zugegeben.

Gänge und Stiegenhäuser sollen auch heizbar sein, ev. durch eigene Oefen; dies ist besonders dort wichtig, wo die Gänge auch als Aufenthaltsort der Kinder in den Pausen dienen und auch schon der Lehrer wegen dringend zu wünschen, welche nach andauerndem angestrengtem Sprechen nicht unvermittelt die kalte Außenluft einzutreten gezwungen werden sollen (vergl. „Hygiene des Lehrers“). Da jedoch die Kinder in den Pausen sich bewegen, genügt dort eine Temperatur von mindestens 10°. Wenn die Gänge außer zur Passage nur noch als Kleiderablage dienen, ist ihre Beheizung deshalb zu wünschen, damit nasse Oberkleider während des Unterrichts trocknen können. — Das Wiener Stadtphysikat¹³ plaidiert für eine mäßige Beheizung der Gänge, weil diese die Erhaltung einer gleichmäßigen Temperatur in den Lehrzimmern erleichtert, ferner Zugwirkungen für eine Anzahl Schüler beim Öffnen der Lehrzimmerthüren zu vermeiden ermöglicht, die Schüler beim Wechseln der Unterrichtsräume vor Er-

kältungen schützen hilft und einen allmählichen Uebergang aus der höheren Temperatur der Lehrzimmer in die Außenluft beim Verlassen der Schule bewirkt.

Thüren. Alle Thüren im Schulhause müssen nach außen aufschlagen, noch besser ist es, wenn (bei mäßiger Beheizung der Korridore) die Thüren nach außen und innen aufgehen. Thüren, welche Stiegen abschließen, sollen mit Rücksicht auf eine mögliche Panik überhaupt nicht fest zuzumachen sein (Bailey). In verschiedenen der Vereinigten Staaten ist angeordnet, daß die Eingangsthüren nach außen und innen aufzugehen haben. Jede Klasse soll eine eigene Thür besitzen; die Thüren sollen leicht und geräuschlos aufgehen, der Verschuß so konstruiert sein, daß den Kinderhänden keine Gefahr erwächst, und die Drücker sollen so hoch angebracht sein, daß sie Kindern des bezüglichen Alters leicht erreichbar sind. Es sollen nicht zwei Klassenthüren einander gegenüberliegen; die Lage gegenüber einer Stiege wurde bereits S. 61 erwähnt. — Bei nebeneinander liegenden Lehrzimmern müssen die Thüren untereinander einen solchen Abstand erhalten, daß die Flügel, ohne sich zu berühren, vollständig heraus schlagen können; auch dürfen die ganz geöffneten Thüren nicht den Verkehr gegen Austritt oder Antritt einer Treppe hemmen (preussischer Runderlaß 1895). Gehen zweiflügelige Thüren ins Futter auf, so kann durch eine entsprechende Abschrägung starker Mauern ein Herausragen der Flügel in den Gang leichter vermieden werden (vergl. Figuren bei „Kleiderablagen“). Diese Thürflügel können, ganz geöffnet, unten selbstthätig nach Art der nach innen aufgehenden Fenster arretiert und durch einen Tritt auf den Knopf wieder frei gemacht werden. Einflügelige Thüren sind nicht zu empfehlen, aber solchen zweiflügeligen vorzuziehen, deren ein Flügel oben und unten festgeriegelt wird, weil dieser Flügel selten wirklich geöffnet wird; zweckmäßiger wären Schiebethüren oder von selbst u. zw. ohne heftige Bewegungen zurückgehende Pendelthüren, wobei Verschuß durch Schloß und Handgriff wegfällt, was nicht hindert, auch solche Thüren nach dem Unterricht gegen den Eintritt Unbefugener verschließbar zu machen, wo dies für nötig erachtet wird. Die Klassenthüre liegt am zweckmäßigsten zwischen Kathederpodium und erster Bankreihe.

Mit Rücksicht auf die häufige und manchmal derbe Benutzung ist eine ziemlich widerstandsfähige Herstellung erwünscht.

Hittenkofer¹⁴ empfiehlt die praktische und sparsame Konstruktion vom Göttinger Gymnasium; die Thürfutter werden hierbei weggelassen bis auf eine 1,3 m hohe Wandtäfelung.

Der Anstrich der Thüre an der Innenseite kann, wenigstens für die oberen Teile, der helle der Klassenzimmer sein; die Umgebung des Drückers wäre gegen Beschmutzung zu sichern; besser ist es, die Thüre überhaupt nicht mehr als 2 m hoch zu machen. Die Breite der Oeffnung ist mit 1 m sparsam bemessen.

Ueber der Thür ist zur Förderung der Ventilation besonders außer den Schulstunden im Sommer die Herstellung eines ca. 50 cm hohen beweglichen Oberlichtes zu empfehlen (vgl. bei Ventilation Fig. 208). — Am Thürpfosten kann ein Metermaß aufgetragen sein.

Wie wenig früher auf eine richtige Anlage der Schulzimmerthüren gesehen wurde, dafür diene als ein Beispiel, daß Berger in einem hannoverschen Kreise unter den Thüren von 87 Schulzimmern nur 24 nach außen aufschlagend fand.

- 1) **Dr. D. F. Lincoln**, *The sanitary conditions and necessities of school houses and of school life*. Concord, N. H., Republican press assoc. (1886), 9 (American publ., health assoc., Lomb price essay).
- 2) *Règlement sur l'hygiène dans les écoles du 28. janvier 1898 für den Kanton Genf.*
- 3) **P. Planat**, *Nouveau règlement pour la etc., Supplément, Paris, Ducher et Cie. (1882); das Supplément au nouveau régl. pour la constr. et l'ameubl. etc. enthält eine instruction spéciale pour la constr. des éc. maternelles und eine instruction spéciale pour la constr. des éc. primaires (vgl. S. 10 No. 34).*
- 4) **K. Hintraeger**, *Die neueren Schulgebäude der Stadt New York, Kotelm. (1892) 5. Bd. 101.*
- 5) **Dr. A. Newsholme**, *School Hygiene, London, Swan, Sonnenschein & Co., 3. Aufl. (1892), 10.*
- 6) **v. Kerschensteiner**, *Die Hygiene der Treppen und des Treppenhauses (65. Vers. D. Naturf. u. Aerzte), nach Refer. in Kotelm (1894) 7. Bd. 89.*
- 7) *Verordnung des Ministers für Kultus und Unterricht v. 22. Juni 1872, Z. 4711, womit Bestimmungen über Kindergärten und damit verwandte Anstalten erlassen werden, Verordnungsbl. f. den Dienstbereich des Ministeriums für Kultus und Unterricht, Wien (1872) 297; dazu eine Verordnung v. 3. Juni 1881, Z. 5901, weitere Bestimmungen über die Heranbildung von Kindergärtnerinnen betreffend.*
- 8) **F. v. Gruber**, *Die Versorgung der Gebäude mit Sonnenwärme und Sonnenlicht. (Sep.-Abdr. a. Wochenschr. d. österr. Ingenieur- u. Archit.-Vereins.) Arbeiten d. VI. intern. Kongr. f. Hygiene u. Demographie, Wien; Arbeiten der hyg. Sektionen, Verlag der Organisationskommission des Kongresses, Wien (1887), Anhang zu Thema XI, 90.*
- 9) **Dr. Keesebitter**, *Zur rationellen Ausnutzung der Unterrichtspausen in den Schulen, Kotelm. (1894) 7. Bd. 602.*
- 10) *Ueber Gymnasialbauten. Von einem Schulmann, Jahrbücher f. Philologie u. Pädagogik, hg. v. Marius, Leipzig, Teubner (1886) 32. Bd. 2. Abt. 17.*
- 11) *Bericht der Kommission f. Schulbau-Normalien üb. Möglichkeit v. Ersparnissen b. Bau v. Primar-Schulhäusern, erstattet d. Reg.-Rat im Oktober 1885 (Basel-Stadt), 45.*
- 12) **Ludwig und Hülssner**, *Neue Schulhäuser, eine Sammlung ausgeführter Entwürfe öffentl. Schulbauten etc., mit 25 Taf., Stuttgart, K. Wittwer, 5.*
- 13) **Dr. E. Kammerer, Dr. Gr. Schmid und Dr. A. Löffler**, *Bericht des Wiener Stadtphysikats etc. über 1894—1896, Wien, Komm. W. Braumüller (1898) 68.*
- 14) **Hittenkofer**, *Der Schulhausbau etc., 2. Aufl., Leipzig, K. Scholtze (1887) 30—31.*

12. Horizontale und vertikale Verteilung der Räume.

Unbedingt soll bei einem Schulbau in erster Linie den nicht selten komplizierten Bedingungen des Bedürfnisses: der praktischen Brauchbarkeit und der Hygiene genügt werden. Sind diese Bedingungen überhaupt und bestmöglich erfüllt, dann tritt die Frage nach architektonischer Schönheit in ihr Recht und dann fällt der Kunst die Aufgabe zu, das erfüllte Bedürfnis zu verschönern (Burgerstein¹).

Die Lehrzimmerfaçade giebt dem richtig angelegten Schulhause ein so charakteristisches Gepräge, daß es daran als solches sofort kenntlich wird. Als Beispiel diene die Façade des Volksschulgebäudes in der Rådmannsstraße in Kopenhagen (Fig. 23) Architekt Fenger²; sie zeigt gleichzeitig den Kopenhagener Typus der Volksschulen.

Im Souterrain ist in der Mitte ein Schul-Abspeisezimmer, rechts und links davon liegen die Frischluftkammern, daran anschließend unter den Stiegenhäusern die Räume der Centralheizanlagen; die beiden Eckfenster gehören auf der einen Seite dem Brennmaterialdepôt, auf der anderen einem Schulbrausebad an.

Im Hochparterre sind Lehrer- und Lehrerinnenzimmer und andere Amtsräume sowie eine Lehrerwohnung untergebracht, welche durch Nebenräume einen besonderen Ausgang mit Benutzung des Souterrains hat.

In den beiden Obergeschossen tritt das Charakteristische des Schulhauses in der Art der Fensteranlage sofort hervor.

Die gut belichteten, zweckmäßig verteilten Stiegenhäuser wurden zu architektonischer Ausgestaltung des Hauses glücklich benutzt.

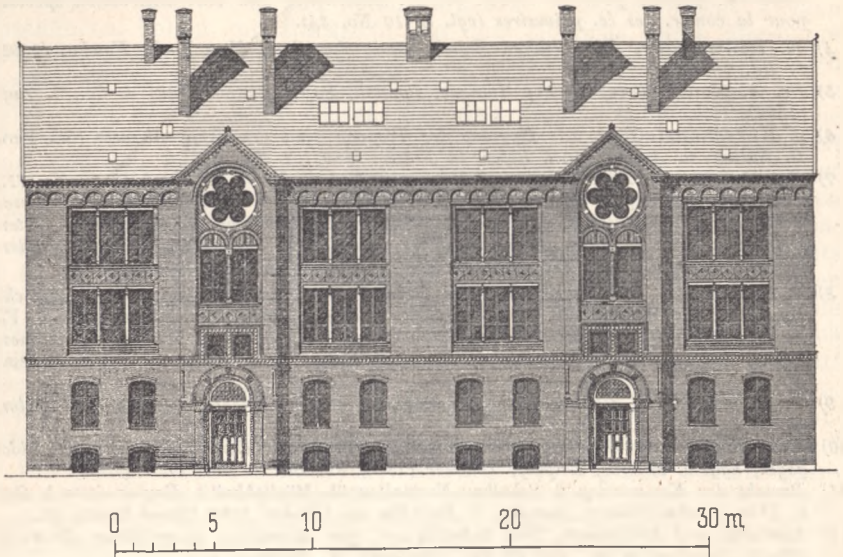


Fig. 23. Ansicht des Volksschulgebäudes in der Rådmandstræde in Kopenhagen, Façade gegen den Spielplatz. Nach Fenger.

Die einfachen, übersichtlichen und gesunden Anordnungen, welche auf der Ausdehnung in der Fläche beruhen, müssen leider in großen Städten öfter jenen weichen, welche in die Höhe drängen. Wo irgend thunlich, werde das Gebäude keinesfalls höher als dreigeschossig (Parterre und 2 Stockwerke) angelegt; für städtische Schulen wären gesetzliche Bestimmungen bezüglich der maximalen Geschoszahl mit Rücksicht auf den Grundwert besonders notwendig.

Einschließlich des Erdgeschosses gestatten die Berner Normalien höchstens drei Geschosse; die englischen und amerikanischen School-Boards ordnen im allgemeinen für Schulbauten zwei Stockwerke als Regel, drei als Maximum an (Behnke). Auch in Belgien sind die großen Schulhäuser dreigeschossig (d. h. haben Erdgeschoß und zwei Stockwerke) wie die neueren Londoner Volksschulbauten. In Finnland werden die Schulen nicht höher als zweigeschossig angelegt.

Der ungarische Ministerialerlaß von 1892 veranschlagt für Mittelschulen Gebäude von 1—2 Stockwerken, bezeichnet eingeschossige Bauten für die Zwecke der Mittelschule als ungeeignet und gestattet dreistöckige nur ganz ausnahmsweise.

J. D. Schiller⁸ warnt speciell vor mehr als 2 Stockwerken für Mädchen, die sich im Uebergang zur Reife befinden.

Bezüglich der Breite des Schulhauses ist dringend zu wünschen, daß dieselbe nur eine Schulzimmertiefe mit anstoßendem

Gang u. dergl. umfasse, ein Prinzip, welches Hintraeger konsequent bei seinen Schulhäusern realisiert. Ist man übrigens in alten Teilen großer Städte zur äußersten Raumökonomie gezwungen, so baue man lieber drei Obergeschosse, als zu beiden Seiten des Korridors Schulklassen (Behnke). Die großherzoglich-badische Verordnung von 1898 verlangt für größere Schulbauten einbündige Anlagen. In Zürich gelangt nach Geiser⁴ zweiseitige Verbauung der Korridore grundsätzlich nicht zur Ausführung.

In engeren Straßen der Städte können die feuersicher anzulegenden mit eigenen Eingängen versehenen Parterreräume auch zu anderen als Schulzwecken verwendet werden.

Flügelanlagen brauchen relativ viel Raum, sind aber mit Rücksicht auf den freien Zutritt von Licht und Luft und den freien Erholungsplatz warm zu empfehlen.

Eine Reihe derartiger Kombinationen giebt Klette an.

Die Flügelanlage hat oft auch den Vorteil, Vergrößerungen zuzulassen und wäre daher nicht zum mindesten dort ins Auge zu fassen, wo der Zukunftsbedarf nicht ganz klar ist. Einzelne Reservezimmer empfehlen sich übrigens bei Anlage jedes großen Schulhauses, um Pferchungen vorzubeugen.

Für Schulhäuser, welche in großen Städten in der Straßenflucht angelegt werden müssen, ist auch die Plananlage nach der H-Form zu empfehlen, welche z. B. Snyder in New-York verwendet. Fig. 24 zeigt die Ansicht der 165. Volksschule in New-York (108. und 109. Straße, zwischen Amsterdam-Avenue und Boulevard), 1900 errichtet. Das Haus ist an den Fensterfronten der Klassenzimmer so-

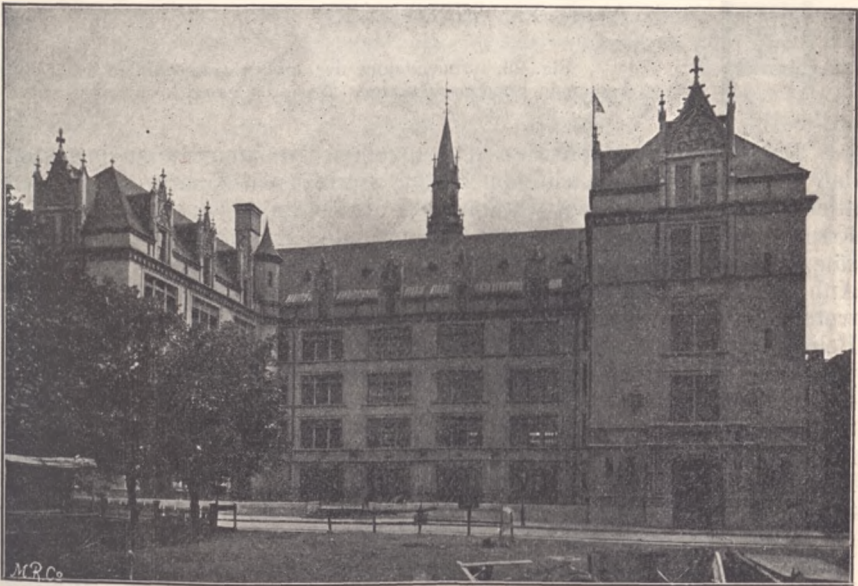


Fig. 24. H-förmige Hausanlage in New-York. Nach Snyder.

fort als Schulgebäude zu erkennen; das Licht der Klassenzimmer tritt durch die breiten Höfe ein, deren jeder nach einer Straße sieht; die eine dieser Ansichten zeigt die Abbildung; die rechte und linke Außengrenze des *H* ist ohne Fensteröffnungen angelegt, so daß das Haus von Einflüssen unpassender Anlagen der Anrainer vollkommen unabhängig ist.

In neuerer Zeit ist das Pavillonssystem auf Schulbauten angewendet worden; dasselbe soll im Folgenden bei den Grundrißbeispielen eine zusammenhängende Darstellung finden; bei großen Schulanlagen haben verschiedene Gründe schon längst dazu Anlaß gegeben, gewisse Raumgruppen in besonderen Häusern unterzubringen, z. B. Klassengebäude — Turn- und Zeichensaalgruppe — Wohnhaus, oder andere Kombinationen; alle diese Versuche sind allerdings vom Pavillonbau prinzipiell verschieden.

Jedenfalls verdient der stark verschiedene Bedarf an Geschöbshöhen mehr Berücksichtigung als bisher; Turnsäle, tiefe Zeichensäle bedürfen einer größeren Geschöbshöhe als allgemeine Lehrzimmer; Kleiderablagen, Konferenzzimmer, Bibliothekräume, Wohnungen u. s. w. einer geringeren, zum Teil weit geringeren. Physikalische, chemische u. s. w. Sammlungen werden eine Ersparnis nur ausnahmsweise zulassen, da sie an die bezüglichlichen Lehssäle stoßen und Stufenverbindung unzweckmäßig wäre; bei Sammlungen mancher anderen Art wäre sie zulässig.

Ein Beispiel zweckmäßiger Ausnutzung überflüssiger Geschöbshöhen hat Robson schon vor einem Menschenalter gegeben, indem er die Geschöbshöhe der Lehrzimmer zu anderer Ausnutzung abteilte; in Fig. 25 ist *E* der Boden des Erdgeschosses, *S* der des ersten Stockwerks, *M* Kleiderablage und Waschzimmer der Mädchen, *K* der Knaben (vergl. Fig. 79, 80, S. 104, 105).

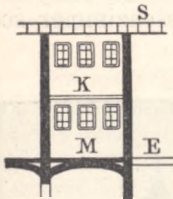


Fig. 25. Ausnutzung der großen Geschöbshöhe bei Schulbauten in Londoner Schulen. Nach Robson l. c.

Bei der Raumdisposition im einzelnen ist zunächst zu beachten, daß nach schlecht belichteten Seiten sowie nach lärmenden Straßen alles andere eher verlegt werden darf als Lehrzimmer; dahin lege man Korridore, Stiegen, Kanzleien, Wohnräume, Sammlungsräume, Festsäle u. s. w. Ist die Straße ruhig, aber enge, so kann z. B. durch Anbringen eines gemeinsamen Erholungsraumes unten und Zurücktreten der Stockwerke die Belichtung verbessert werden. Sind die Belichtungs- und Ruheverhältnisse einwandfrei und wird kein Erholungsplatz auf dem Dache angelegt, so empfiehlt sich bei mehrgeschossigen Bauten das Verlegen der am wenigsten benutzten Räume ins oberste Stockwerk; hat das Gebäude nur 2 Geschosse, so bedenke man, daß im oberen von vornherein auch größere Garantie für Trockenheit und Fußbodenwärme gegeben ist, andererseits ebenerdige Schulzimmer für alle Kinder bequemer, besonders für kleine auch gefahrloser zu erreichen und zu verlassen sind. Schulzimmer über Thorwegen sind im Winter fußkalt. Eckzimmer, neben normal unbeheizten Räumen gelegene, erfordern besondere Rücksichtnahme hinsichtlich der Wärmedichtheit der Umschließungen und der Beheizung.

Man wird im allgemeinen in kleinen Schulhäusern, welche übrigens bei Anlage von bloß 1—2 Schulzimmern ohnehin nur eingeschossig zu sein pflegen, die Schulzimmer im Erdgeschoß einrichten (württembergische, sächsische, hessische Verordnung, Verfügung der Kgl. Regierung zu Düsseldorf 1874⁵⁾), bei höheren Stockwerkbauten aber trachten, die kleinen Kinder nicht höher als im ersten Stockwerk unterzubringen und das Parterre, z. B. wenn die Lichtverhältnisse nicht günstig sind, für Nebenräume der Schule verwenden.

Jedenfalls gebührt die erste Rücksicht bei der Raumdisposition den allgemeinen Lehrzimmern, da sich die Schulbesucher in ihnen am längsten aufhalten; diese Zimmer müssen unbedingt so eingeteilt werden, daß den Forderungen bezüglich Licht und Luft Genüge geleistet werde (vgl. Orientierung, Tagesbelichtung, Luft, Ventilation). Ruhige Lage ist schon der Fensterlüftung wegen hochwichtig. Ebenerdig gelegene Lehrzimmer haben speciell in Städten oft wenig günstige Licht- und Luftverhältnisse und eignen sich in solchen Schulen insofern für die jüngsten Kinder am wenigsten, da deren Augen durch ungünstige Belichtung am leichtesten gefährdet werden (Waibel).

Von Lehrzimmern für besondere Unterrichtszwecke wird der Turnsaal am besten im Parterre untergebracht und darf keinesfalls im Souterrain liegen.

Ein Physiksaal braucht notwendig Besonnung während der Unterrichtsstunden (Experimente mit dem Heliostaten). Für die anstoßende physikalische Sammlung ist jene Besonnung behufs Vorbereitung der Experimente wünschenswert. Die verwandte Dimensionierung der Räume legt die Kombination mit der Chemiegruppe nahe, welche wegen der Möglichkeit des Eindringens übler Gerüche ins Haus, durch geöffnete Fenster auch direkt in Lehrzimmer, zweckmäßig im obersten Geschoß liegt. Ebenso ist bei Anlage von Lehrsälen für Kochen und Waschen bei Abspeisungsküchen und -sälen endlich Küchen und Waschküchen der Lehrerwohnungen auf die Gerüche Rücksicht zu nehmen.

Zeichensäle liegen wegen der Notwendigkeit des ruhigen Lichtes nach Norden, und wegen der Austeilung und Rückstellung der Reißbretter sowie des Rückens der beweglichen Sitze besser nicht über Lehrzimmern, wenn die Zwischendecken nicht besonders schalldicht sind; die Orientierung der Zeichensäle schließt übrigens die Lage über allgemeinen Lehrzimmern meist aus, es sei denn, daß man erstere ins Dachgeschoß verlegt, was mit Rücksicht auf das empfehlenswerte Oberlicht (s. d.) zweckmäßig wäre.

Mit Rücksicht auf die Kürze der Erholungspausen liegen Erholungsräume und Erholungsplätze günstig, wenn sie von den Klassen aus rasch erreichbar sind. Wird ein gemeinsamer Erholungsraum in hochragendem Hause angelegt, so wird er daher günstiger in mittlere Haushöhe untergebracht sein, als im Parterre oder in einem Mansardenraum. Natürlich spielt bei dieser Nebenfrage die Lage der Lehrzimmer eine Rolle. Ein Erholungsraum im Parterre oder Mezzanin wird zuweilen von einem Lehrerzimmer, Konferenzzimmer übersehbar angelegt werden können. Sind die Gänge als Erholungsräume geplant, so ist die Verteilung der Räume nicht die glücklichste, wenn bei Verwendung eines Bauplatzes, der zur Raumökonomie zwingt, z. B. auf einen Gang 5, auf einen anderen gleich großen nur 1 allge-

meines Lehrzimmer münden. Gute Uebersehbarkeit der Erholungsräume ist von Nutzen. Wiederholt winkelig gebrochene Gänge erschweren beträchtlich eine ordentliche Ueberwachung und geben zu manchen, auch zu nicht ungefährlichem Unfug Anlaß.

Ist der offene Erholungsplatz ein geräumiger Hof für alle Schüler zugleich, so bietet er den Vorteil leichter Ueberwachung, wenn auch alle Schüler herabgehen müssen. Manchmal wird gerade bei Bauten mit mehreren Geschossen die Londoner Lösung naheliegen, für einen Teil der Klassen den Hof, für einen anderen das flache Dach zu bestimmen, so daß sich auf- und absteigende Klassen dabei nicht begegnen.

Hinsichtlich der Lage des Spiel-, übrigens auch Sommerturnplatzes ist zu beachten, daß in vielen Schulen zahlreiche Tagesstunden zum Unterricht verwendet zu werden pflegen (obligate und unobligate Fächer der Schulangehörigen, Gäste, wie kaufmännische Schulen u. s. f.). Erfahrungsgemäß kann derart, wenn der sonst für körperliche Uebungen geeignete Platz unmittelbar an Lehrzimmerfronten liegt, selbst das Turnen im Freien eingeschränkt werden müssen, weil der Unterricht in den Lehrzimmern dadurch gestört wird. In weit höherem Maße gilt dies für Spiele. Es muß daher die Lage solcher Flächen, auch im Hinblick auf voraussichtliche Zukunftsverhältnisse wohl erwogen werden, da der so wertvolle Spielplatz unter Umständen auch ohne weiteres unmittelbar am Schulhause möglich ist oder doch, wenn keine Lehrzimmerfronten dahin orientiert sind. (Vgl. hierzu die Besprechung der einzelnen Punkte im späteren Text des Buches und siehe hinsichtlich der Lage der Wohnungen im Schulhause bei diesen.)

Es ist bei der vorstehenden Auseinandersetzung ganz besonders an die oft so schwierigen Verhältnisse der rationellen Anlage größerer, komplizierterer Schulhäuser in alten Teilen großer Städte gedacht. Könnte trotz aller Kombinationen den gesundheitlichen Anforderungen, welche ganz besonders an die allgemeinen Lehrzimmer gestellt werden und gestellt werden müssen, nicht genügt werden, dann ist der fragliche Platz für den gedachten Zweck ganz und gar ungeeignet.

Hinsichtlich der Disposition der Räume ist die Wohlmeinung des Lehrkörpers, welcher in dem neuen Gebäude wirken soll, wertvoll; selbstverständlich können Separatwünsche persönlicher Natur, welche eine bessere Einteilung der Räume beeinträchtigen, nicht berücksichtigt werden.

Die lokalen Verhältnisse spielen vielfach in Schulbaufragen eine so große Rolle, daß selbst der Versuch, für einfache Aufgaben eine einheitliche Lösung aufzustellen — die Schulen zu fabrizieren (Constructeur André, Paris) — erfolglos blieb. (Vgl. übrigens auch die Bemerkungen über transportable Schulpavillons bei Pavillonbau S. 73.) Jedenfalls ist dringend zu wünschen, daß für Schulbauten jeder Art einfache,

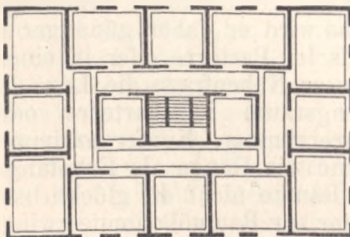


Fig. 26. Versinnlichung eines schlechten Schulhaus-Grundrisses durch Hittenkofer l. c.

Licht und Luft zulassende Kombinationen verwendet werden (vgl. „Belichtung“, „Luft“, „Ventilation“).

Zu verwerfen sind Anlagen (Fig. 26), bei denen ein „Block“ so verbaut wird, daß außer den geschlossenen Räumen sowie Stiegen und Gängen nur Lichthöfe bleiben und das Gebäude allseitig von Straßen unmittelbar begrenzt wird (Hittenkofer).

- 1) **L. Burgerstein**, *Ratschläge, betr. die Herstellung und Einrichtung von Gebäuden für Gymnasien und Realschulen unter besonderer Rücksichtnahme auf die Forderungen der Hygiene*, Wien, k. k. Schulbücherverlag (1900) 18.
- 2) *Kjöbenhavns Kommuneskoler 1888—1892. Auf Veranstaltung des Magistrats Kopenhagen, Kopenhagen (1893).*
- 3) **J. D. Schiller**, *The hygiene of schools, Proceedings and addresses at a sanitary convention held at Niles Mich. etc., Lansing, R. Smith u. Co. (1891).*
- 4) **A. Getser**, *Neuere städtische Schulhäuser in Zürich, Jahrb. d. schweizerischen Gesellschaft f. Schulgesundheitspflege (Annales suisses d'hygiène scolaire), Zürich, Kommissionsverl. Zürcher u. Furrer (1900) 1. Bd. 91.*
- 5) **Dr. Géronne**, *Uebersicht der v. d. Kgl. Regierung zu Düsseldorf üb. d. Medizinal- u. öff. Sanitätswesen erlass. Verordnungen etc. bis Ende 1888, Düsseldorf, Schwann. Darin besonders: Bestimmungen üb. d. Anl., Einr. u. Ausstatt. d. Schulhäuser, Verf. d. Kgl. Reg. z. Düsseld. v. 14. April 1874, 226, u. Ergänzungsbestimmungen zu dieser Verf. v. 5. April 1887, 233).*

13. Grundrißbeispiele.

a) **Inhalt des Kapitels.** Hygienisch vollkommen einwandfreie Grundrisse sind in der reichen Literatur sehr selten: bald ist das eine, bald das andere Moment ganz unzulässig oder bedenklich (Zimmergröße und -form, Fensterverteilung, Anordnung der Abtritte, der Gänge, Fehlen der Kleiderablagen oder des Erholungsplatzes...). Im folgenden werden einige Beispiele für mehr oder weniger gute, zum Teil einwandfreie Grundrisse, meist von ausgeführten Schulbauten, dargestellt. Mancher ist aufgenommen worden, weil er neben einzelnen Mängeln besonders Vortreffliches bietet.

Wie begreiflich, werden die Pläne kleiner ausgeführter Landvolksschulanlagen selten veröffentlicht; dies wäre jedoch für besonders gelungene sehr zu wünschen; wir haben die meist amtlichen Entwürfe für kleine Volksschulhäuser unter Berücksichtigung verschiedener vorgeschrittener Gebiete etwas ausführlicher berücksichtigt, weil einerseits die Hygiene des ländlichen Schulbaues vielfach noch weit zurück ist, andererseits gute derartige Projekte das Streben des betreffenden politischen Gebietes nach hygienischem Fortschritt schön versinnlichen und zur Nachahmung einladen. — Wir werden uns auf die vorgeführten Situationspläne, Grundrisse und Schnitte in später folgenden Textstücken noch öfter zu beziehen haben.

Zunächst soll das Pavillonsystem besprochen werden; dann folgen Beispiele für die Vereinigung von Kindergarten, Knaben- und Mädchenschule in einer Gruppe, hierauf der Kindergarten für sich, endlich eine Reihe von Grundrissen, beginnend mit der einklassigen Landvolksschule und endend mit der Mittelschule. — Eingeschoben in die allgemeinen Volksschulen ist auch eine für Minderwertige; Grundrisse von Räumen für sonstige besondere Zwecke (Kochen, Handfertigkeit u. s. w.) werden, abgesehen von den bezüglichen Andeutungen in hier unmittelbar folgenden Grundrissen, noch bei den betreffenden Kapiteln speziell vorgeführt werden (s. Sachregister), ebenso wird beim Kapitel Internate ein besonderes illustriertes Beispiel hierfür und für

eine Wanderschule geboten werden; eine andere Form dieser letzteren Einrichtung ist bereits S. 3 Fig. 2 dargestellt, eine Schulbaracke S. 46 Fig. 12 abgebildet bez. besprochen worden.

b) Pavillonsystem. Der erste Versuch, das Pavillonsystem auf Schulbauten anzuwenden, rührt von Beutner¹ in Ludwigshafen a. Rh. her; seitdem sind unseres Wissens bisher solche Anlagen nur in Groß-Lichterfelde bei Berlin (Tietzen²), Molde und Drontheim in Norwegen nachgefolgt.

Ausführbar ist der Pavillonbau für Schulen dort, wo der Grundpreis nicht zu hoch ist, oder für größere Städte speciell in den Aussengebieten, namentlich wenn durch rechtzeitigen Ankauf größerer Grundstücke entsprechend vorgesorgt wird; die Herstellung der Bauten scheint nach den bisherigen Erfahrungen weit wohlfeiler zu sein, als jene eines großen Gebäudes mit der Gesamtklassenzahl der Pavillons.

Als Vorteile werden der gut ausgeführten Pavillonanlage überhaupt nachgerühmt (Beutner, Nußbaum³): die erhöhte Möglichkeit der Zufuhr von Sonnenlicht und Luft, auch reinerer und in der heißen Jahreszeit kühlerer Luft infolge der Vegetation auf einem Teil des Grundstückes, relativ günstige Verhältnisse beim Auftreten von Infektionskrankheiten in einem Schulpavillon (Desinfektion, Schließung bloß dieses einen) oder dem Wohnungspavillon, leichtere Räumung der Häuschen bei Gefahr, weniger wechselseitige Störung, leichtere Trennung der Geschlechter, leichte Möglichkeit der Erweiterung und der Anlage verschiedener großer Klassenzimmer.

Als Nachteile werden die folgenden angeführt (Schneider, Ott): Ein von den Schulpavillons isoliertes Brausebad ist in der rauhen Jahreszeit sehr kritisch; dieser Uebelstand läßt sich unseres Erachtens beheben, wenn man im Souterrain eines der Schulpavillons selbst das Bad anlegt und die Lehrzimmer jenes Pavillons in der kühleren Jahreszeit ausnahmsweise von den Klassen benutzen läßt, welche zum Baden bestimmt sind, normal aber andere Pavillons besuchen; bei Verwendung entsprechender Subsellien (s. Schenk'sche Schulbank) böte dieser Wechsel keine besondere Schwierigkeit. Ferner hatten die Pavillonbauten bisher keine geschlossenen Erholungsräume für den Pausenaufenthalt bei ungünstigem Wetter, ein Uebelstand, der durch entsprechend breiter angelegte Korridore zu beheben wäre; endlich wurde eingewendet, daß bei Pavillonanlagen die centrale Beheizung und Lüftung außer Betracht fielen. Diese und andere Einwände treffen Fehler der betreffenden Planung, nicht aber das Prinzip des Pavillonbaues.

Mit Recht hat Gärtner bei der Diskussion des Gegenstandes bemerkt, man solle derartige Anlagen nicht ins Ungemessene vergrößern, sondern das System für kleine Gruppen versuchen. Sicher ist, daß sich viele der gerühmten Vorteile auch bei den vielzimmerigen Gebäuden erreichen lassen, wenn man sie weit in der Fläche ausdehnt, einbündig herstellt und nicht höher als zweigeschossig macht.

Die Ausführung des Pavillonbaues pflegt so zu geschehen, daß die Klassenhäuschen 1—2-geschossig mit 2—6 Lehrzimmern, ferner Lehrer- und Sammlungsräumen an den Korridorenden hergestellt werden; die Korridore dienen auch als Kleiderablagen. In einem besonderen Pavillon werden die Amtswohnungen und sonstige nicht für die Schulkinder bestimmte Amtsräume untergebracht, im Souterrain

dieses Hauses pflegt man allenfallsige Schulbäder und Schulküchen unterzubringen. Ein weiterer Pavillon dient für die zu körperlichen Uebungen bestimmten Räume (vgl. Fig. 27, 28).

Zur Isolierung der in den Klassenpavillons nicht unterkellerten Parterrefußböden gegen Kälte, Bodenluft und Bodenfeuchtigkeit wurden bei den deutschen Anlagen auf einer Sandschüttung etwa 12 cm Cementbeton, dann 3—4 cm Korksteinplatten, in heißem Pech verlegt, aufgebracht; dann folgt ein 1—1,5 cm starker Verputz mit Gipsmörtel, darauf Linoleumbelag. Die Umfassungsmauern der Klassenpavillons wurden $1\frac{1}{2}$ Stein stark hergestellt, die Wände der Klassen zur Erhöhung der Wärmehaltung innen gleichfalls mit 4 cm starken Korksteinplatten in Pech verkleidet, mit Gips verputzt und tapeziert. Die Decken wurden nur aus 6 cm dicken, an das Gebälk angenagelten Korksteinplatten gebildet, innen mit Gips verputzt und tapeziert. Die Umschließungen der nicht unterkellerten Räume haben sich nach den Untersuchungen von Croissant⁴, auf welche wir noch beim Kapitel „Heizung“ zurückkommen werden, als ganz ausreichend wärmedicht erwiesen.

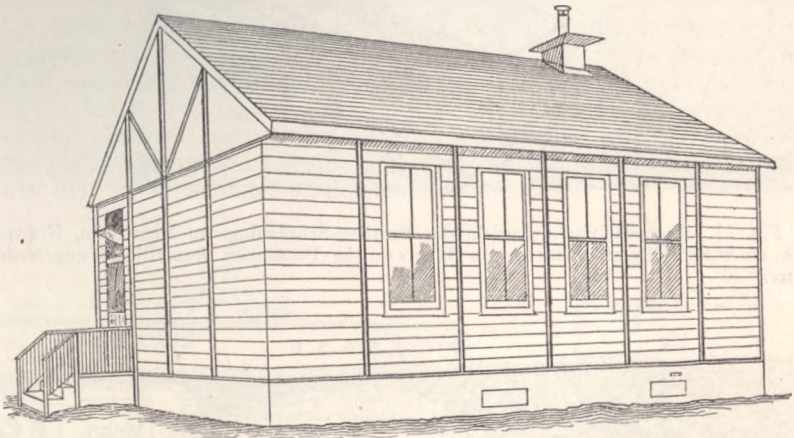


Fig. 26a. Transportable einklassige Schulbaracke (St. Louis). Nach Ittner, aus Report of the Commissioner of Education⁵.

Neuerlich sind in Europa transportable Schulpavillons^{5a} vorgeschlagen worden, konstruiert nach dem Prinzip der Döcker'schen Sanitätsbaracken. Sie sollen sich je nach Größe auch von ungeübten Leuten in 2—3 Tagen aufstellen und noch schneller abtragen lassen und, zusammengelegt zum Magazinieren, verhältnismäßig wenig Raum erfordern. — Bei vorübergehendem Gebrauche bedürfen sie keiner besonderen Fundierung. Der Gedanke der transportablen Schulhäuser scheint in Paris entstanden zu sein, als infolge des Schulpflichtgesetzes nach dem deutsch-französischen Kriege eine große Anzahl neuer Schulräume notwendig wurde. In den Vereinigten Staaten werden solche Häuschen stellenweise benutzt, um temporär den Mehrbedarf zu decken und derart einer Klassenüberfüllung vorzubeugen, da die Herstellung des definitiven Hauses doch einer längeren Zeit bedarf. Fig. 26a zeigt das Beispiel eines solchen zerlegbaren transportablen, einklassigen amerikanischen Häuschens, welches

in hygienischer Hinsicht als gut entsprechend gerühmt wird. Es ist ca. 11 m lang, 7,32 m breit mit einer lichten Höhe des Zimmers von ca. 3,66 m. Es bestehen: der Boden aus 8, die Längswände aus je 6, die Schmalwände aus je 4, das Dach aus 16 Stücken.

Als Beispiel einer Pavillonanlage versinnlichen Fig. 27 bis Fig. 29 jene in Dronheim, welche Håkonson-Hansen⁶ geschildert hat.

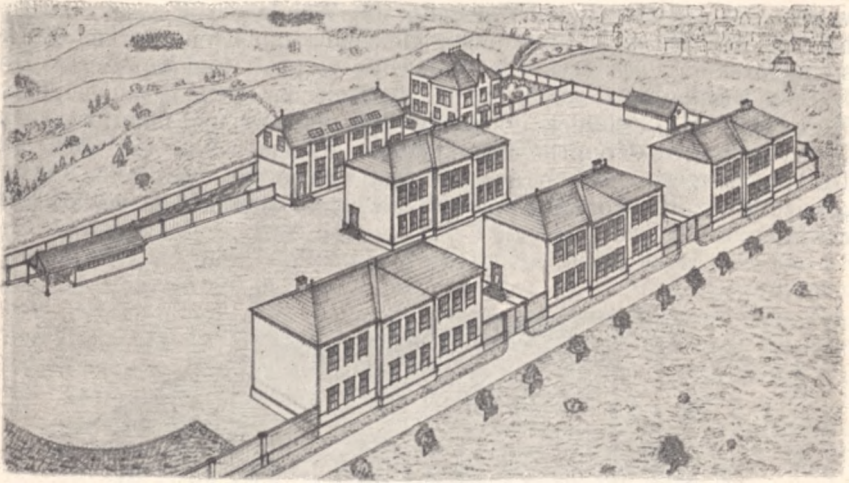


Fig. 27. Perspektivische Ansicht der Pavillon-Schulanlage zu Dronheim, Norwegen. Nach einer von Herrn Håkonson-Hansen in Dronheim freundlichst angefertigten Skizze.

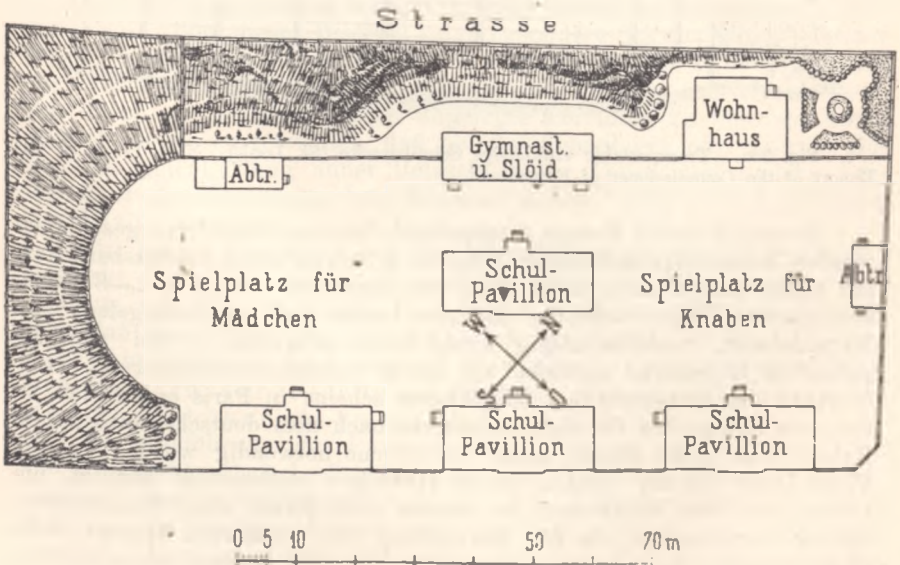


Fig. 28. Situationsplan der Pavillonanlage in Dronheim.

Für die Ausführung hat in Drontheim der Umstand Ausschlag gegeben, daß die hölzerne Pavillonanlage fast 25 Proz. wohlfeiler war als eine steinerne Kasernenanlage.

Von den 4 im Situationsplan (Fig. 28) ersichtlichen Klassenpavillons enthält einer die 5 obersten Knaben-, einer die 5 obersten Mädchenklassen, einer die 2 niedrigsten Knaben- und die 2 niedrigsten Mädchenklassen, der 4. dient zum Unterricht beider Geschlechter in besonderen Fächern (Naturkunde, Zeichnen, weibliche Handarbeiten).

Der Pavillon für Gymnastik und Slöjd enthält im Parterre den Gymnastiksaal, 2 Kleiderablagezimmer und 2 Vorzimmer mit Treppenaufgang; die Treppen führen zu 2 Gallerien auf 2 Seiten des Gymnastiksaales und dann in 2 größere Zimmer im 1. Stockwerk, welche für Slöjdunterricht bestimmt sind. Die Slöjdsäle haben zum Teil abgeschrägte Decken und Oberlicht (vgl. Fig. 27).

Der Oberlehrerpavillon ist auch für die Unterbringung der Kanzlei, sowie je eines Zimmers für den Heizer und Diener bestimmt. — Es ist der Bau eines 6. Pavillons geplant, unter den die Schulküche kommen soll. Ein Pavillon ist vollständig unterkellert, die 3 anderen nur soweit, als für den Centralheizapparat und den Vorwärmer der Ventilationsluft nötig. Der bezügliche Keller enthält 2 Heizapparate, deren einer den Gymnastik- und Slöjdpavillon beheizt, indem die Heizrohre in einem Tunnel verlaufen, der die beiden Pavillone verbindet.

Die Heizung ist Niederdruckdampfheizung mit centraler Vorwärmung der Ventilationsluft. Die vorgewärmte Luft wird maschinell (Gas- und Elektromotor) eingetrieben.

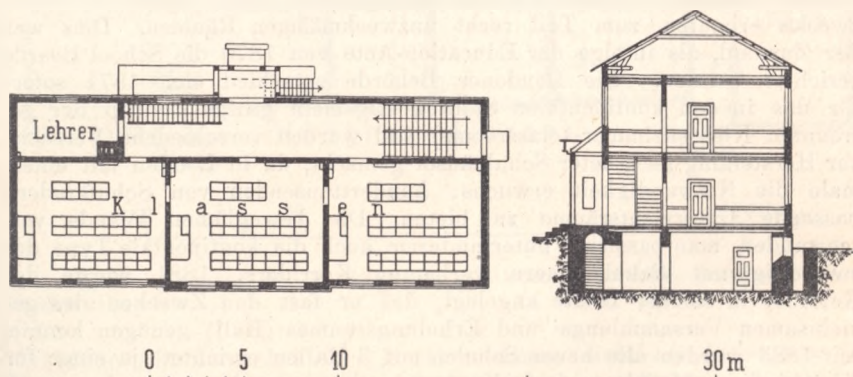


Fig. 29. Grundriß und Schnitt eines Klassenpavillons in Drontheim. Fig. 28 und Fig. 29 nach Solberg und Christensen aus Håkonson-Hansen l. c.

Die 4 Klassenpavillons (Fig. 29) sind gleich, zweigeschossig mit je 3 Lehrzimmern in einem Geschoße: das Lehrzimmer ist $8 \times 6,25 \times 3,60$ m groß und enthält je 37 Sitzplätze, also gegen 5 cbm Luftkubus pro Kopf.

e) Schulgruppe. Namentlich in englischen und französischen Städten wird der Kindergarten gerne mit der Knaben- und Mädchen-Volksschule vereinigt. Wo es der Platz erlaubt, werden die 3 Ein-

heiten mit Vorliebe neben einander gelegt, bei den Londoner Bauten in dicht verbauten Stadtteilen liegen dieselben übereinander.

Die Lage des Kindergartens ist jedenfalls so zu wählen, daß der Lärm der spielenden Kinder den Unterricht nicht stört (Pariser Kommission⁷); nach der französischen Instruktion von 1882 soll der Kindergarten, wenn er einen Teil der *groupe scolaire* bildet, nicht zwischen der Knaben- und Mädchenschule liegen; die dem Kindergarten zugehörigen Lokale sollen ebenerdig situiert sein; werden 2 Beschäftigungssäle angelegt, so dürfen sie nicht zusammenhängen; von beiden muß man rasch und bequem zum bedeckten und offenen Spielplatz gelangen können. Der Erholungshof des Kindergartens darf auch nicht unter Fenstern von Schulklassen liegen (Pariser Bauinstruktion 1895).

Es sei zunächst eine englische (Londoner) Schulgruppe vorgeführt. Spalding⁸ hat unter anderem auch die historische Entwicklung des Londoner Schulhauses dargestellt.

In den ersten Teilen des vorigen Jahrhunderts wurde zum Unterricht je aller Knaben, aller Mädchen und aller Kleinkinder einer Schule je ein Raum, „schoolroom“, verwendet, in welchem bezüglich der Knaben- und Mädchenschule alle Klassenstufen eines Geschlechtes unterrichtet wurden; der nächste Schritt war der, innerhalb dieser gemeinsamen Halle embryonale Klassenzimmer durch Vorhänge oder niedere Scheidewände abzugrenzen; die von der National Society errichteten Schulen bestanden aus dem großen Schoolroom, der durch bewegliche Scheidewände nach Bedarf abgeteilt werden konnte. Ein weiterer Fortschritt lag darin, den centralen Schulraum mit 1 oder 2 Lehrzimmern zu flankieren. Ferner bestanden vielfach Schulen in adaptierten, nicht eigens für Schulzwecke erbauten, zum Teil recht unzumutbaren Räumen. Dies war der Zustand, als infolge der Education-Acte von 1870 die School Boards errichtet wurden. Die Londoner Behörde entschied sich 1871 sofort für das in den kontinentalen Städten allgemein giltige Prinzip der getrennten Klassenzimmer (*classrooms*) und wurden verschiedene Versuche zur Herstellung geeigneter Schulhäuser gemacht, da in London mit einem Male die Notwendigkeit erwuchs, hunderttausenden von Schulkindern passende Unterrichtsräume zu bieten. Die beweglichen Wände verschwanden, man passierte unter anderem auch die kontinentale Type des zweiseitig mit Schulzimmern verbauten Korridors. 1881 wurde der Korridor in solcher Breite angelegt, daß er fast den Zwecken des gemeinsamen Versammlungs- und Erholungsraumes (Hall) genügen konnte, seit 1883 wurden alle neuen Schulen mit 3 Hallen errichtet (je einer für Kleinkinder-, Mädchen- und Knabenabteilung), und es wurden noch nachträglich in vielen älteren Schulhäusern Halls errichtet, bloß in solchen nicht, wo die Bauanlage dies nicht erlaubte.

So entstand allmählich das moderne Londoner Volksschulhaus, eine Aufgabe, des Studiums wert, wenn man bedenkt, daß die Zahl der Londoner Kinder im Schulalter mehr als doppelt so groß ist, wie die ganze Bevölkerung von Bristol, Dresden oder Prag und die Jahresauslage für die öffentliche Kindergarten- und Volksschulerziehung gleich ist der Gesamtauslage des Staates in Dänemark, Norwegen oder der Schweiz.

Wo der Grund ausreichend groß zu erreichen ist, baut man auch

in London — wir folgen im wesentlichen der Darstellung Bailey's⁹ — bloß eingeschossige Schulen, gewöhnlich als besondere Schulen für Knaben und Mädchen, wobei die Klassen um die Halle gruppiert sind, und die Kleinkinderschule separat liegt; eine andere Type ist die, die Knaben- und Mädchenschule je in einem Geschoß des zweigeschossigen Hauses unterzubringen und die Kleinkinderschule wieder als besonderen Bau anzulegen.

Der gewöhnliche Typus der Londoner Schule ist der dreigeschossige, 20-klassige; ein Beispiel dafür ist durch Grundriß und Rückansicht der Schule in der Cobboldstraße (Chelsea) (Fig. 30 und Fig. 31) veranschlicht. Die Kleinkinderschule ist im Erdgeschoß, die Mädchenschule im 1. Stockwerk, die Knabenschule im 2. untergebracht. Bailey hält unter den ungünstigsten Verhältnissen in London als zulässiges Maximum eine Schule für je 516 Knaben, Mädchen und Kleinkinder, d. h. für 1548 Kinder in toto. Es werden je 10 Klassen um die Hall (s. Grundriß) angenommen und wird nach Bedarf zunächst nur ein Teil der Schule ausgebaut.

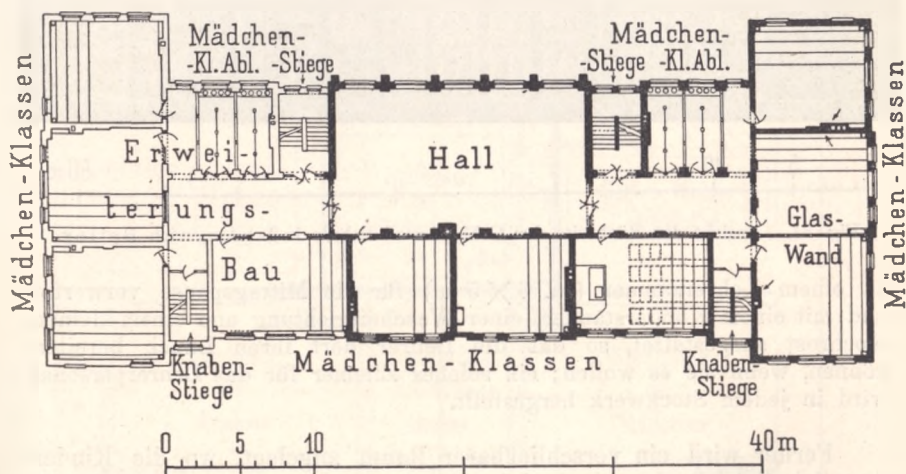


Fig. 30. Grundriß des 1. Stockwerks der Cobbold-road Schule (London, Chelsea), nach Bailey l. c.

Jede Abteilung hat ihr „Hall“; dieses dient zur Aufnahme der Kinder vor Schulbeginn und in den Pausen bei schlechtem Wetter, zu Preisverteilungen, Akademien, auch Marschübungen. Der Boden hat Holzstöckelpflaster. Die Wände sind mit farbigen Abbildungen von Pflanzen, mit Photographien, Landschaften geschmückt; überdies sind auf denselben in weißer Schrift Erfolge ehemaliger Schüler der Anstalt verzeichnet. In Wandvertiefungen stehen Sammelkästen, auch die Büchersammlung, aus welcher die Kinder Bücher geliehen bekommen. An einem Ende befindet sich die Plattform mit dem Tisch für den Oberlehrer. Wesentlich ist also die Halle der geschlossene Erholungsraum (entsprechend dem préau couvert der Franzosen), sowie der Festraum, und bildet eine mehrseitig gut verwertbare, hygienisch wichtige Ergänzung der Räume des Schulhauses.

Um die Hall gruppieren sich die Lehrzimmer, in welchen ein Teil der Subsellen auf erhöhtem Podium angebracht ist.

Da für Kleiderablage und Waschgelegenheit die halbe Geschoßhöhe der Lehrzimmer genügt, so wird das Geschoß entsprechend abgeteilt (s. Fig. 31 und vgl. Fig. 79, 80 S. 104, 105). Die eine Hälfte wird gerne

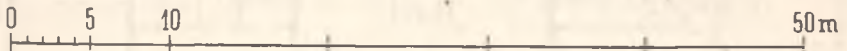


Fig. 31. Ansicht der Rückseite der Cobbold-road Schule in London, nach Bailey.

zu einem Lehrerzimmer (ca. 6×5 m) für die Mittagspause verwertet und mit einem Kleiderständer, einer Wascheinrichtung und einem kleinen Kochrost ausgestattet, so daß die Lehrer dort ihren Lunch bereiten können, wenn sie es wollen; ein solches Zimmer für das Lehrpersonal wird in jedem Stockwerk hergestellt.

Ferner wird ein verschließbarer Raum angelegt, wo die Kinder ihre Schulbücher deponieren können.

Die Spielplätze befinden sich für die Kleinkinder (ebenerdig) und Mädchen (1. Stockwerk) im Hofe, für die Knaben (2. Stockwerk) auf dem flachen Dache.

Die eigenartige Anordnung der nicht überflüssig breiten, aber dafür entsprechend zahlreichen Stiegen ist aus den Abbildungen ersichtlich.

Das dargestellte Beispiel ist für den englischen Schulbau typisch. Für besondere Unterrichtszwecke, wie Koch- Wasch-, Handfertigkeits-, Schwimmunterricht, für Lehrerbildung, Minderwertige (s. Fig. 59 S. 93), Taube, Blinde, werden in London sogenannte Centres errichtet, d. h. zwischen mehreren allgemeinen Volksschulen in Bezug auf Distanz günstig belegene eigene Schulhäuser.

Fig. 32 zeigt den Situationsplan und Grundriß einer französischen *groupe scolaire*, Architekt Bonnenfant. Das Gebäude ist eingeschossig, nur über dem rechten und linken Flügel, sowie einem Stück

der Kindergartenanlage ist ein Obergeschoß, zu welchem die je im Grundriß angezeigten Treppen führen. In diesem Obergeschoß befinden sich die Amtswohnungen. Die Volksschule hat 3 Knaben- und 3 Mädchenklassen; jede der 3 Abteilungen hat einen Erholungs- und Kleiderablage-raum, einen Spielplatz und einen Schulgarten; überdies haben die leitenden Lehrkräfte Gartenstücke.

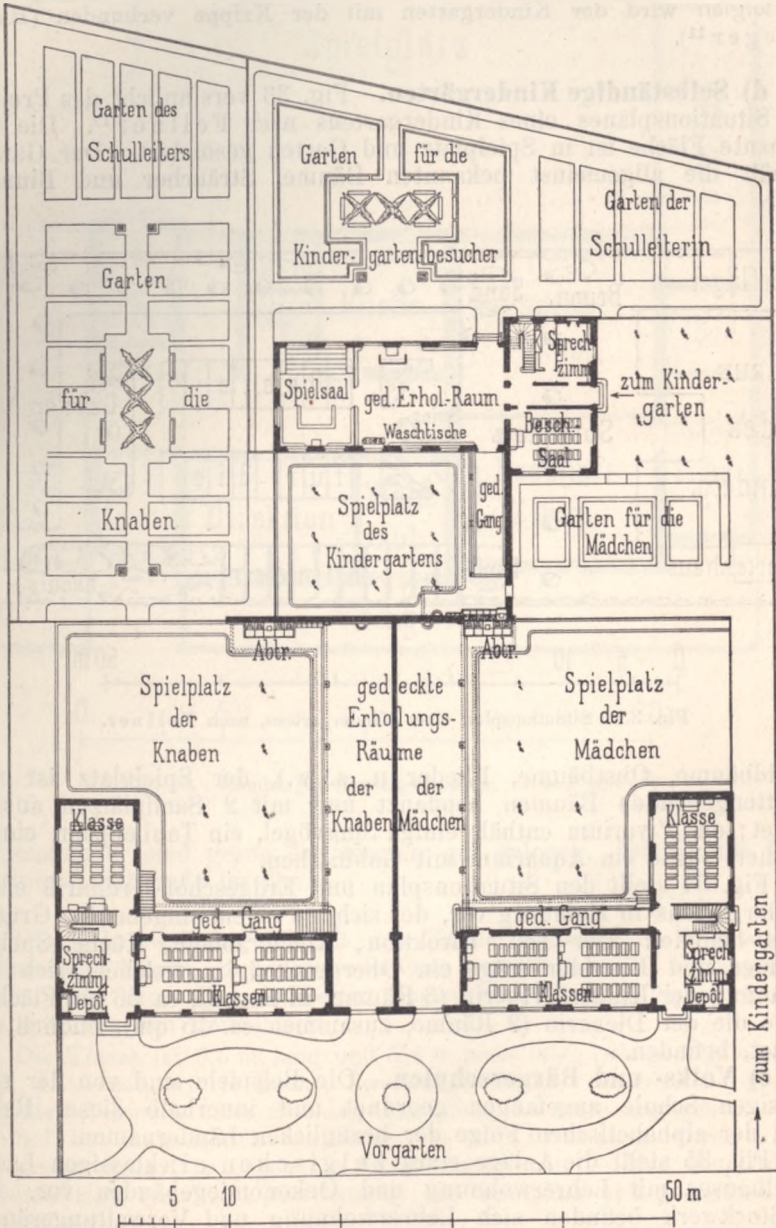


Fig. 32. Groupe scolaire zu Viroflay (S. et O.) Frankreich. Nach Bonnenfant¹⁰.

In Paris wird die *groupe scolaire* in nicht gar zu dicht verbauten Stadtteilen angelegt; sie ist gewöhnlich für ca. 850 Kinder bestimmt und enthält 6 Knaben-, 6 Mädchenklassen, ferner 5 Zimmer für die Kleinkinderschule, alle zu je 50 Kindern.

Andere Städte, wie Rom, München, sind dem Pariser und Londoner Beispiel, den Kindergarten mit den Volksschulen zu verbinden, gefolgt. In Belgien wird der Kindergarten mit der Krippe verbunden (Hinträger¹¹).

d) Selbständige Kindergärten. Fig. 33 versinnlicht das Projekt des Situationsplanes eines Kindergartens nach Fellner¹². Die unverbauete Fläche ist in Spielplatz und Garten gesondert. Der Garten enthält die allgemeinst bekannten Bäume, Sträucher und Blumen

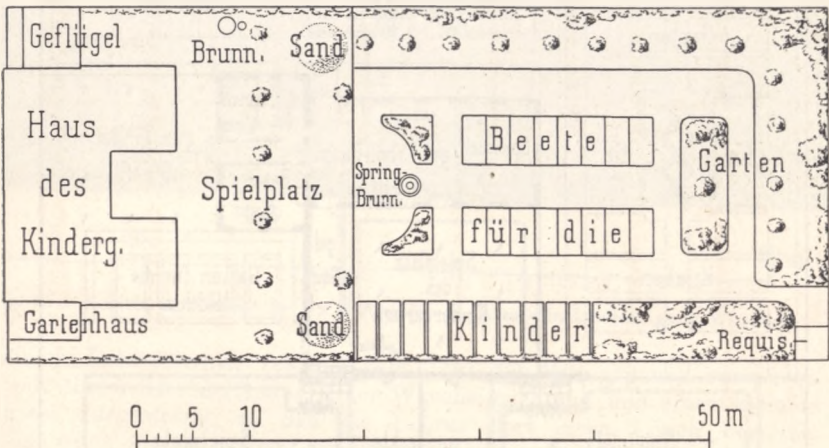


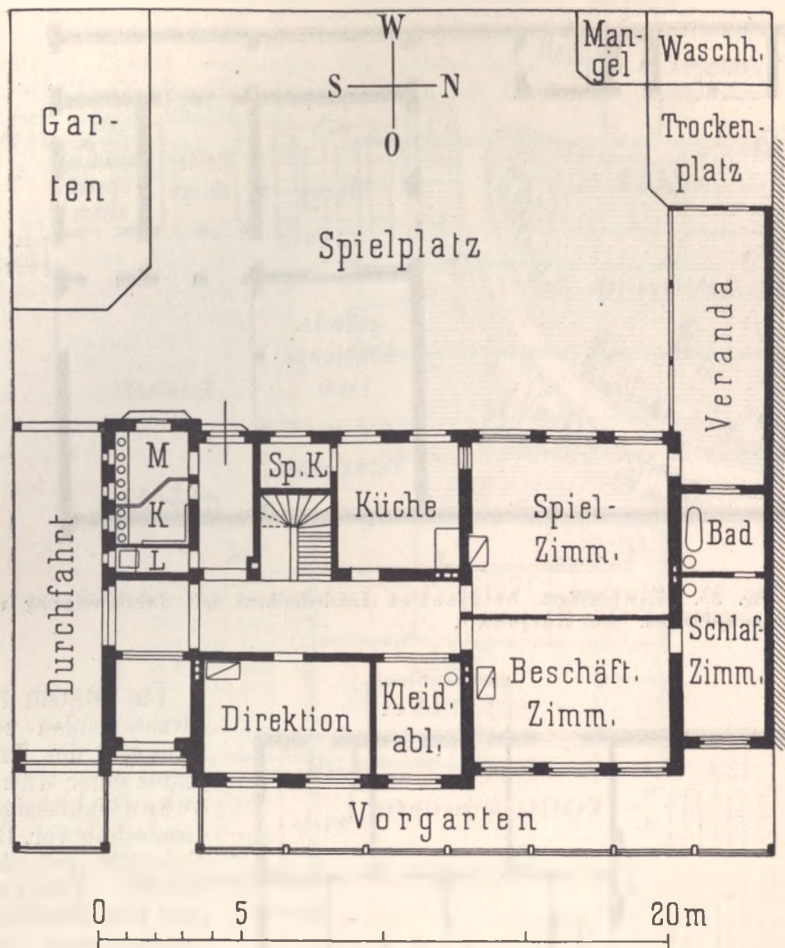
Fig. 33. Situationsplan eines Kindergartens, nach Fellner.

(Waldbäume, Obstbäume, Flieder u. s. w.), der Spielplatz ist mit schattengebenden Bäumen bepflanzt und mit 2 Sandplätzen ausgestattet; das Vivarium enthält einige Singvögel, ein Taubenpaar, einige Hühner, sowie ein Aquarium mit Goldfischen.

Fig. 34 stellt den Situationsplan und Erdgeschoß-Grundriß eines Kindergartens in Hamburg vor, der sich auf einem eingebauten Grundstück befindet. Der Teil: Direktion, Kleiderablage, Küche, Speisekammer und Korridor trägt ein Obergeschoß, in welchem sich die Wohnung der Kindergärtnerin (3 Räume, in Summa ca. 56 qm Fläche), sowie die der Dienerin (2 Räume, zusammen ca. 15 qm), endlich ein Kloset, befinden.

e) Volks- und Bürgerschulen. Die Beispiele sind von der einklassigen Schule angefangen geordnet und innerhalb dieser Reihe nach der alphabetischen Folge der bezüglichen Ländernamen.

Fig. 35 stellt die Anlage eines belgischen einklassigen Landerschulhauses mit Lehrerwohnung und Oekonomiegebäuden vor. Im 1. Stockwerk befinden sich Lehrerwohnung und Verwaltungsräume der Gemeinde; sie haben eigenen Eingang und eigene Stiege. — Die

Fig. 34. Hamburger Kindertypentype. Aus Faber¹².

Klassenfenster sind gegen den Garten gut gelegen. Die Schule liegt an einer Landstraße im Ort.

Die Lehrerwohnung besteht aus Küche, Waschräum, 3 Zimmern, 1 Kammer, Abtritt, die Gemeinderäume aus Vorzimmer, Sitzungssaal, Archiv; alle diese Räumlichkeiten liegen über Eingang, Sprechzimmer, Kleiderablage und Lehrzimmer.

Die Klasse ist 8,5 m lang und 7,4 m breit (also, wie gezeigt werden wird, zu tief), 4,5 m hoch. Zweisitzige Bänke. Linkslicht von gekuppelten Fenstern. Die Stellung des Ofens ist nicht angegeben. Der Spielhof hat makadamisierten Boden, ist 12×10 m lang, durch Gitter und großes Gitterthor gegen die Straße abgegrenzt. — Man beachte die Kleiderablage mit Wascheinrichtung, den Spielplatz und gedeckten Erholungsraum.

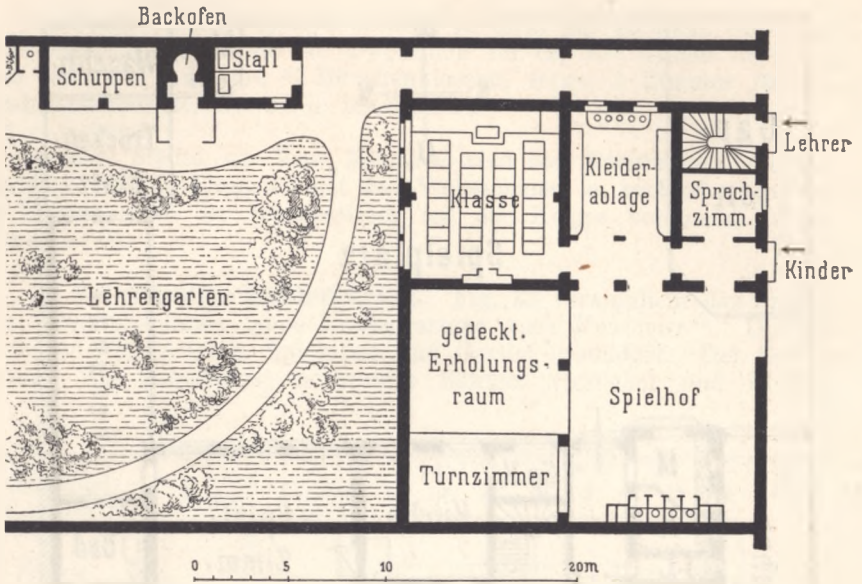


Fig. 35. Einklassiges belgisches Landschulhaus mit Lehrerwohnung und Oekonomiegebäuden. Aus Narjoux¹⁴.

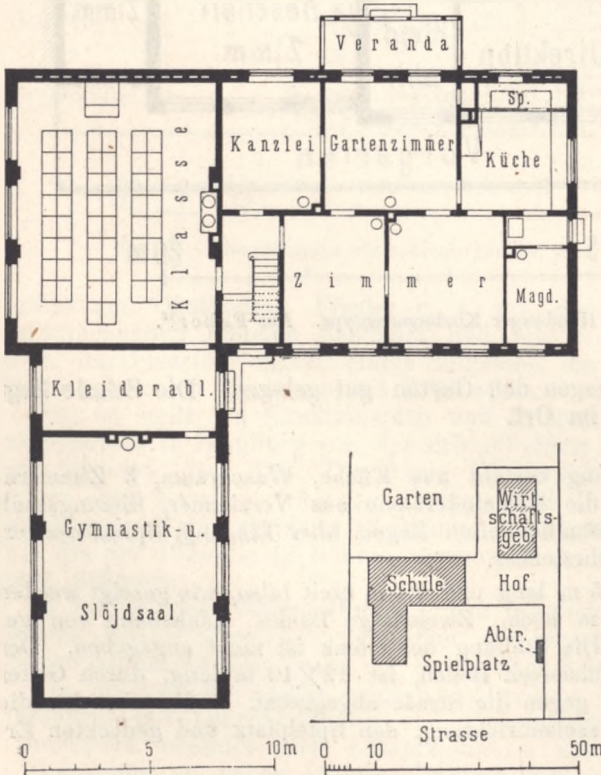


Fig. 36 stellt den Situationsplan und Grundriß des Projektes einer dänischen einklassigen Landschule vor. Die Entwürfe von Architekt Thuren sind vom dänischen Schulumuseum mit Unterstützung des zuständigen Ministeriums herausgegeben worden¹⁵.

Das Lehrzimmer ist für 50 Kinder bestimmt und bietet pro Kind 5,17 cbm Luftkubus. 2-sitzige Bänke, Kleiderablage. Der Gymnastik- und

Fig. 36. Einklassiges dänisches Landschulhaus, Situationsplan sowie Grundriß der Schulräume und der Lehrerwohnung. Nach Thuren.

Slöjdsaal, welcher auch als geschlossener Erholungsraum geplant ist, hat zweiseitige Belichtung. Zur Lehrerwohnung, welche für einen verheirateten Lehrer vorgesehen ist, gehört noch eine Dachstube. Das Wirtschaftsgebäude, Fig. 37, hat, auch mit Rücksicht darauf, daß der Lehrer Besuch bekommen kann, im Pferdestall Raum für 2 Paar Pferde.

Fig. 38 versinnlicht das Projekt eines dänischen einklassigen Landschulhauses mit Wohnung für einen verheirateten Lehrer (ohne die Wirtschaftsräume) nach dem ministeriellen Circular von 1900¹⁶ (Architekt Thuren).

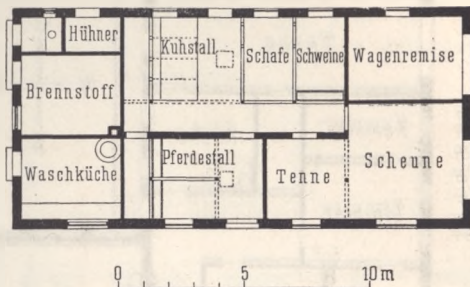


Fig. 37. Wirtschaftsgebäude zu Vorigem.

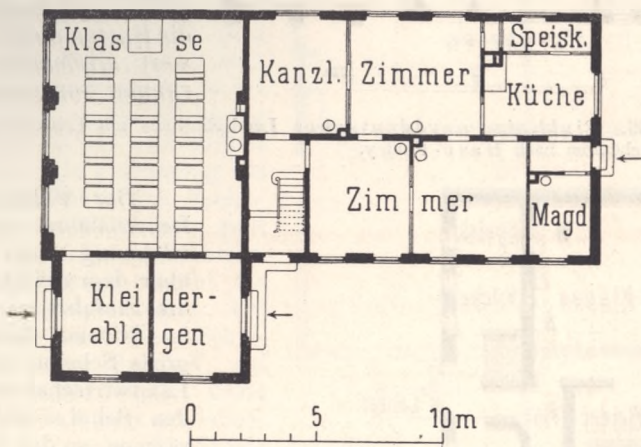


Fig. 38. Einklassiges dänisches Landschulhaus mit Lehrerwohnung. Nach den ministeriellen Projekten.

Eingänge und Kleiderablage sind für die beiden Geschlechter geteilt. Das Haus ist auf Beton, nicht unterkellert, bis auf ein Stück Keller unter einem Teil der Lehrerwohnung. Im Dachgiebel befindet sich ein heizbares Gastzimmer. Der entsprechende zweiklassige Normalplan enthält 2 Lehrerwohnungen, ferner einen Slöjdsaal im Dachraum.

Fig. 39 stellt ein norddeutsches einklassiges Landschulhaus mit Lehrerwohnung und Oekonomiegebäuden nach Hase¹⁷ mit den Ergänzungen vor, die Kuby¹⁸ daran angebracht hat. — Als Kleiderablage kann der Flur benutzt werden. Orientierung nach S.

Die exponierten Mauern sind hohl, mit lockerer Füllung. Frischluftkanal zum Ofen. — Der Zugang zur isolierten Abtrittsanlage ist für die Lehrerwohnung über die Tenne, für die Knaben und Mädchen (K und M)

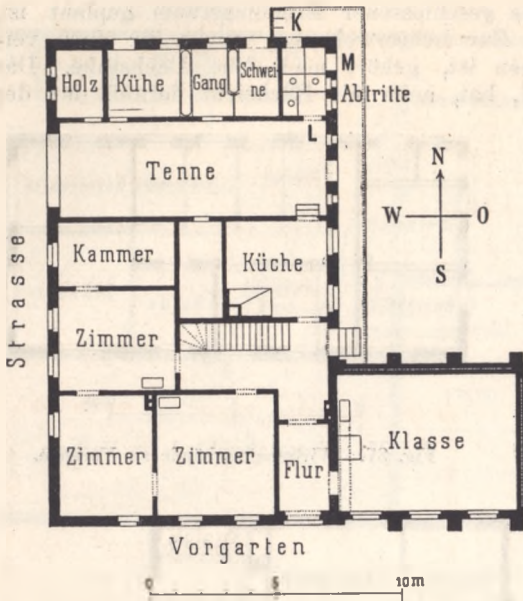


Fig. 39. Einklassiges norddeutsches Landschulhaus mit Lehrerwohnung und Oekonomiegebäuden nach Hase-Kuby.

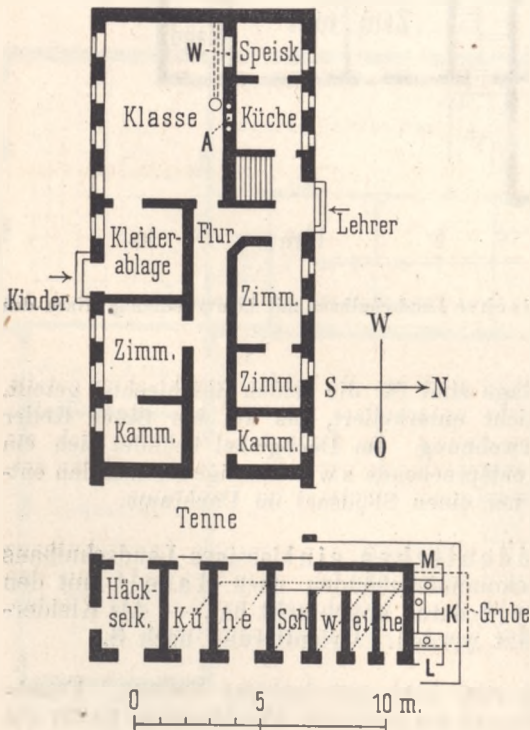


Fig. 40. Einklassiges deutsches Landschulhaus mit Lehrerwohnung und Oekonomiegebäuden im Kreise Isenhagen, nach Langerhans, mit Abänderungen.

mittels eines gedeckten Ganges. — Bei getrennter Anlage der Stallungen wäre auch für diese eine wärmere Lage als N zu wählen.

Fig. 40 versinnlicht den Grundriß eines 1888 erbauten ein klassischen deutschen Landschulgebäudes mit Lehrerwohnung und Oekonomiegebäuden im Kreise Isenhagen nach einer von Langerhans¹⁹ aufgenommenen und veröffentlichten Skizze; wir haben eine Kleiderablage zugegeben und einige kleine die Kosten nicht nennenswerte erhöhende Aenderungen vorgenommen.

Der Fußboden des Lehrzimmers und der Wohnung liegt 50 cm über dem äußeren Niveau, die Einfahrt zur Scheune im Niveau selbst. Die große Scheune trennt die Landwirtschaftsräume von den Schul- und Wohnräumen, so daß die beiden Gruppen nur durch das Scheunendach (die Tenne) verbunden sind. Die Tenne hat festen Lehmschlag, die Stallungen besitzen undurchlässige Cementböden auf dicker Betonschicht mit Gefäll zu den undurchlässigen Jaucherrinnen und zur gleichfalls undurchlässig hergestellten, dicht verschlossenen Abtritts- und Jauchengrube, über welcher eine feststehende Jauchepumpe angebracht ist.

In der Klasse ist der Wandschrank *W* in die Mauer eingelassen, zum Ofenmantel führt ein Zuluftkanal frische Außenluft, der Abluftkanal *A* liegt zwischen den besonderen Schornsteinen der Schulzimmer- und Küchenfeuerung. Orientierung der Klasse nach S.

Die Kinder können bei schlechtem Wetter über den Flur und die Tenne und von dort unter einem Vordach zur Abtrittsanlage gelangen. *K*, *M*, *L* Abtritte für Knaben, Mädchen und Lehrer.

Fig. 41 zeigt den Grundriß einer einklassigen französischen Dorfschule mit Lehrerwohnung zu Camparion (Gironde) von Narjoux²⁰ für 30 Kinder.

Das Lehrzimmer hat $7 \times 5,6$ m. Die Kleiderablage neben dem Lehrzimmer bietet eine direkte Verbindung mit dem gedeckten Spielplatz, von welchem die Abtritte leicht zu erreichen sind. — Die Wohnung umfaßt ca. 60 qm und enthält eine Küche, die gleichzeitig als Speiseraum dient, eine Speisekammer, einen Waschraum, zwei Schlafräume und einen Abtritt. Eine Kelleranlage erlaubt die Bodenbeschaffenheit nicht. Auf der einen Seite des Schulhauses ist der Spielhof, auf der anderen der Garten, beide gegen Nachbarbesitz mit lebenden Zäunen, gegen die Straße mit Holzzaun abgegrenzt.

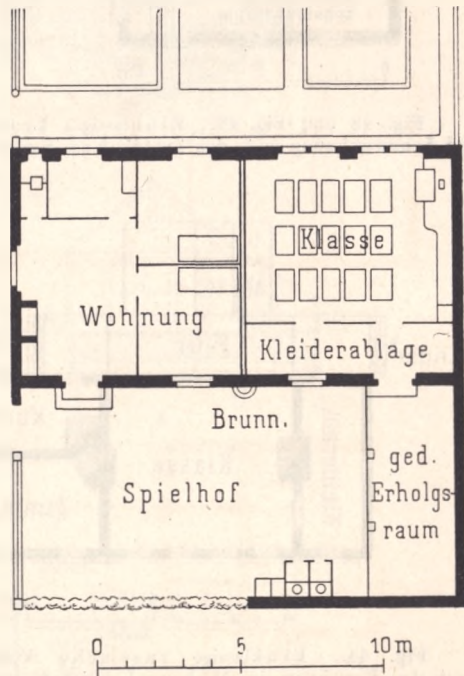


Fig. 41. Einklassige französische Dorfschule mit Lehrerwohnung nach Narjoux.

Die kleine Dorfschule hat unter anderem einen gedeckten Erholungsraum (abri) zum Aufenthalt bei schlechtem Wetter und eine Kleiderablage.

Fig. 42 und 43 stellen das Projekt eines kroatisch-slavonischen einklassigen Landschulhauses nach den amtlichen Entwürfen²¹ vor.

Die 2,5 m breite Kleiderablage ist auch als Aufenthaltsraum in den Pausen bei schlechtem Wetter gedacht; die Lehrerwohnung wird grundsätzlich außerhalb des Schulhauses angelegt.

Fig. 44 versinnlicht das Projekt eines russischen einklassigen Landschulhauses nach den Musterplänen der Moskauer Landschaftsverwaltung²².

Zur Klasse gehört eine Kleiderablage. Die Abtritte sind gedeckt

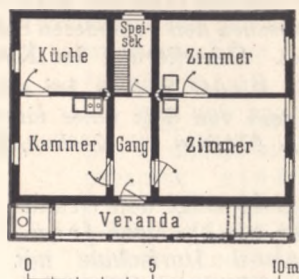


Fig. 42 und Fig. 43. Einklassiges kroatisch-slavonisches Landschulhaus und Lehrerwohnung nach den amtlichen Entwürfen.

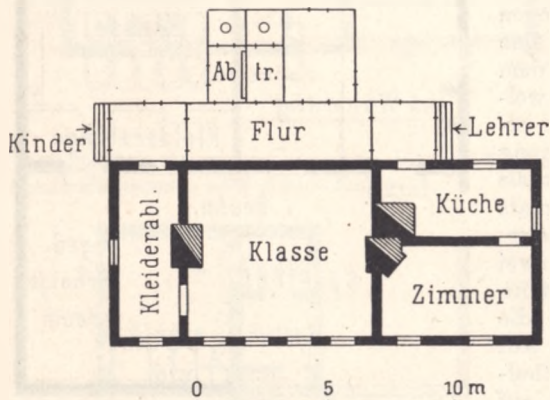


Fig. 44. Einklassige russische Volksschule. Nach den Entwürfen der Moskauer Landschaftsverwaltung.

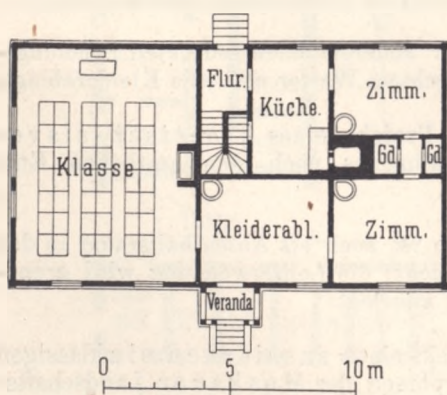


Fig. 45. Einklassiges schwedisches Landschulhaus. Nach den Normalzeichnungen.

zugänglich. Die kleine Lehrerwohnung ist für einen unverheirateten Lehrer berechnet. Große Steinöfen.

Fig. 45 stellt den Grundriß eines schwedischen einklassigen hölzernen Landschulhauses nach den Normalzeichnungen²³ vor.

Die Klasse ist für 42 Kinder bestimmt und bietet bei einer Höhe von 3,86 m einen Luftkubus von 5,8 cbm pro Kopf. Die Kleiderablage ist $5 \times 4,16$ m.

Fig. 46 — 50 stellt Ansichten, Schnitt und Grundrisse eines einklassigen Landschulhauses der Vereinigten Staaten (speziell des Staates New York) vor. Es ist einer der preisgekrönten Entwürfe, welche in den vom Schulamte angenommenen Musterplänen²⁴ veröffentlicht wurden; der Entwurf rührt

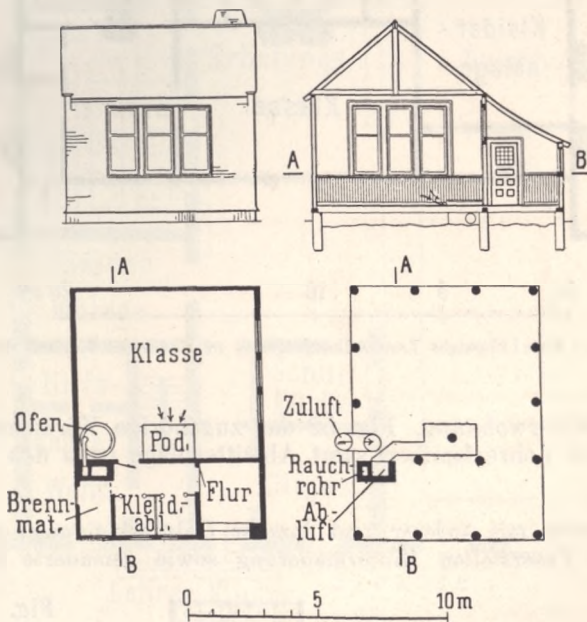
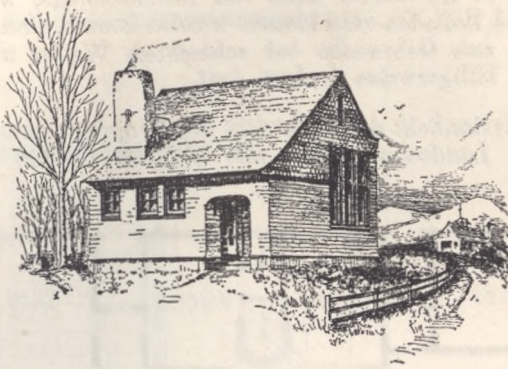


Fig. 46—50. Ansichten, Schnitt und Grundrisse eines einklassigen New-Yorker Landschulhauses. Nach Appleyard und Bowd in den amtlich angenommenen Musterplänen.

von den Architekten W. P. Appleyard und E. A. Bowd (Lansing, Mich.) her*).

Das Häuschen ist ein wohlfeiler Fachwerkbau, der für höchstens 40 Schulkinder zum Kostenpreis von ca. 2500 M. (600 Dollars) ausgeschrieben war. Das Zimmer ist etwas zu breit.

Würde bei diesem Hause das Gangstück an der Kleiderablage gegen den Flur verlängert, d. h. dort durch eine Thür abschließbar gemacht und diesem Gang statt der Breite von ca. 1,2 m eine solche von ca. 4 m

*) Wann werden die gebildeten Amerikaner und Briten endlich in praxi zum internationalen Metermaß übergehen?!

gegeben, so hätte die Schule außer der Kleiderablage, welche während der Pausen durch Rolladen verschlossen werden könnte, einen geschlossenen Erholungsraum zum Gebrauche bei schlechtem Wetter und böte derart alles, was man billigerweise fordern darf.

Fig. 51 versinnlicht den Grundriß des Projekts eines finnischen zweiklassigen Landschulhauses mit Slöjdsaal sowie größerer und

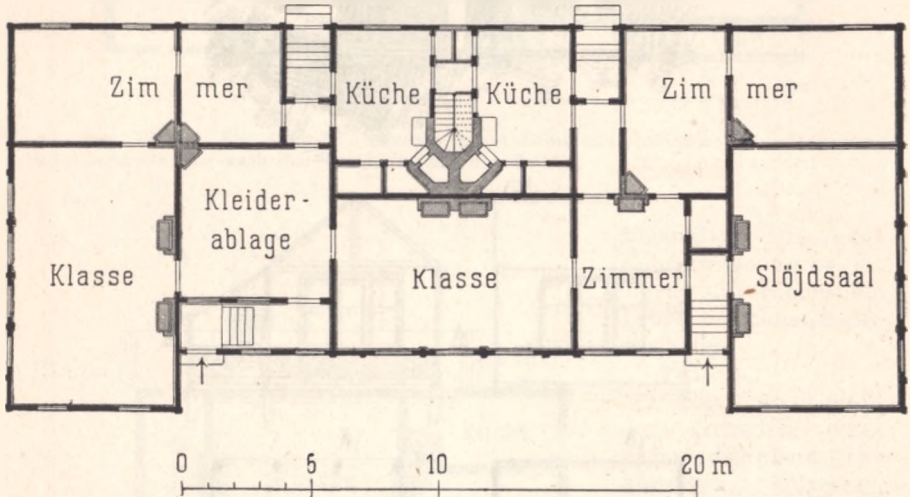


Fig. 51. Zweiklassiges Landvolksschulhaus in Finnland, nach den Normalplänen.

kleinerer Lehrerwohnung, Fig. 52 das zugehörige Wirtschaftsgebäude für die zwei Lehrerfamilien samt Abtrittsanlage nach den Normalplänen²⁵.

Holzbauten mit äußerer und innerer Holzverkleidung; nur an den ausgiebigen Feuerstellen Hintermauerung sowie gemauerte Rauchwege.

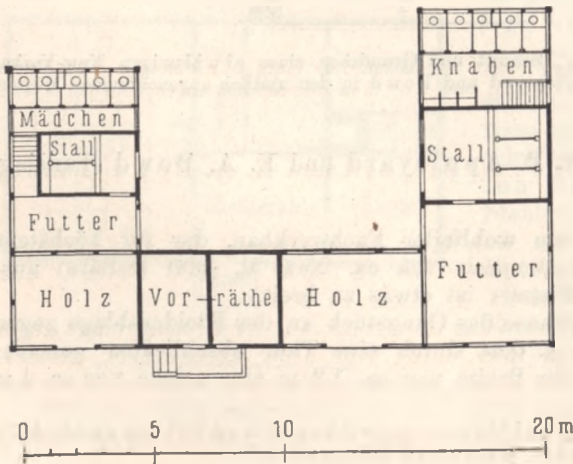


Fig. 53 stellt den Grundriß eines zweiklassigen Schulhauses vor, wie es der vielerfahrene Narjoux²⁶ entsprechend der französischen Konstruktion haben will.

Jede der beiden für 36 Kinder bestimmten Klassen ist

Fig. 52. Wirtschaftsgebäude und Abtrittsanlage zu vorigem.

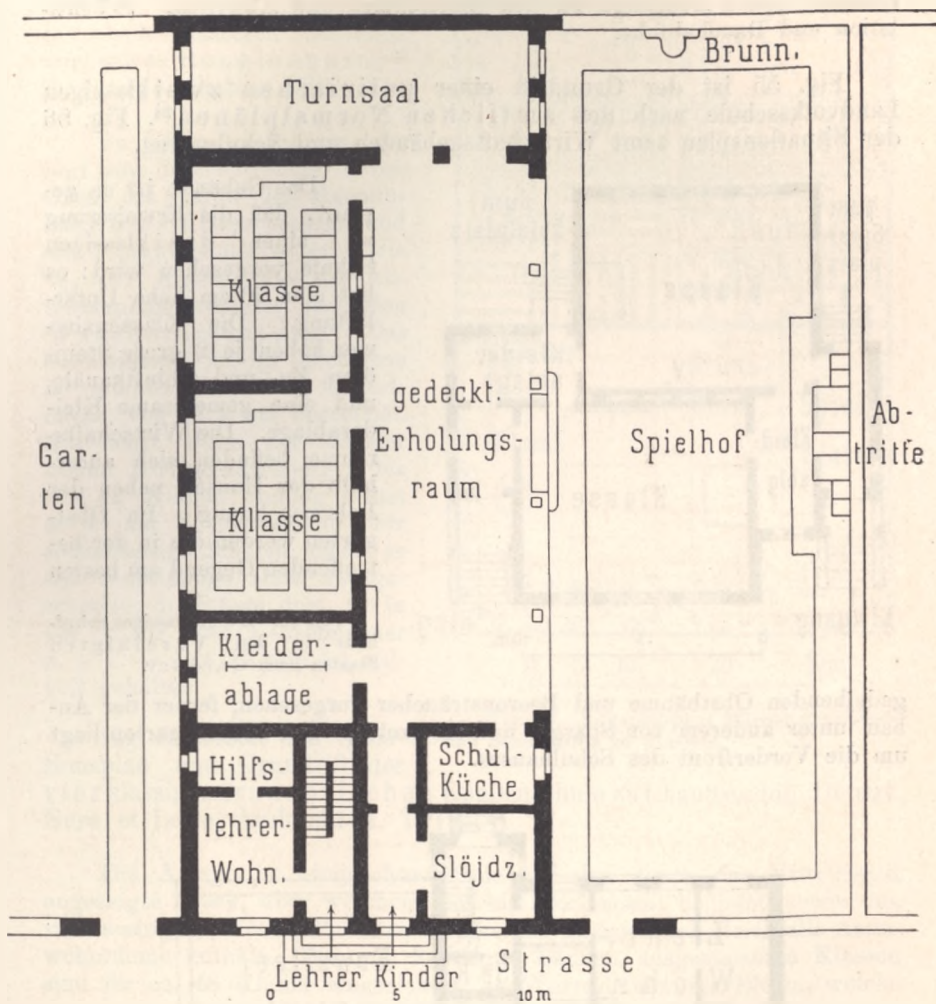


Fig. 53. Projekt eines instruktionsgemäßen zweiklassigen französischen Schulhauses nach Narjoux.

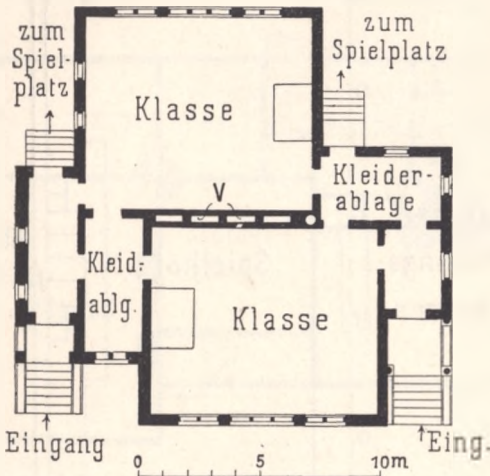
8,2 lang und 6 m breit, die Oberfläche pro Kind also 1,36 qm; die lichte Höhe ist 4,32 m, der Luftkubus 5,91 cbm pro Kind, die Glasfläche der Fenster 14 qm, die Oberfläche des gedeckten Spielplatzes $21,4 \times 7 = 149,8$ qm, die des offenen Spielhofes $36 \times 10 = 360$ qm; die totale Länge der Wände und Scheidwandflächen des Raumes der Kleiderablage beträgt 20 m. — Die Wohnung des Oberlehrers befindet sich im Stockwerk in der Straßenfront.

Fig. 54 zeigt den Grundrißentwurf eines zweiklassigen Schulhauses in den Vereinigten Staaten nach Gardner²⁷ (s. Anm. S. 87).

Die Zimmer sind zu tief; eines hat 2 Fenster im Rücken der Schüler. Knaben und Mädchen haben getrennte Eingänge, Vorräume und Kleider-

ablagen, sowie Ausgänge zu den Spielplätzen und Abtritten. V-Ventilation und Rauchabfuhr.

Fig. 55 ist der Grundriß einer galizischen zweiklassigen Landvolksschule nach den amtlichen Normalplänen²⁸, Fig. 56 der Situationsplan samt Wirtschaftsgebäuden und Schulgarten.



Das Gebäude ist so geplant, daß die Erweiterung zu einer dreiklassigen Schule vorgesehen wird; es hat eine 70 cm hohe Unterlüftung. Die Klassenzimmer haben je 2 große Steinöfen, Zu- und Abluftkanäle, und eine gemeinsame Kleiderablage. Die Wirtschaftsräume befinden sich außerhalb des Hauses, neben der Lehrerwohnung. Im Obstgarten werden die in der betreffenden Gegend am besten

Fig. 54. Zweiklassiges Schulhaus in den Vereinigten Staaten nach Gardner.

gedeihenden Obstbäume und Beerensträucher vorgesehen, ferner der Anbau unter anderem von Spargel und Meerrettig. Der Blumengarten liegt um die Vorderfront des Schulhauses.

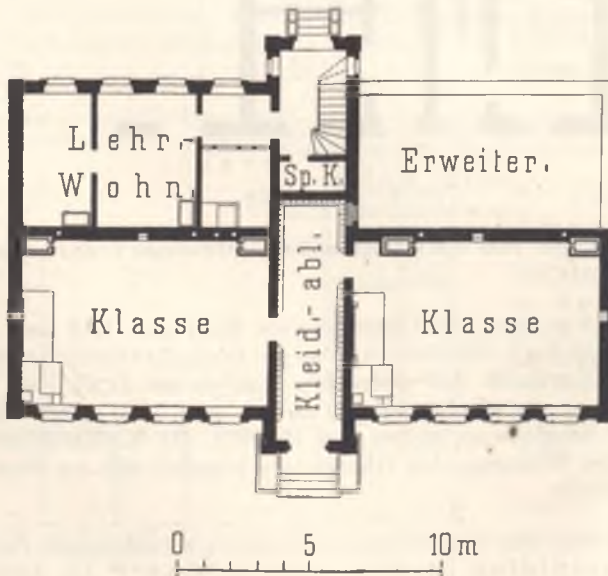


Fig. 55. Projekt einer zweiklassigen galizischen Schule mit geplanter Erweiterung zu einer dreiklassigen. Nach den Normalplänen.

Fig. 57 stellt ein drei- bis sechsklassiges Schulhaus vor, wie es Bongioannini²⁹ in Italien haben willl.

Zu jedem Schulzimmer gehört eine Kleiderablage, deren Größe die Hälfte des Rauminhalts einer Klasse beträgt, und ein Flurgangstück so groß wie $\frac{2}{3}$ der Klasse. Bei der Abtrittsanlage befindet sich eine Wascheinrichtung. Jedes Schulzimmer ist für höchstens 50 Schüler mit einer Grundfläche von je 1 qm berechnet. Als lichte Höhe der Zimmer nimmt Bongioannini 5 bis 6 m an (Klima). Analog ordnet er 4 und 5 Zimmer an, für sechsklassige Schulen macht er das dreiklassige Haus zweigeschossig, die Stiege dort, wo in der Figur das Lehrerzimmer u. s. f. — Die Façade ist stilvoll gehalten.

Fig. 58 bietet den Situationsplan und Grundriß der vierklassigen französischen Knabenschule zu Chauteaudun, Depart. Eure et Loire, Architekt A. Triau³⁰.

Die Anlage ist eingeschossig bis auf das durch das Mittelrisalit angezeigte Stück, über welchem sich ein Zeichensaal befindet, sowie den rechtsseitigen (Wohn-) Pavillon, welcher im Obergeschoß gleichfalls Amtswohnräume enthält. Die mit 2-sitzigen Bänken ausgestatteten Klassen sind für ca. 48 Kinder eingerichtet. — Wartezimmer für Eltern, welche

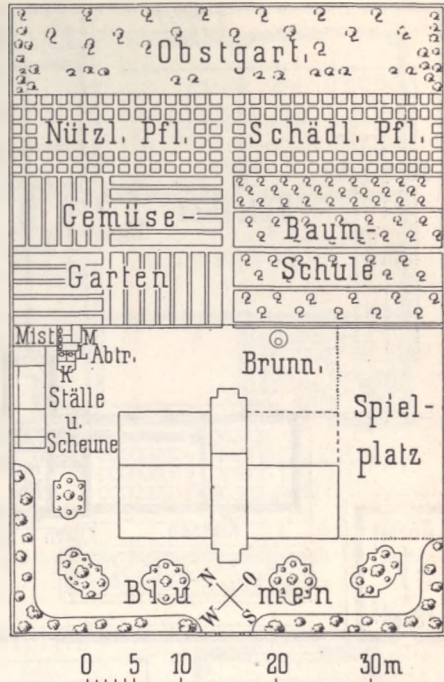


Fig. 56. Situationsplan, Wirtschaftsgebäude und Schulgarten zu Vorigem.



Fig. 57. Projekt eines drei- bis sechsklassigen italienischen Schulhauses nach Bongioannini.

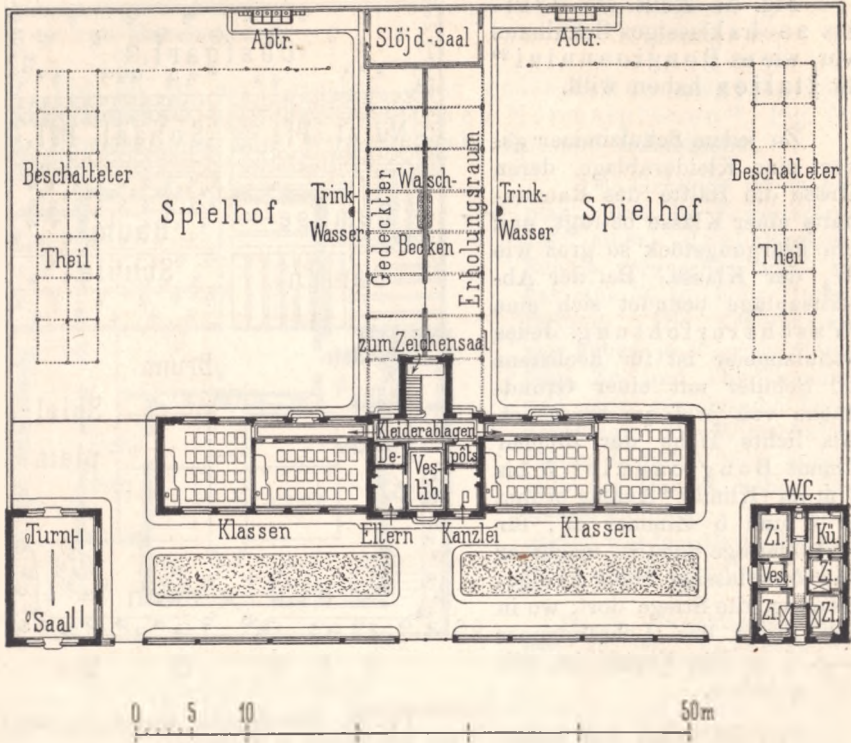


Fig. 58. Vierklassige französische Volksschule zu Chateaudun nach Triau.

die Kinder abholen. Im gedeckten Erholungsraum sind Wascheinrichtungen angebracht, an ihn schließt sich ein Slöjdsaal, die ausgiebig bemessenen Spielhöfe sind zum Teil beschattet.

Fig. 59 stellt den Grundriß einer vierklassigen Londoner Schule (s. Anm. S. 87), Architekt Bailey⁹¹, für Schwachbegabte vor. Solche kleine Häuser mit 4–5 Klassenzimmern, jedes 6×6 m mit Sitzen für je 20 Kinder werden in London, zwischen den allgemeinen Volksschulen passend verteilt, vielfach hergestellt; es mögen ihrer bisher etwa 80 vorhanden sein (vergl. Abnorme Kinder im Sachregister). Auch für nicht Vollsinige (Blinde, Taubstumme) werden derartige besondere Schulen errichtet.

Es ist wichtig, daß die Klassen sich alle zu ebener Erde befinden, da jene Kinder auch physisch Krüppel sind. Zu den Schulzimmern wird ein breiter Gang (5–6 m) mit Oberlicht für körperliche Übungen angelegt. Die Klassen werden möglichst der Besonnung zugänglich hergestellt. Es ist schade, daß die beiden Eckzimmer nicht auch dasselbe ausgiebige Linkslicht haben, wie die mittleren. Außer der Kleiderablage sind Waschräume und Bäder vorgesehen.

Fig. 60 stellt die sechsklassige Gemeindeschule zu Corsier, Schweiz, Architekt Jacquero d, für 360 Schulkinder vor; die 6 gleich dimensionierten Zimmer liegen im Parterre und im 1. Stock.

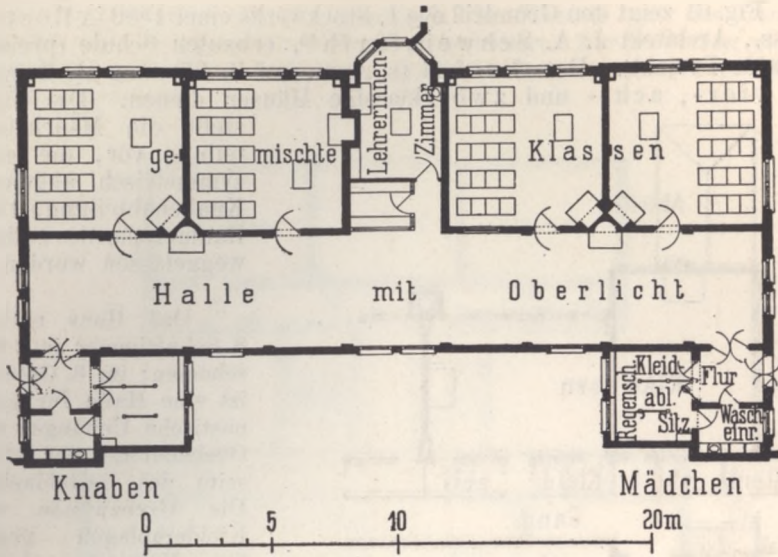


Fig. 59. Vierklassige Londoner Schule für Schwachbegabte nach Bailey.

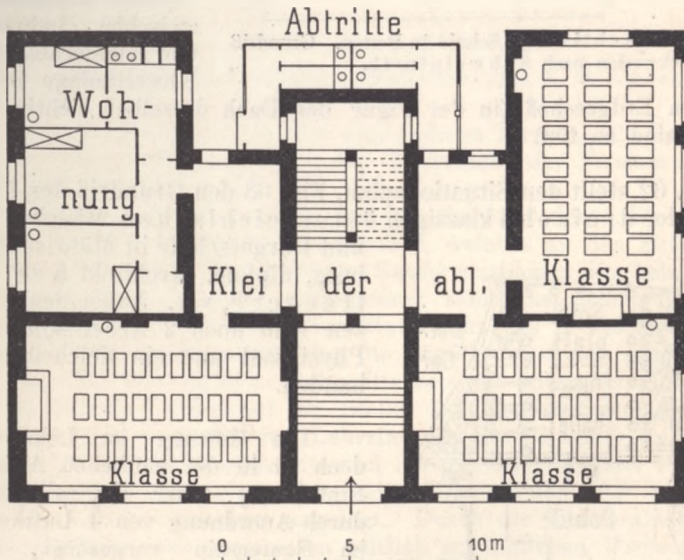


Fig. 60. Parterre der sechsklassigen Gemeindeschule in Cordier (Schweiz). Nach Jaquerod aus Narjoux⁸⁷.

Im ersten Stockwerk liegt über der Wohnung des Hausbesorger's die des Schulleiters. Die Schulzimmer sind 11 m lang, d. h. zu lang, und 6 m breit, bei 60 (zu viel!) Schülern entfällt sonach auf einen 1,10 qm Bodenfläche. Die Fensterfläche ist ca. 20 qm, also fast $\frac{1}{3}$ der Bodenfläche.

Fig. 61 zeigt den Grundriß des 1. Stockwerks einer 1889 in Boston, Mass., Architekt J. A. Schweinfurth³³, erbauten Schule (preisgekröntes Projekt). Der Grundriß (s. Anm. auf S. 87) mag als Beispiel für vier-, acht- und zwölfklassige Häuser dienen. Die Figur stellt die Mädchenabteilung vor, die ganz symmetrisch angelegte Knabenabteilung ist der Raumersparnis zuliebe weggelassen worden.

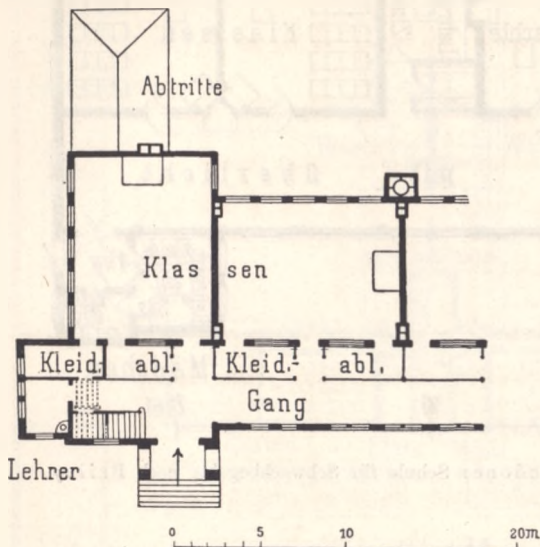


Fig. 61. Achteklassige Schule in Boston. Grundriß des 1. Stockwerkes nach Schweinfurth.

wärts im Erdgeschoß (in der Figur das Dach derselben sichtbar). Die Zimmer sind zu tief.

Das Haus enthält 8 Schulzimmer in 2 Geschossen; im 3. Geschoß ist eine Halle für gymnastische Uebungen mit Oberlicht auf der Rückseite des Satteldaches. Die Grenzväände der Kleiderablagen gegen den Korridor nehmen nur einen Teil der lichten Geschoßhöhe ein. Bequeme Verbindungen zwischen Lehrzimmern und Kleiderablagen. Die Klosettanlage ist rückwärts im Erdgeschoß (in der Figur das Dach derselben sichtbar). Die Zimmer sind zu tief.

Fig. 62 stellt den Situationsplan, Fig. 63 den Grundriß des 1. Stockwerkes der dreizehnklassigen österreichischen Mährisch-Völk- und Bürgerschule in Mährisch-Schönberg, diplom. Architekt Karl Hintraeger³⁴, vor. Außer den 13 Klassen sind noch 2 Arbeitsklassen, ein Physiksaal und ein Zeichensaal vorhanden.

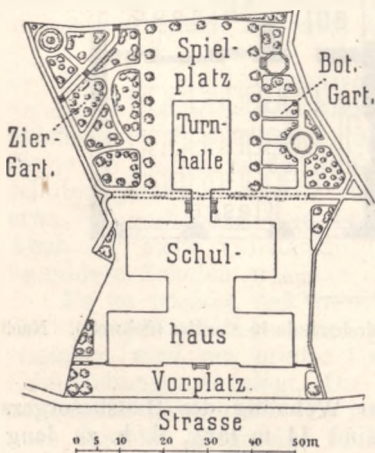


Fig. 62. Dreizehnklassige Mädchenschule in Mährisch-Schönberg. Situationsplan nach K. Hintraeger.

Die Heizung ist Lokalheizung, doch ist in der baulichen Anlage für Einführung einer Centralluftheizung durch Anordnung von 4 Luftkammern im Souterrain vorgesorgt, welche gegenwärtig als Frischluftkammern der Ventilation dienen. Die Frischluft wird im Garten entnommen, die Abfuhr der verdorbenen Zimmerluft erfolgt durch Ventilationsschlote in den Mittelmauern. — Für die Klosettanlage ist das Senkgrubensystem mit Trennung der festen und flüssigen Teile angenommen. Mit Aus-

nahme der Turnhalle, der Kleiderablage, der Klosette und des Hauptvestibules sind die ebenerdigen Räume unterkellert. Zur Isolierung gegen Grundfeuchtigkeit sind horizontale Asphaltisolerplatten in sämtlichen Mauern angebracht.

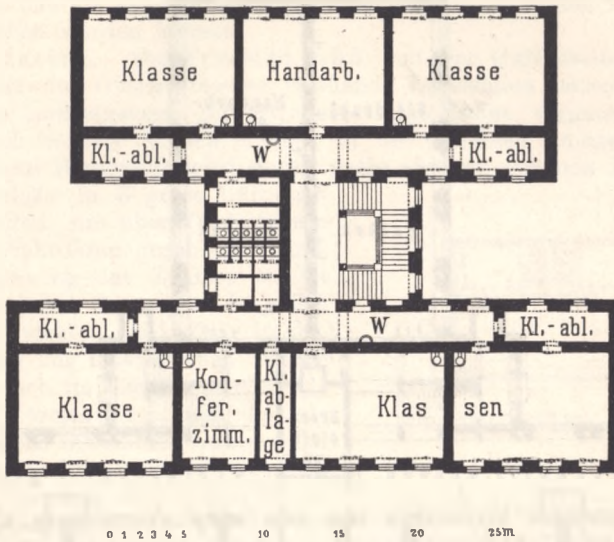


Fig. 63. Wie Fig. 62. Grundriß des 1. Stockwerkes nach K. Hintraeger.

Das Erdgeschoß liegt 1,7 m über dem äußeren Terrain, alle Geschosse haben eine lichte Höhe von 4 m. Die Lichtfläche der Fenster beträgt $\frac{1}{5}$ der Fußbodenfläche.

Die Verteilung der Räume ist aus dem Grundriß des 1. Stockwerkes ersichtlich. Darüber liegt noch ein Geschloß, welches an den Ecken des Vordertraktes 2 Lehrzimmer, über dem Konferenzzimmer die Lehrmittelsammlung, über dem mittleren Lehrzimmer samt anstoßender Kleiderablage den Zeichensaal enthält. Im Hintertrakt des 2. Stockwerkes ist statt des einen Eck-Lehrzimmers das für Physik, statt der zugehörigen Kleiderablage das physikalische Lehrmittelkabinett untergebracht. — Im Erdgeschoß ist im Vordertrakt an Stelle des Konferenzzimmers, der Kleiderablage und des mittleren Lehrzimmers der Eingang, einerseits von der Dienerwohnung, andererseits von der Direktionskanzlei flankiert, im Hintertrakt statt der Arbeitsklasse eine Kleiderablage für den Turnsaal und ein Lehrmittelkabinett angelegt. Durch die Kleiderablage gelangt man in einen auch von außen seitlich zugänglichen Vorraum, aus diesem in die Turnhalle.

Fig. 64 stellt den Grundriß des Erdgeschosses, Fig. 65 den Querschnitt nach der Hauptachse der vierzehn-klassigen Volksschule in Wiborg, Finnland, Architekt Sjöström vor.

Hinsichtlich der großen Zimmertiefe ist zu bemerken, daß der fensterferne Schülerplatz sich doch nur 6 m von der Fensterwand entfernt befindet. — Im Erdgeschoß sind 2 große Säle — davon einer für Holz-

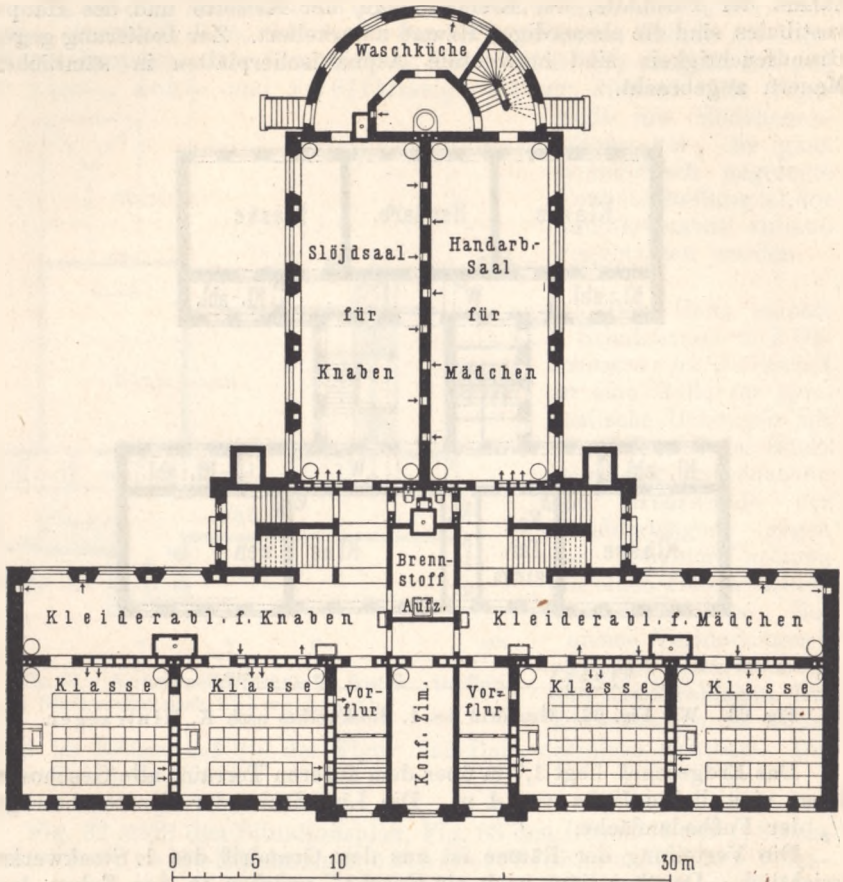


Fig. 64. Grundriß des Erdgeschosses der vierzehnklassigen Volksschule zu Wiborg, Finnland, nach Sjöström aus Hintraeger⁸⁵.

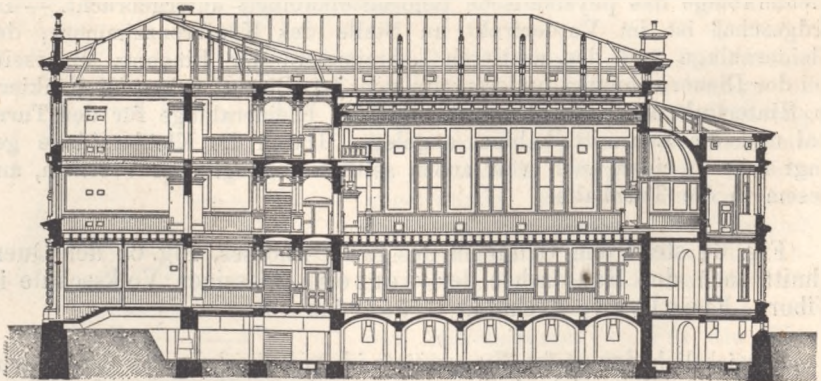


Fig. 65. Querschnitt nach der Hauptachse, zu Vorigem.

slöjd (Knaben), der andere für den Handarbeitsunterricht der Mädchen —, ferner eine Waschküche mit Plättraum. Darüber befindet sich der durch 2 Stockwerke reichende Gymnastik- und Festsaal mit Empore (Fig. 65, Querschnitt). Die Geräte im Gymnastiksaal sind so beweglich eingerichtet, daß sie bei der Benutzung des Raumes zu Festen leicht beiseite geschoben werden können.

Ventilation. Die Frischluft wird von der Gartenseite durch 2 bis zur Höhe des Obergeschosses reichende Luftschlote entnommen, in 2 geräumige Luftkammern geführt, dort durch Oefen vorgewärmt und sodann durch Schlote in den Mauern in die einzelnen Räume geleitet; die verdorbene Binnenluft wird durch nach abwärts gehende Rohre abgesaugt, welche in 3 große Lüftungsschlote münden, die über Dach führen und von Rauchrohren durchzogen sind. Die Beheizung der Zimmer erfolgt durch Kachelöfen, deren je 2 in jedem Lehrzimmer stehen, und zwar in den beiden Ecken der fensterfernen Wand; sie reichen hoch im Zimmer empor, wie aus Fig. 65 ersichtlich; auch die als Kleiderablagen dienenden Gänge sind mit solchen Oefen ausgestattet. Aus derselben Figur ist auch die Holzverkleidung an den unteren Wandteilen der Zimmer und Gänge zu ersehen. — Der Saal für weibliche Handarbeiten

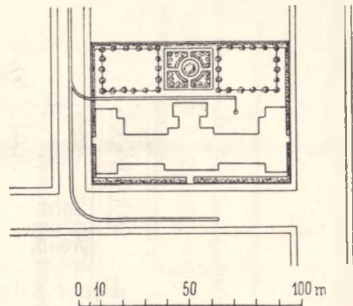


Fig. 66. Situationsplan der sechszehnklassigen Volksschule zu Esseg, nach Hintraeger.

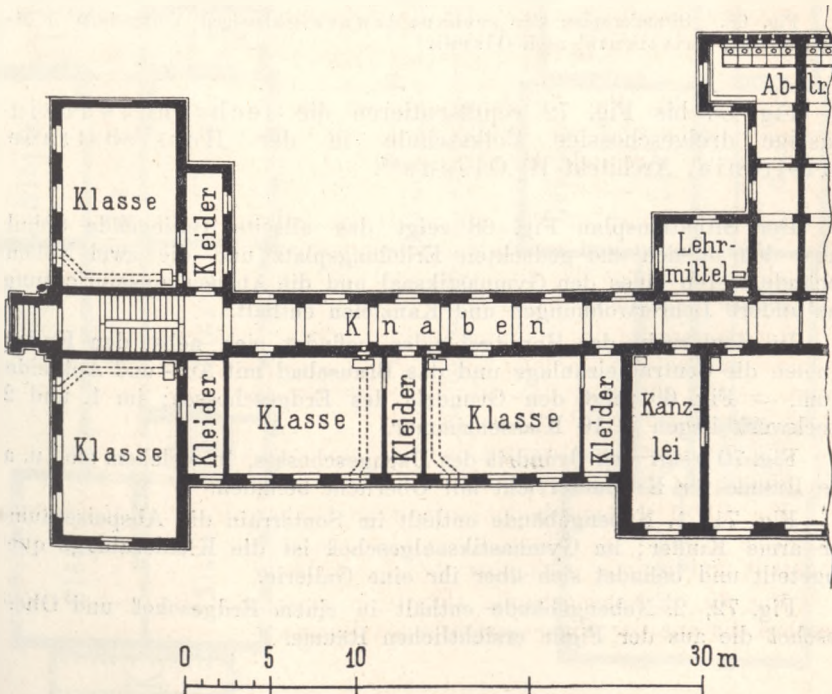


Fig. 67. Grundriß der linken Gebäudehälfte zur vorigen Figur.

dient mit für eine Fortbildungsschule und enthält u. a. auch 6 Nähmaschinen, 8 Webstühle und 7 Spinnrocken.

Fig. 66 stellt den Situationsplan, Fig. 67 den Grundriß der linken Hälfte des Erdgeschosses der sechszehnklassigen Volks- und Gewerbeschule in Esseg, Slavonien, Architekt Hintraeger³⁶, vor. Die rechte Hälfte ist der linken symmetrisch ausgebildet.

Das allseits freistehende Gebäude hat einen 10 m tiefen Vorgarten und rückwärts Spiel- und Turnplätze. Die Kleiderablagen haben 15 qm Ausmaß pro Klasse.

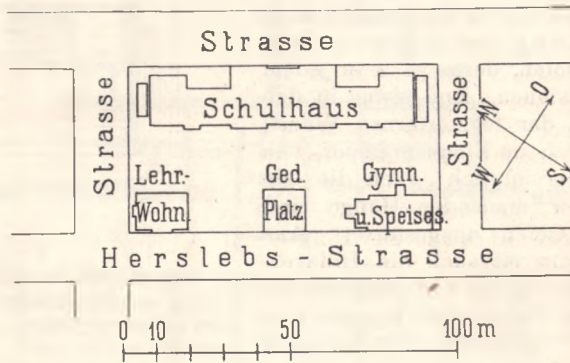


Fig. 68. Situationsplan der sechszwanzigklassigen Volksschule in der Herslebstraße, Kristiania, nach Olsens.

Fig. 68 bis Fig. 72 repräsentieren die sechszwanzigklassige dreigeschossige Volksschule in der Herslebstraße, Kristiania, Architekt H. Olsens³⁷.

Der Situationsplan Fig. 68 zeigt das allseits freiliegende Schulhaus, den offenen und gedeckten Erholungsplatz und die zwei Nebengebäude, deren eines den Gymnastiksaal und die Abspeisungseinrichtung, das andere Lehrerwohnungen und Kanzleien enthält.

Im Souterrain des Hauptgebäudes befindet sich nebst den Kellerräumen die Centralheizanlage und das Brausebad mit Aus- und Ankleideraum. — Fig. 69 zeigt den Grundriß des Erdgeschosses; im 1. und 2. Stockwerk liegen je 10 Klassenzimmer.

Fig. 70 zeigt den Grundriß des Dachgeschosses, in welchem sich u. a. die Räume für Kochunterricht mit Oberlicht befinden.

Fig. 71, 1. Nebengebäude enthält im Souterrain die Abspeiseräume für arme Kinder; im Gymnastiksaalgeschoß ist die Kleiderablage quer abgeteilt und befindet sich über ihr eine Gallerie.

Fig. 72, 2. Nebengebäude enthält in einem Erdgeschoß und Obergeschoß die aus der Figur ersichtlichen Räume.

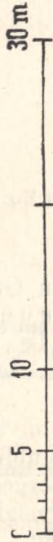
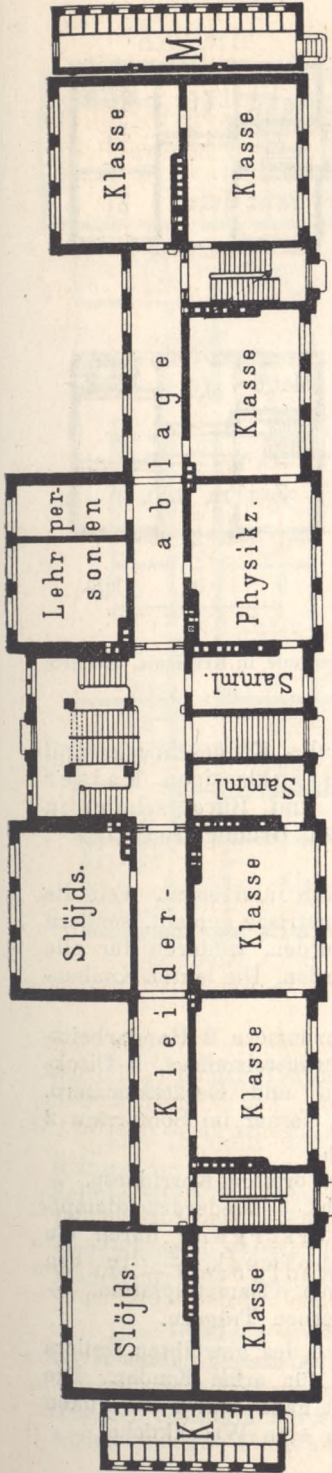


Fig. 69. Grundriß des Erdgeschosses zu Fig. 68 (Volksschule in Kristiania, Herslebstraße).

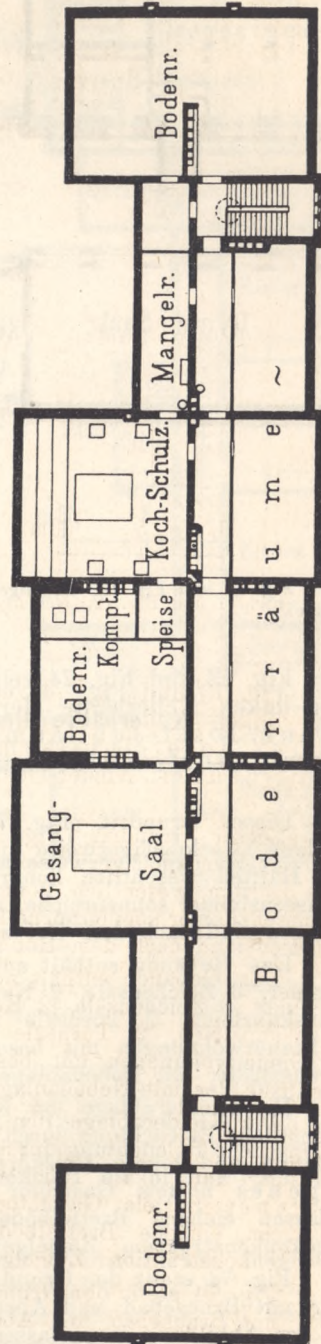


Fig. 70. Grundriß des Dachgeschosses zu Fig. 68 (Volksschule in Kristiania, Herslebstraße).

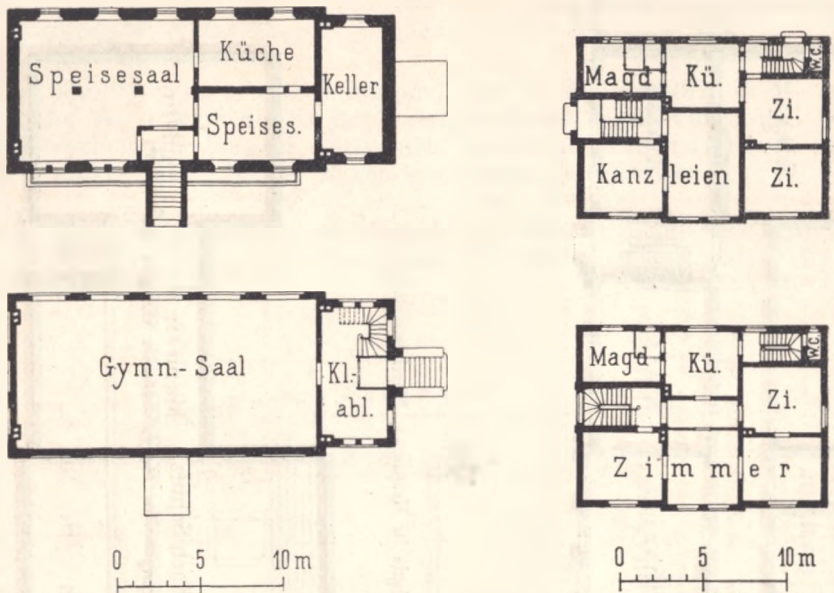


Fig. 71 und Fig. 72. Nebengebäude zu Fig. 68 (Volksschule in Kristiania, Herslebstraße).

Fig. 73 und Fig. 74 zeigen den Grundriß des Erdgeschosses und der linken Kellerhälfte der neunundzwanzigklassigen Kaiser Franz Josef-Jubiläumsschule (Volks- und Bürgerschule) in Floridsdorf, Nieder-Oesterreich, Architekten Brüder Drexler³⁸.

Dieser Grundriß (Fig. 73) ist u. a. dadurch interessant, weil die Anlage zweckmäßigerweise nicht wie üblich symmetrisch geplant, sondern die Hälften wesentlich kongruent hergestellt wurden, wodurch für alle Klassenzimmer sonnenreiche Lagen ermöglicht wurden. Die lauten Knabenklassen sind nach dem Hof zu verlegt.

Das Gebäude enthält außer den 29 Klassenzimmern 2 Handarbeitszimmer, 3 Zeichensäle, 2 Konferenz- und 4 Lehrmittelzimmer, 2 Direktionskanzleien, 2 Turnsäle mit Kleiderablagen und Gerätekammern, 2 Dienerwohnungen mit besonderen Eingängen, ferner im Souterrain 2 Brausebäder mit Nebenanlagen und 2 Speisesäle.

Die Kleiderablage der Klassen ist auf den breiten Korridoren. — Künstliche Beleuchtung durch diffuses Auerlicht. — Niederdruckdampfheizung und lokale Heizkörper. — Wasserversorgung durch ein eigenes mittels Gasmotor betriebenes Schöpfwerk. — In den Klassen eichene Brettelböden, auf den Gängen Chamotteplatten. — Deckenkonstruktion: Ziegelgewölbe zwischen eisernen Trägern.

Fig. 74 stellt den Grundriß der linken Hälfte des gewölbten Kellers vor mit Brausebad und Abspeisungseinrichtung für arme Kinder. Die in der Abbildung weggelassene rechte Hälfte ist ganz analog der linken ausgebildet und enthält statt der Speisenkammer eine Waschküche.

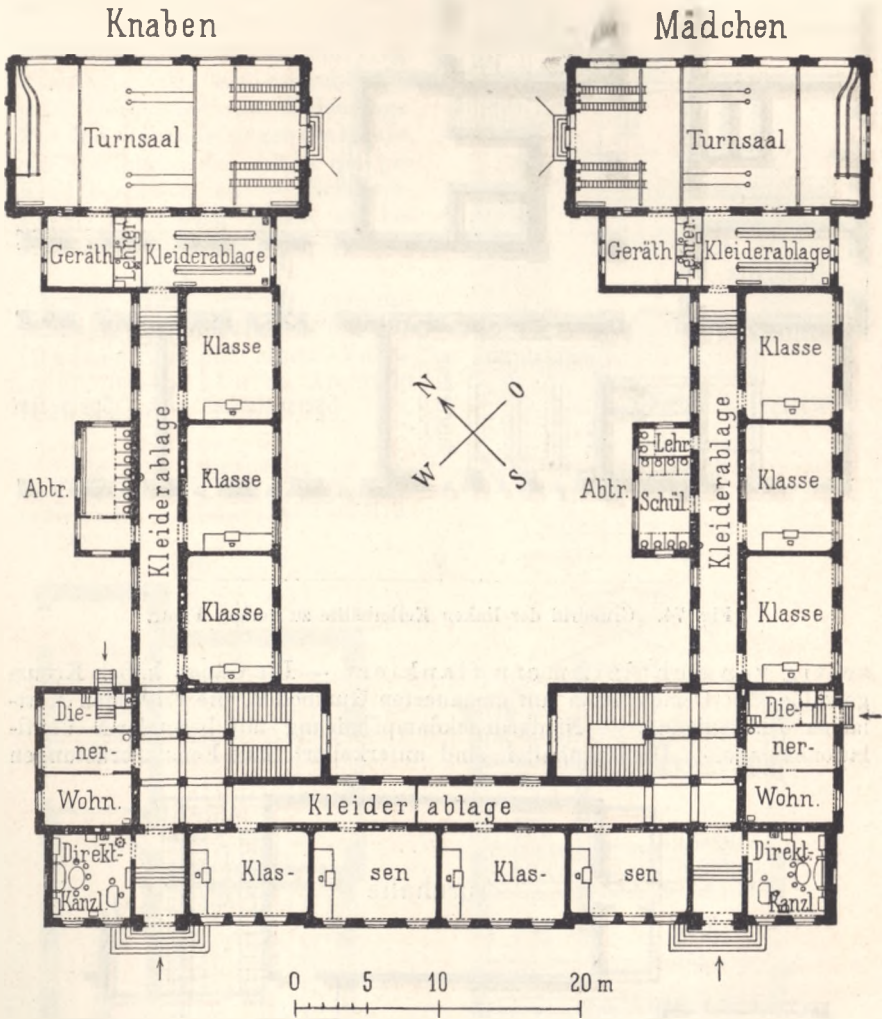


Fig. 73. Neunundzwanzigklassige Kaiser Franz Josef-Jubiläumsschule in Floridsdorf, Nieder-Oesterreich. Grundriß des Erdgeschosses. Nach Gebr. Drexler.

Fig. 75 stellt den Grundriß des Erdgeschosses der Mädchenabteilung der zweiunddreißigklassigen Frankensteiner und Willemer Schule in Frankfurt a. M. vor, erbaut 1887 (Architekt Behnke Bauleiter Architekt Blattner); die in der Figur behufs Raumersparnis weggelassene rechte Hälfte (Knabenabteilung) ist symmetrisch zur Mädchenschule ausgebildet.

Das Gebäude enthält im Parterre und 3 Stockwerken zusammen 32 Klassen, geräumige Kleiderablagen, außerdem 2 Singsäle, sowie die Verwaltungs- und sonstigen Nebenräume. Die Decken sind auf eisernen Trägern betoniert, die Fußböden bestehen aus eichenen Riemen, auf Blindböden verlegt. Fensterpfeiler sehr schmal, Korridore nur ein-

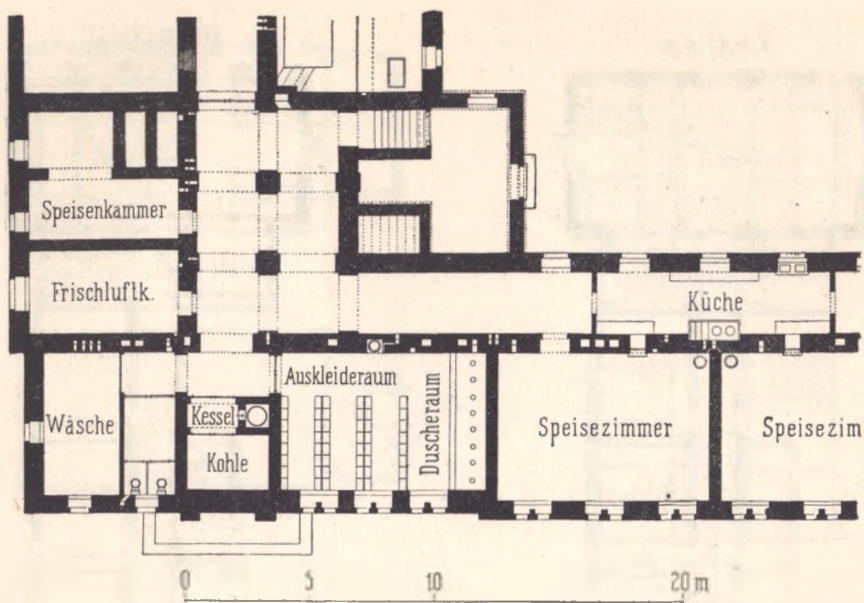


Fig. 74. Grundriß der linken Kellerhälfte zu voriger Figur.

seitig von Schulzimmern flankiert. — Die Gänge haben Kreuzgewölbe von Cementbeton auf gemauerten Gurtböden, die Fußböden Mettlacher Plattenbelag. — Niederdruckdampfheizung mit besonderer Ventilationsanlage. — Die Turnhallen sind unterkellert, ihre Fensterbrüstungen

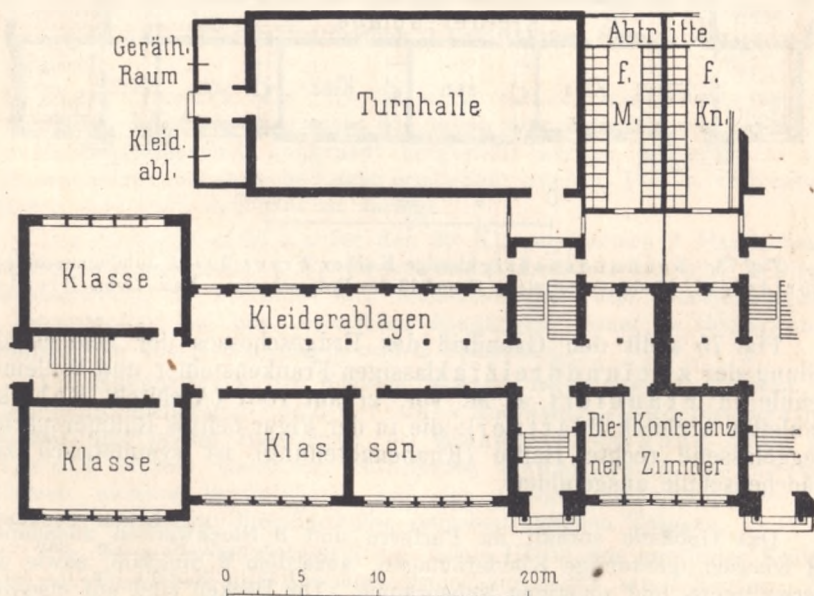


Fig. 75. Zweiunddreißigklassige Schule in Frankfurt a. M. Grundriß des Erdgeschosses. Aus Blattner⁸⁹.

3,5 m über dem Fußboden. — Eben-
erdige, durch Oberlicht belichtete
Klosetanlage mit Spülsystem (Trog-
klosett). — Im Kellergeschoß für
jedes Geschlecht eine Badeanlage.
Vor dem Gebäude, gegen die Straße,
ein Spielplatz, der mit 3 qm pro
Kind bemessen ist. — Schulvor-
steher und Diener haben ein be-
sonderes Wohnhaus.

Fig. 76, 77, 78 versinn-
licht die Anlage der einund-
fünfzigklassigen Maria-Volkss-
schule in Stockholm, Architekt
Hasslund⁴⁰.

Fig. 76. Situationsplan der ein-
und fünfzigklassigen Maria-Volksschule
in Stockholm. Nach Hasslund aus Hin-
trager l. e.

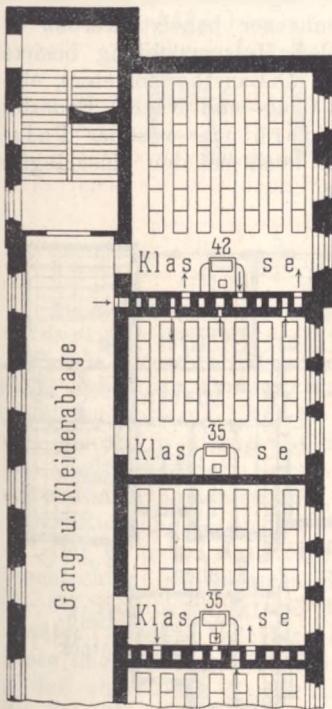
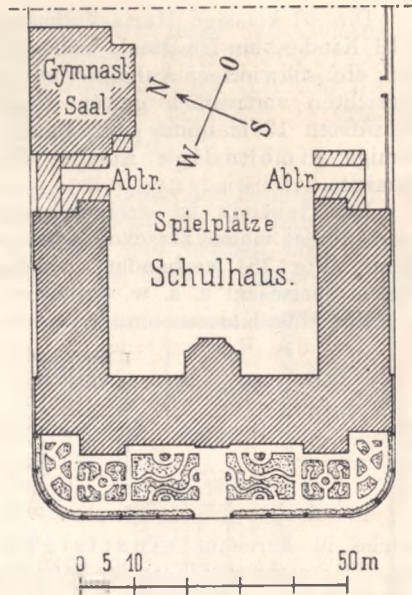


Fig. 77.

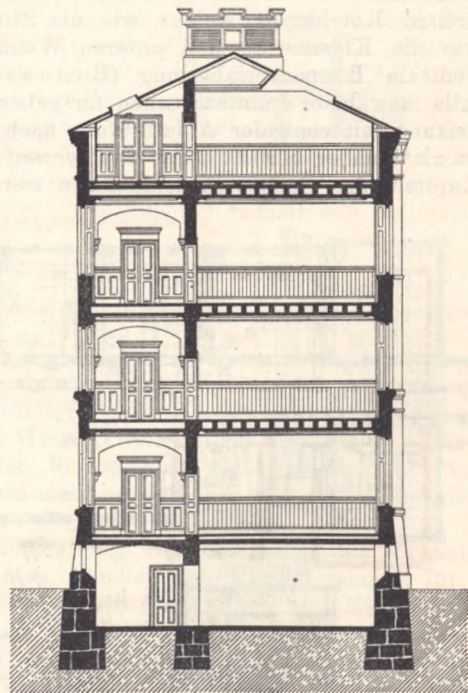


Fig. 78.

Fig. 77. Ende des rechten Flügels mit 3 Klassen der einundfünfzigklassigen Maria-Volksschule in Stockholm (Fig. 76).

Fig. 78. Querschnitt durch den linken Flügel derselben Schule (Fig. 76).

Die 51-klassige Maria-Volksschule in Stockholm, 1892 erbaut, faßt 1913 Kinder, ein Umstand, welcher hygienisch gewiß nicht unbedenklich ist; die schwierige Aufgabe ist jedoch in verschiedenen hygienischen Hinsichten vortrefflich gelöst: das Gebäude steht ganz frei (Fig. 76), Hauptfront 13 m hinter der Baulinie, die einerseits offene hufeisenförmige einbündige Anlage (Fig. 77, 78) sind unleugbar günstige Momente.

Das Gebäude ist dreigeschossig, über dem mittleren Teil ist ein vollständiges viertes Geschoß, sonst sind durch Dachlichter erhellte Dachräume (Fig 78) vorhanden, welche Zeichensäle, eine Schulküche mit großem Speisesaal u. s. w. enthalten.

Von den Klassen sind

1	für	26
5	„ je	28
3	„ „	30
21	„ „	35
1	„ „	37
1	„ „	38
12	„ je	42
7	„ „	49 Kinder bestimmt,

welche in durchaus einsitzigen Bänken untergebracht sind (vgl. Fig. 77); nicht alle Klassen befriedigen vom hygienischen Gesichtspunkt hinsichtlich der Tiefe. — Die Kleiderablage befindet sich auf den breiten Korridoren, welche wie die Stiegenhäuser beheizt werden und wie die Klassen an den unteren Wandteilen Holzvertäfelung besitzen. Centrale Temperaturablesung (Bonnesens Distanzthermometer), ebenfalls bewährte ununterbrochen fortgehende (Tag- und Nacht) Feuerluftheizung mit centraler Abluftabfuhr nach Cederblom, worüber Talayrach⁴¹ näher berichtet hat und worauf wir noch bei den einschlägigen Kapiteln des Buches zurückkommen werden.

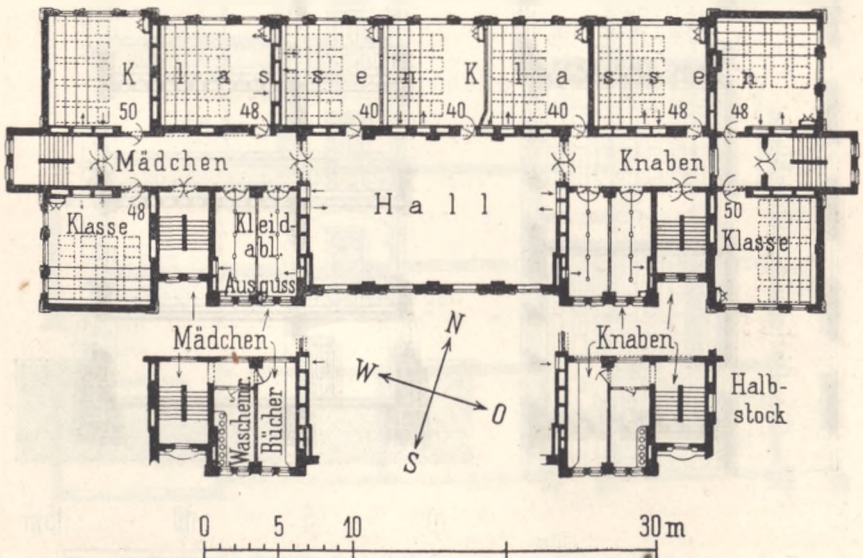


Fig. 79. Grundriß des Erdgeschosses der higher grade school, Cassland road, London, nach Bailey.

Fig. 79 und Fig. 80 stellen den Grundriß des Erdgeschosses und des zweiten Stockwerks, d. h. Dachgeschosses einer Bürgerschule (higher grade school) in London, Cassland-Straße, Architekt Bailey vor⁴². (Vgl. hierzu den Grundriß einer Londoner Volksschule Fig. 30, S. 77 und die Anmerkung auf S. 87.)

In die higher grade-Schulen kommen Schüler und Schülerinnen vom standard 5, d. h. der 5. Volksschulklasse (standard = Jahreskurs, die Volksschule hat bis 7 standards) aufwärts und bleiben dort 4 Jahre, bis zum Alter von ca. 15—16 Jahren; man baut ein Haus der higher

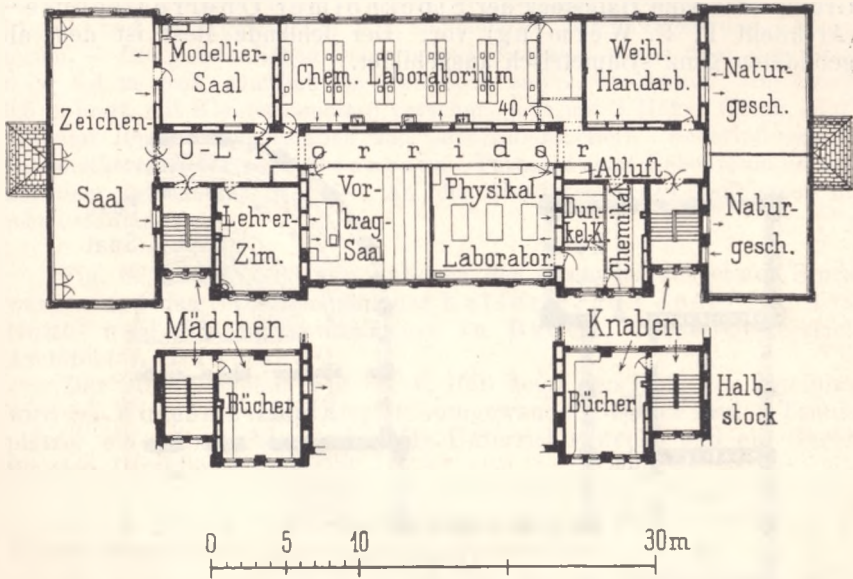


Fig. 80. Grundriß des Dachgeschosses der higher grade school, Cassland road, London, nach Bailey.

grade school in London für mehrere Volksschulhäuser zusammen und bestanden dort bis 1900 44 derartige Schulen. Die higher grade schools sind jedoch in Bezug auf das Wissen, welches sie vermitteln, je nach dem Bedürfnis der betreffenden Stadtgegend nicht gleich, bald vorwiegend mehr humanistischer, bald mehr realistischer oder endlich kommerzieller Richtung (London⁴³).

Der Grundriß des Erdgeschosses (Fig. 79) zeigt außer den für beide Geschlechter gemeinsamen Räumen, nämlich den Klassenzimmern für je 40—50 Schulbesucher und der Halle, die für Knaben und Mädchen getrennten Stiegen, Kleiderablagen, Bücherdepôts; das Geschoß ist der Quere nach so abgeteilt, daß in der unteren Abteilung die Kleiderablage, in der oberen ein Raum mit Waschbecken und einer zum Deponieren von Schulbüchern für die Kinder vorgesehen ist.

Der Grundriß des Dachgeschosses, Fig. 80 weist unter den verschiedenen Räumen zu Unterrichtszwecken auch ein kleines Wagzimmer am chemischen Laboratorium sowie eine kleine Dunkelkammer für photographische Versuche auf; die Belichtung geschieht für den Korridor und die Lehrräume wesentlich durch Oberlicht, die Lehrräume haben

außer diesem nur kleine etwa 1 m im Durchmesser haltende kreisförmige Lucken; seitlich belichtet sind nur die Stiegen, das Lehrerzimmer an der Mädchenstiege und das darüber gelegene Bücherrepositorium der Mädchen, der Vorraum zur Dunkelkammer, die Chemikaliensammlung an der Knabenstiege, sowie die darüber gelegene Bücherablage der Knaben.

Verwandt ist die Anlage der Londoner Lehrerbildungsanstalten, welche übrigens ihrem Zwecke entsprechend im Besonderen noch vollkommener ausgestattet sind.

f) **Mittelschulen.** Fig. 81 stellt etwas mehr als die Hälfte des Grundrisses vom Halbstock der Stockholmer Oberrealschule⁴⁴ (Architekt P. E. Werming) vor. Der fehlende Rest ist dem abgebildeten ganz symmetrisch ausgebildet.

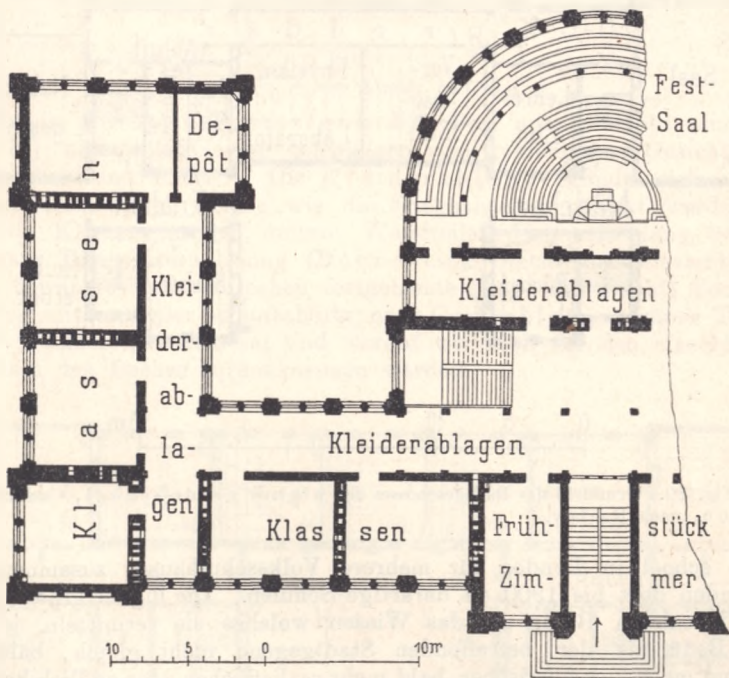


Fig. 81. Oberrealschule in Stockholm. Grundriß des Halbstocks. Aus v. Friesen.

Das Gebäude besteht aus einem niedrigen Parterre (Fußboden über dem äußeren Niveau) und 3 Geschossen mit nur einseitig verbauten Gängen. Ueber den Grundmauern ist eine 3 cm dicke Isolierschicht aus Naturasphalt. Parterrewohnungen des Dienerpersonals sind durch besondere Thüren auf der Hinterseite des Hauses von den übrigen Räumen isoliert; im Parterre befinden sich auch die Heizräume mit eisernen Thüren. Auf 10 cm starkem Cementbeton liegt in den Gängen und Heizräumen 3 cm Cement, der 1 m an den ölgestrichenen Wänden emporsteigt. In den Wohnungen liegt auf dem Cementbeton 4 cm Asphalt als Isolierschicht der Holzfußböden.

Die Stockwerke haben Traversendecken und als Füllung geglühten Kalkgrus mit Mörtel. Die lichte Höhe des Zimmers ist ca. 4 m. In den 2 Frühstückszimmern des (abgebildeten) Hochparterres sind je 4 Tische und je 35 Stühle; die Knaben können sich dort, mit Hilfe einer Gasküche, mitgebrachte Milch, Chokolade u. s. f. selbst wärmen. — Der Betsaal hat 15,58 m Höchsthöhe und kann durch 4 Thüren in weniger als einer Minute geleert werden. — Das erste Stockwerk enthält über Stiege und Frühstückszimmer einen Konferenzsaal (115 qm), Rektorzimmer mit Warteraum u. s. f., das 2. Stockwerk enthält keine Klassen, sondern nur zeitweise benutzte Räume, über dem Konferenzzimmer den Singsaal (8,45 m hoch), Zeichensäle, Lehrsäle für Chemie, Physik und Naturgeschichte mit zugehörigen Sammlungen und Laboratorien. — Die gewöhnlichen Unterrichtszimmer sind etwas über 4 m hoch, 8 × 6,4 m groß, sämtlich im Halbstock und 1. Stockwerk; die Gänge 3,5 m breit, mit Kleidernummern versehen, jede mit 2 Haken (Rock, Hut), überdies Regenschirmgestellen und Uberschuhfächern. Feuerluftheizung, Distanzthermometer nach Bonnesen. Turnsaal samt Nebenraum separat auf dem geräumigen Hof. — An der Nordgrenze des Bauplatzes die Abtrittsanlage.

Fig. 82 und Fig. 83 versinnlichen den Grundriß des ersten Stockwerkes und den Situationsplan des Kaiser Franz Josef Landes-Real- und Obergymnasiums in Baden, Nieder-Oesterreich, Architekt L. Baumann⁴⁵.

Der Situationsplan (Fig. 83, S. 109) zeigt den Hof; der Spielplatz wird im Winter in einen Eisplatz umgewandelt; ferner sind 2 Tennisplätze, ein botanischer Garten für Unterrichtszwecke und ein Garten für den Direktor angelegt.

Im 2. Stockwerk liegen über den in der Grundrißfigur 82 S. 108 dargestellten Räumen des 1. Stockwerkes:

Im linken Flügel der obere Teil des das 2. Stockwerk durchsetzenden Festsaales mit einem Sängereмпore in demselben, über dem Sprechzimmer und der Kleiderablage der Lehrer die archäologische Sammlung;

in der linken Gebäudehälfte über dem Konferenzzimmer die Musiknotensammlung, durch welche man direkt zur Sängereмпore gelangt, sowie ein Zimmer des Zeichenlehrers;

über der Klasse und einem Teil der Direktionskanzlei ein Zeichensaal; über dem Rest der Direktionskanzlei die geographische Sammlung; im Mittelstück über der Klasse das Musikzimmer;

in der rechten Gebäudehälfte über den 3 auf den Mittelbau folgenden Klassen die Modellsammlung, und, an den Gang stoßend, eine Stiege zum Dachboden sowie ein Zeichensaal, endlich eine Klasse;

im rechten Flügel über dem Klassenzimmer der rechten Ecke ein ebensolches;

über der Naturgeschichtsgruppe die Physikgruppe mit etwas geänderter Anordnung der Räume.

Im Parterre liegen unter den dargestellten Räumen (Fig. 82) des 1. Stockwerkes:

im linken Flügel unter dem Festsaal der Turnsaal, dessen Fußboden bis zum Niveau des Hofes reicht; unter dem Sprechzimmer, der

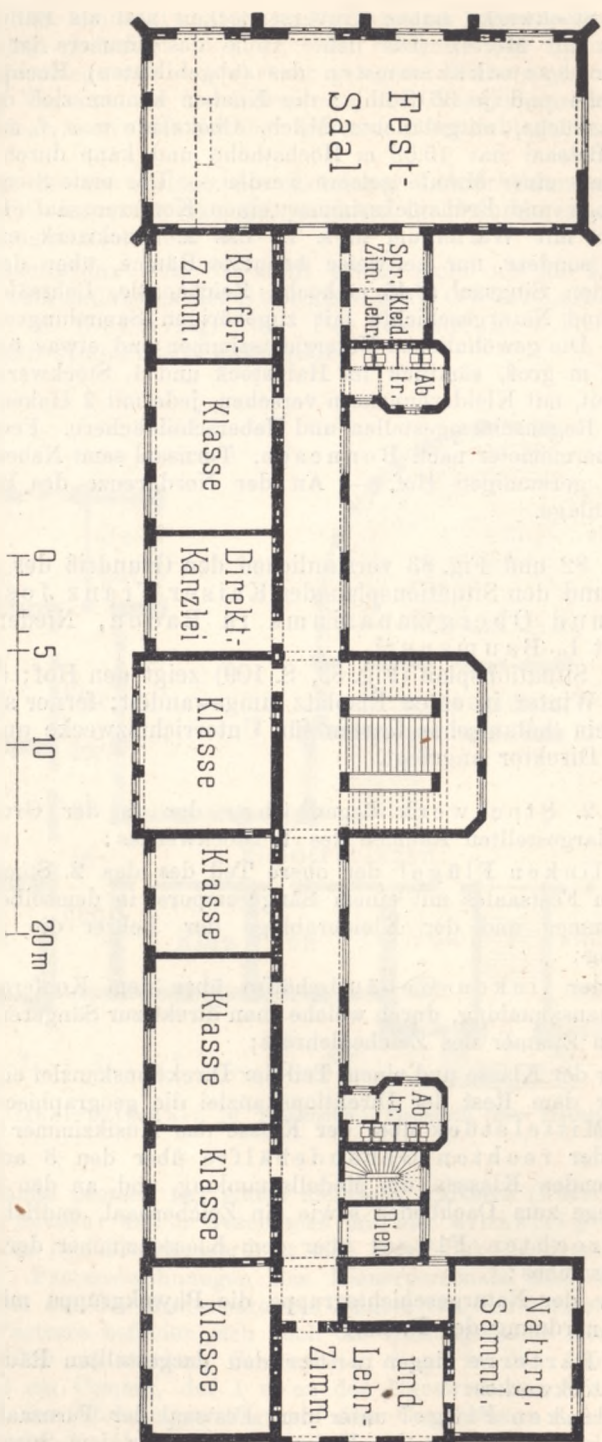


Fig. 82. Grundriß des ersten Stockwerks des Kaiser Franz Josef-Real- und Oberlyceums in Baden, Niederösterreich, nach Baum ann.

Kleiderablage der Lehrer und dem anstoßenden Gangstück die Kleiderablage für den Turnsaal, welche in 2 Geschosse geteilt ist;

in der linken Gebäudehälfte unter dem Konferenzzimmer die Lehrerbibliothek, unter der Klasse die große gemeinschaftliche Kleiderablage der Schüler; als Ergänzung im Stiegenhause ein Gestell für die Fahrräder jener Schüler, welche mit dem Rad zur Schule fahren;

im Mittelbau das Vestibül;

in der rechten Gebäudehälfte an das Vestibül stoßend die Portierloge, dann die Schülerbibliothek; der Rest der rechten Gebäudehälfte

sowie der rechte Flügel enthält die Wohnungen (Direktor und 2 Diener) mit besonderen Ausgängen.

Die Centralheizung ist unter dem Vestibül angeordnet. Die Senkgruben der Abtritte befinden sich 3 m von der nächsten Gebäudemauer, d. h. jener der Abtrittsanlage selbst entfernt (Fig. 83). Im Souterrain sind die Centralheizung, Keller, eine Waschküche, große vermietbare Magazinräume und unter dem Turnsaal ein großer vermietbarer Weinkeller (berühmte Weingegend „Vöslauer“ u. s. w.).

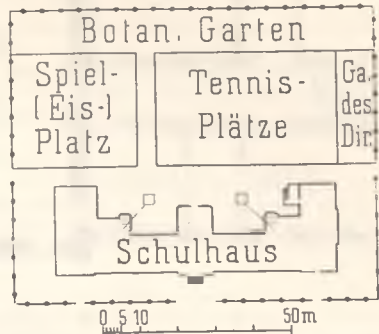


Fig. 83. Situationsplan des Kaiser Franz Josef-Landes-Real- und Obergymnasiums zu Baden, Oesterreich.

Fig. 84 und Fig. 85 stellen den Situationsplan und Stockwerksgrundrisse des Wilhelm-Ernstischen Gymnasiums zu Weimar, Architekt Bormann⁴⁶ vor.

Der Situationsplan (Fig. 84) deutet auch den Grundriß des Erdgeschosses an; das Gebäude ist 4 m von der Straße abgerückt, der Spielplatz ist 50×30 m groß; in einer Gartenanlage befindet sich das Wohnhaus des Direktors.

Die Raumverteilung des 1. und 2. Stockwerkes ist aus den Grundrissen Fig. 85 ersichtlich; die Klassenzimmer im Parterre und den Stockwerken sind teils 9×6 m, teils $6 \times 5,8$ m, teils 9×5 m groß und ungefähr nach SO, S und W orientiert, alle 4,10 m hoch, der Festsaal hat 8,9 m Höhe; unter dem Zeichensaal des 1. Stockwerkes ist im Parterre ein Gesangsaal, beide 9×9 m, der letztere auch für vorübergehend etwa notwendig werdende Klassenvereinigungen gedacht. Unter dem Mittelstück des 1. Stockwerkes befinden sich, u. zw. unter Karzer, Kartensammlung und Klasse — eine Dienerwohnung mit besonderem Ausgang, unter dem Rest des Mittelstückes Vestibül und Vorhalle; die übrigen Räume sind gleich denen des 1. Stockwerkes.

Die Kleiderablagen sind auf den Gängen,



Fig. 84. Situationsplan des Wilhelm-Ernstischen Gymnasiums zu Weimar. Nach Bormann.

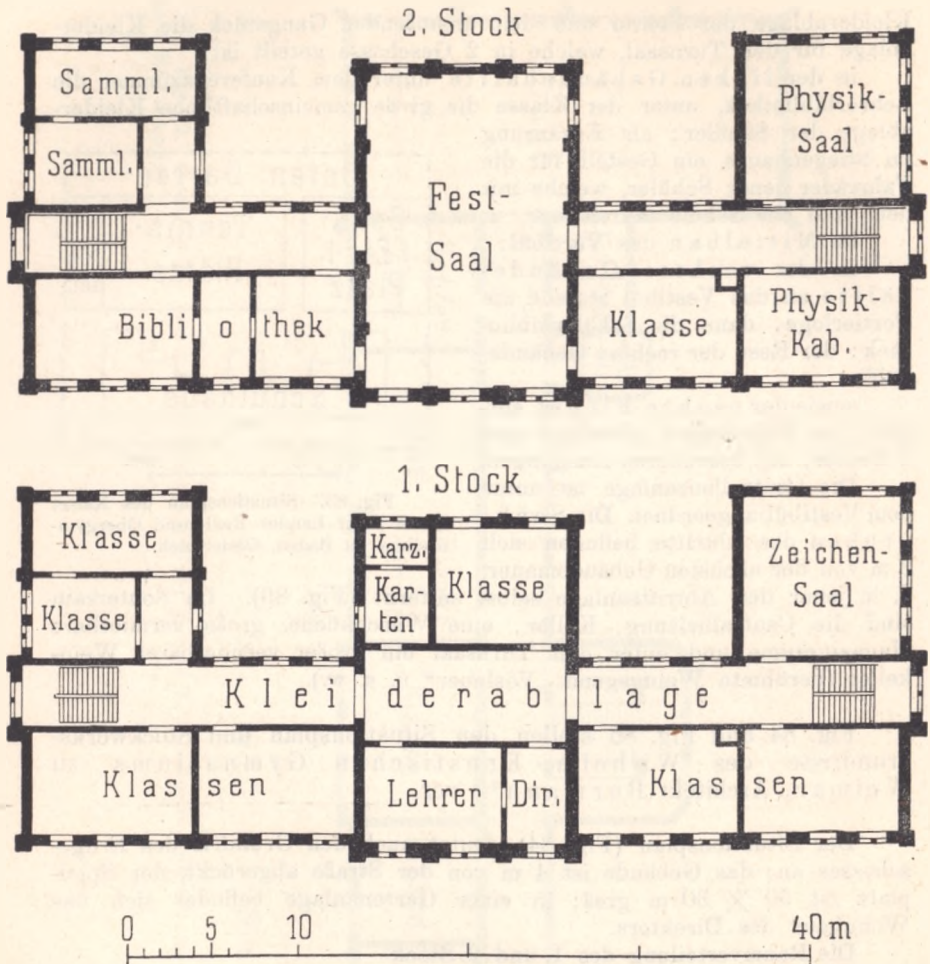


Fig. 85. Grundriß des 1. und 2. Stockwerks zu voriger Figur.

die Zimmerwände sind bis zur Höhe der Fensterbrüstung mit Holz getäfelt.

Um hygienisch zulässige Schulbauten zu haben, wähle man, wo dies möglich ist, einen bewährten Schulbau-Architekten; einem solchen werden auch die hygienischen Forderungen an Schulbauten bekannt sein. Bis auf weiteres ist vielfach die Veröffentlichung amtlicher Bestimmungen und von Musterplänen mit Beschreibung, ferner fachliche amtliche Begutachtung der Pläne und Augenschein bezüglich des Ausgeführten, sowie Bestimmung im einzelnen Falle, wann das Gebäude benutzt werden darf, der richtige Weg. (Vgl. das Kapitel: Behördliche Einflußnahme auf die Platzgewinnung und Bauführung, Pläne.)

1) *Beutner*, Volksschulhäuser im Pavillonsystem zu Ludwigshafen a. Rh., *D. Bauzeitung* (1896) 30. Bd. 642.

- 2) **Pietzen**, Die Anwendung des Pavillonsystems für Schulbauten in Groß-Lichterfelde b. Berlin, Das Schulhaus, Grossenhain i. S., Baumert u. Ronge (1899) 1. Bd. 61.
- 3) **Chr. Nussbaum**, Die Vorzüge der Schulgebäudeanlagen im Pavillonsystem, durchführbar für die Aussenbezirke der Städte, Referat nebst Diskussion auf der 22. Vers. d. D. Ver. f. öff. Gesdhtspfl., Karlsruhe 1897, Viertelj. f. öff. Ges. (1898) 30. Bd. 134.
- 4) **H. Croissant**, Ueber den hygien. u. ökonom. Wert der Gasheizung, Schilling's Journ. (1898) 41. Bd. 28.
- 5) Portable school buildings, Rep. Comm. Educ. for 1898—99 II, Washington (1900) p. 2497.
- 5a) Transportable Schulpavillons, D. Rothe Kreuz 1900 No. 23, nach Refer. in Monatsschr. f. Gesdhtspfl. (1901) 19. Bd. 20. Fabrik in Berlin: Kotelm. (1901) 14. Bd. 260.
- 6) **M. K. Hakonson-Hansen**, Schulgebäude nach dem Pavillonsystem in Drontheim, Kotelm. (1900) 13. Bd. 205.
- 7) l. c. (Hyg. des éc. prim. etc. S. 9 Anm. 8) (1884).
- 8) **Th. A. Spalding** (mit Unterstützung von **Th. S. A. Canney**, Beiträgen von Anderen und Vorwort von **Lord Reay**), The Work of the London School Board, London, P. S. King (1900) 51. Wir sind Herrn **Spalding** auch für freundliche briefliche Aufschlüsse zu Dank verpflichtet.
- 9) **Bailey** l. c. (S. 10 No. 37).
- 10) Le Recueil d'architecture, Paris, André Daly et Cie., 17 Jahrgg. Blatt 70, 71. Nach Abdruck in: Choix des documents pratiques, Extraits du Recueil d'Architecture, Écoles primaires 2. série Taf. 125, 126, Paris, Ch. Schmid.
- 11) **K. Hintraeger**, Bau u. Einricht. von Pflege- u. Erziehungsanstalten für die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Ländern, Zeitschr. d. österr. Ingenieur- und Architektenvereins, Wien, C. Graeser (1892) No. 9 u. 10.
- 12) **A. Fellner**, Der Volkskindergarten und die Krippe, Wien u. Leipzig, A. Pichler's Wwe. u. Sohn (1884) 93.
- 13) **R. Faber**, Schulhäuser für Stadt und Land, Eine Sammlung ausgeführter Entwürfe u. s. w., Leipzig, B. F. Voigt (1898) Taf. 23.
- 14) **F. Narjoux** l. c. (Belgique, Hollande S. 9 No. 14) 109, Fig. 36.
- 15) **Chr. L. Thuren**, Tegninger til Bygninger for danske Almueskoler paa Landet. Udgivne med Understøttelse fra Ministeriet for Kirke- og Undervisningsvaesenet af Dansk Skolemuseum. Kopenhagen, N. C. Roms Buchdruckerri (1892) Taf. 3a, 3b, 6.
- 16) l. c. (S. 29 No. 24).
- 17) **C. W. Hase**, Das Volksschulhaus etc., Hannover, Schmorl u. v. Seefeld (1872).
- 18) **W. Kuby**, Das Volksschulhaus etc., Augsburg, Rieger (1875).
- 19) **Langerhans** l. c. (S. 22 No. 1) 36.
- 20) **F. Narjoux**, Les écoles publiques, construction et installation, V. Série, Les écoles nouvelles, Paris, Imprimeries réunies (1888) 80, Fig. 13.
- 21) l. c. (S. 42 No. 5).
- 22) l. c. (S. 48 No. 11).
- 23) l. c. (S. 9 No. 9).
- 24) Designs for School-Houses accepted by the Department of Public Instruction of the State of New York, Albany, Weed-Parsons Printing Co. (1895).
- 25) Mallipiirustusksia Kansakoulurakennuksia varten maalla. Normalritningar till folkskolebyggnader på landet. Helsingfors. (Nicht datiert.)
- 26) **F. Narjoux**, Les écoles publiques en France et en Angleterre, 3. édit., Paris, V^e A. Morel et Cie. (1881) 280, Fig. 107.
- 27) **E. C. Gardner**, Town and country school buildings etc., New York u. Chicago, E. L. Kellog u. Co. (1888) 74.
- 28) Die galizischen Normalpläne sind kein Gesamtwerk, sondern Einzelpläne für je ein 1-, 2-, 3- und 4-klassiges Volksschulhaus mit Kostenvoranschlag. Sie wurden im Auftrag des galizischen Landesausschusses von dem seither verstorbenen Ingenieur-Architekten **Thaddaeus Münnich** ausgeführt.
- 29) **F. Bongioannini**, Gli edifizii per le scuole primarie, Roma (1879) (Figur: Tav. 19a).
- 30) Le Recueil d'architecture l. c. (No. 10), 14. Jahrg., Bl. 68, 69, nach Abdruck in Choix des documents etc., 1ère section, Ecoles primaires, Taf. 99, 100.
- 31) **Bailey**, l. c. (S. 10 No. 37) 421.
- 32) **F. Narjoux**, Les écoles publiques, Construction et installation en Suisse, Paris, V^e A. Morel et Cie. (1879) 154, Fig. 68.
- 33) Architecture and Building, New York (1890) 13. Bd. 171 und zugehör. Tafel (No. 13, 1890 v. Architecture and Building: Special school issue).
- 34) **K. Hintraeger**, Volks- und Bürgerschule für Mädchen in Mährisch-Schönberg, Allgem. Bauzeitung, Wien, Waldheim (1889) 54. Bd. 96. Es wurde leider übersehen, beim Kopieren die im Original eingetragenen Ventilations- und Rauchwege einzuzichnen.
- 35) Derselbe, l. c. (S. 9 No. 9) 174.

- 36) **Hintraeger**, *Die neue Doppel-Volks- und Gewerbeschule in Esseg, Centralorgan der behördlich autorisierten Civiotechniker in Oesterreich, Wien, niederöstrerr. Ingenieur-kammer (1895) 8. Bd. 1.*
- 37) *Beretning om Kristiania folkeskolevaesen for 1897. Udgivet efter foranstaltning af Kristiania skolestyre, Kristiania, Druck v. Gundersen (1898).*
- 38) *Wir verdanken die Möglichkeit, diese beiden Grundrisse vorzuführen, der Lebenswürdigkeit der Architekten Herren Gebrüder Drexler.*
- 39) **St. Blattner**, *Neue Schulbauten, Ansichten mit Grundrissen in Lichtdruck mit beschreibendem Texte, 27 Taf., Frankfurt a. M., Selbstverlag (1893).*
- 40) *Nach Hasslund aus Hintraeger l. c. (S. 9 No. 9) 46.*
- 41) **Dr. J. Talayrach**, *Du système de chauffage à air chaud dans les écoles primaires de la Suède, Rev. d'hyg. (1896) 18. Bd. 569.*
- 42) **Bailey l. c. (S. 10 No. 37).**
- 43) **F. G. Landon**, *Higher grade schools. In Spalding l. c. (S. 111 No. 8).*
- 44) **S. G. v. Friesen**, *Inbjudning till öfvervarande af äresamen vid högre realläroverket i Stockholm, Stockholm (1891); vgl. O. E. Westin, Ueber neuere Schulbauten in Stockholm. Kotelm., 3. Bd. (1890) 249 u. Taf. 1.*
- 45) *Wir verdanken die Erlaubnis zur Benutzung der Originalpläne der Lebenswürdigkeit des Direktors jenes Gymnasiums Herrn J. Wittek, welcher auch die Güte hatte, uns eine Skizze des Situationsplanes zu entwerfen. Seither ist eine illustrierte Baubeschreibung erschienen: J. Wittek, Gedenkblatt zum 2. Dezember 1899 im 37. Jahresber. der Anstalt für 1899/1900, Baden (1900).*
- 46) *Jahresbericht über das Wilhelm-Ernstische Gymnasium zu Weimar von Ostern 1887 bis Ostern 1888, erstattet vom Direktor Dr. L. Wagner, Weimar (1888).*

14. Austrocknen des Baues.

Nachteile feuchter Wände für die Gesundheit sind erfahrungsgemäß vorhanden; erwiesenermaßen beruhen sie, abgesehen von der Beeinträchtigung der Ventilation (Verschließung oder Verengerung der Poren durch Wasser), welche Beeinträchtigung übrigens hier nicht in Frage kommt, auf der Störung der Wärmeökonomie des Körpers. Nasse Wände wirken als einseitig abkühlende Körper, da sie teils durch die in ihnen entstehende Verdunstungskälte sich wie die Wände unausgeheizter Zimmer verhalten, teils die Wärme weit besser leiten als trockene (analog wie nasse Kleider) und unsere Wärmeverluste durch einseitige vermehrte Strahlung beträchtlich erhöhen (v. Pettenkofer¹⁾); die Störung der Wärmeökonomie des Körpers schafft ein disponierendes Moment zu rheumatischen und katharrhalischen Affektionen, welches um so mehr zur Geltung kommt, da Mikroorganismen in den feuchten Räumen sich besser konservieren als in trockenen; man darf vermuten, daß die wiederholte Bildung von Kondenswasser an verschiedenen Stellen des bald höher, bald tiefer temperierten Raumes, das Eindringen und Kondensieren des Dampfes in den Fußböden etc. derart erhebliche Nachteile mit sich bringen. Wird das Schulhaus vorzeitig benutzt, so wird es infolge der Wasserdünste der Respiration und Perspiration und gelegentlich nasser Bekleidung und Beschuhung der zahlreichen Schulkinder noch langsamer trocknen. — Die Nachteile der gestörten Wärmeökonomie des Körpers werden besonders die Schüler an den wandnahen Plätzen treffen.

Die Verfügung der kgl. Regierung zu Düsseldorf (1874) bestimmt, daß die Benutzung neu errichteter Schulgebäude erst dann statthaft sei, wenn die völlige Trockenheit zuverlässig konstatiert worden ist; beim Massivbau wird dies frühestens 6 Monate nach Vollendung des Rohbaues der Fall sein können². Die Anweisung zu den schwedischen Normalplänen für Volksschulhäuser von 1878 schreibt

vor, daß Massivbauten im Rohzustande überwintern und erst im Sommer des zweiten Baujahres verputzt werden sollen. Die Instruktion der kgl. Regierung zu Breslau (1884) ordnet an und die Fachgruppe für Gesundheitstechnik des österr. Ingenieur- und Architektenvereins wünscht die Schulhäuser bei Massivbau je nach Material, Witterung u. s. f. $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ Jahr nach Vollendung leer stehen zu lassen und empfiehlt öfteres Durchheizen und nachheriges Lüften durch Oeffnen aller Verschlüßmittel. Lehmann und Nußbaum³ plaidieren dafür, jedem Bau wenigstens einmal die Vorteile der warmen Jahreszeit zugute kommen zu lassen, ehe er bezogen wird.

Je leichter und luftdurchlässiger die Stoffe für alle inneren Umgrenzungen des Raumes gewählt werden, je dünner ferner die hierzu dienenden Schichten sind, desto rascher wird das Austrocknen erfolgen, desto eher kann ohne Gefahr für die Gesundheit der Raum benutzt werden, desto trockener wird er bleiben, sobald wenigstens diese Schichten vor der Uebertragung von Niederschlagwasser und Bodenfeuchtigkeit geschützt werden. Eine Durchfeuchtung der Wand- und Deckenflächen infolge Verdichtung des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes ist bei der Auswahl solcher Stoffe nicht zu befürchten, da dieselben infolge ihres großen Luftgehaltes Kondenswasserbildungen weniger ausgesetzt sind und bedeutende Wassermengen aufnehmen, ehe eine Sättigung erfolgt. Bei porösen Ziegeln, Schwemmsteinen und Schlackenbeton ist eine Sättigung durch Kondenswasserbildung überhaupt nicht zu gewärtigen (Nußbaum⁴). (S. a. Kalkcementmörtel und Zwischendecken, S. 32 und S. 48).

Das äußere und innere Verputzen eines Neubaus sollte erst dann beginnen, wenn die mechanische Untersuchung des Mauermörtels zeigt, daß derselbe genügend erhärtet ist, was unter Anwendung eines langen, dünnen Hohlbohrers leicht zu erkennen ist.

Früher als 6 Wochen nach Vollendung des Rohbaues soll in der Regel weder mit dem Verputzen, noch mit der Beschüttung von Gewölben begonnen werden; nur bei Ausführung des Rohbaues im Sommer und bei freier luftiger Lage des Gebäudes kann dieser Termin abgekürzt werden. Fensterflügel und Thüren sollen nicht gleich nach Vollendung des Verputzes eingesetzt, sondern es soll je nach Jahreszeit, bezw. Heiz- und Ventilationsvorrichtungen 1—3 Monate damit gewartet werden, wobei jedoch die Räume besonders an der Wetterseite durch nicht zu dicht aneinandergereihte Bretter vor dem Eindringen von Regen bezw. Schnee geschützt werden (v. Gruber).

Der Ziegelrohbau verdient hinsichtlich des Austrocknens Vorzug vor dem Putzbau, da bei ersterem an den unverputzten Umfassungswänden die Mörtelbänder eine wesentliche Förderung ihrer Festigung erfahren; es ist vorteilhaft, die Fugen 2—3 cm tief auszukratzen, nicht aber mit Mörtel (am allerwenigsten Cement- oder hydraulischen Mörteln) zu verstreichen. Auch bezüglich des Wassergehaltes der Ziegel selbst ist beim Backsteinrohbau eine raschere Verringerung als beim Backsteinputzbau zu erwarten.

Für die völlige Erhärtung des Kalkmörtels spielt an der Sonnenseite in trockenen warmen Gegenden die zeitweise Befeuchtung durch den Regen eine nützliche Rolle, da nach den Versuchen von Lehmann und Nußbaum rasch getrockneter Kalkmörtel sich selbst unter sonst sehr günstigen Verhältnissen gegen die Aufnahme von Kohlensäure

recht ungünstig verhält. Die Außenmauern sollten daher nach der Sonnenseite vor dem völligen Erhärten des Mauermörtels weder verkleidet noch mit einem wasserdichten Anstrich versehen werden.

Von den Schutzmitteln gegen Schlagregen u. s. w. war bereits (S. 45) die Rede.

Die Trockenheit pflegt nach der Erfahrung von Personen, welche sich viel mit Bauten beschäftigt haben, beurteilt zu werden. Alle derartigen Urteile müssen mehr oder weniger subjektiv ausfallen, und die Erfahrung hat gelehrt, daß bei dem Beschauen, Betasten, Beklopfen (Gehör) mit einem Hammer, Schlüssel u. dgl. Selbsttäuschungen vorkommen. Neßler⁵ meinte das Feuchtsein von Wänden, welche nach dem Aussehen des Verputzes dasselbe nicht erkennen lassen, durch an die Wand gehängte dünne Gelatineplättchen, die sich biegen, nachweisen zu können.

Leider kann mit Vorschriften, welche eine bestimmte Zeitdauer des Zuwartens für die einzelnen Phasen der Bauarbeit fordern, den so sehr wechselnden Einflüssen der Witterungsverhältnisse nicht völlig entsprochen werden (Nußbaum); der sachlich richtige Weg wäre der, die Benutzung des Hauses von dem Resultate der Konstatierung der Feuchtigkeitsverhältnisse (Wassergehalt des Mörtels — v. Pettenkofer) abhängig zu machen, wobei die Proben den am wenigsten sonnenseitig gelegenen Zimmern zu entnehmen wären (Emmerich⁶); es ist allerdings aus verschiedenen Gründen schwerlich Aussicht vorhanden, daß in absehbarer Zeit die Erlaubnis zur Benutzung des Hauses vom Resultate der Feuchtigkeitsuntersuchung abhängen wird. — Als hygienisch zulässiger Zustand wird derjenige angenommen, bei welchem der Wandmörtel bis $1\frac{1}{2}$ (Lehmann und Nußbaum), der Gesamtmörtel bis höchstens 2 Proz. (Emmerich) freies Wasser (Hydratwasser belanglos) enthält; für die Bestimmung des Wassergehaltes wurde eine Reihe von Methoden⁷ aufgestellt, wie die von Glässgen⁸, Lehmann und Nußbaum³, Emmerich⁶, Markl⁹, Pietrzycki¹⁰.

Die bei zu trocknenden Neubauten vielfach verwendeten Coaxskörbe haben den Nachteil, durch Entwicklung von viel Kohlenoxyd Gefahren für die Arbeiter hervorrufen zu können — welche Gefahren allerdings bei modernen Verbesserungen (v. Kosinski) nicht zu befürchten sind — und neben der Entwicklung strahlender Wärme den Vorteil, Kohlen-säure zu liefern, welche, sobald die Wasserführung des Mörtels durch die Hitze entsprechend herabgesetzt ist, die Erhärtung desselben energisch beschleunigt (Wolters¹¹). Die von Lehmann und Nußbaum vorgebrachten Bedenken wurden erwähnt; Spenrath¹² hat gegen die forcierte künstliche Austrocknung von Neubauten durch Hitze Einsprache erhoben mit Rücksicht auf die derart eintretende Hemmung der Bildung von krystallinischem Kalciumkarbonat, welches nur sehr allmählich entsteht, in der getrockneten Mörtelmasse sich nicht bilden kann und für die Festigkeitsfrage so belangreich ist.

Die Nässeflecken in Räumen scheinbar trocken gewordener Neubauten rühren davon her, daß die Wände nur äußerlich trocken geworden sind, d. h. optisch trocken erscheinen; ist die Luft im fraglichen Raume stark mit Wasserdampf beladen, so schlägt sich dieser an kalten Wand-

stellen nieder. Deshalb können auch beim Einheizen solche Flecken auftreten, indem der Wand in der Nähe der Wärmequelle noch Wasser entzogen, die Luft damit beladen wird und der Wasserdampf an kälteren Wandstellen sich niederschlägt, wo die geringen Volumina der Poren der nur oberflächlich trockenen Mörtelschicht vom Wasser ausgefüllt werden. — Ist das Schulhaus vor genügender Austrocknung in Gebrauch genommen worden, so soll jedenfalls der Niederschlag von Wasser an den Wänden verhindert werden; hierzu ist ausgiebiges Heizen und Ventilieren zu empfehlen, wobei die Temperatur der Wandflächen einige Grade über dem Taupunkt der Zimmerluft bleiben und die Ventilation den Feuchtigkeitsgehalt der Zimmerluft soweit vermindern soll, daß der Taupunkt dieser Luft niedriger ist, als die Temperatur der Maueroberfläche (Londén¹³).

- 1) **M. v. Pettenkofer**, *Beziehungen der Luft zu Kleidung, Wohnung und Boden, Drei popul. Vorles.*, Braunschweig, Vieweg (1872) 45.
- 2) **Géronne**, l. c. (S. 71 No. 5) 228.
- 3) **Dr. K. B. Lehmann und Chr. Nussbaum**, *Studien über Kalkmörtel und Mauerfeuchtigkeit*, A. f. Hyg. (1889) 9. Bd. 139, 223; *Dieselben*, *Ueber die Bestimmung der Mauerfeuchtigkeit*, ebendas. (1892) 15. Bd. 331.
- 4) **Nussbaum** l. c. (D. Einfluß der Baustoffe etc. S. 47 Anm. 10) 777.
- 5) **Nessler** nach Refer. in *Ges.-Ing.* (1887) 10. Bd. 205.
- 6) **Prof. Dr. R. Emmerich**, *Ueber eine neue Methode z. Bestimmung der Wandfeuchtigkeit*, A. f. Hyg. (1892) 14. Bd. 242.
- 7) Die älteren Methoden führt auch an: **P. Saccarelli**. *Quando si può abitare una casa nuova* [*L'ing. sanit.* (1898) No. 10], nach Refer. in *Giornale della soc. ital. d'igiene*, Mailand (1898) 20. Bd. 451.
- 8) **Dr. J. Glässgen**, *Ueber den Wassergehalt der Wände und dessen quantitative Bestimmung*, Z. f. Biol. (1874) 10. Bd. 262; **F. W. Hesse**, *Ein einfaches Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Gehaltes der Wände an freiem Wasser*, Viertelj. f. ger. Med. 37. Bd. (1882) 112.
- 9) **Dr. G. Markl**, *Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Mauerfeuchtigkeit*, A. f. Hyg. (1899) 34. Bd. 87; *Derselbe*, *Ueber Methoden zur Bestimmung der Mauerfeuchtigkeit*, *Monatsschr. f. Gesdhtspfl.*, Wien (1900) 18. Bd. 177; *Derselbe*, *Ein neuer Apparat für die aräometrische Bestimmung der Mauerfeuchtigkeit*, A. f. Hyg. (1900) 33. Bd. 367; **Dr. G. de Rosst**, *Ueb. eine neue Methode z. Bestimmung d. Mauerfeuchtigkeit*, A. f. Hyg. (1900) 27. Bd. 271.
- 10) **Dr. Pietrzycki**, *Ueb. eine Methode der Feuchtigkeitsbestimmung unserer Mauergebäude durch den elektrischen Strom*, *Monatsschr. f. Gesdhtspfl.* (1900) 18. Bd. 289.
- 11) **W. Wolters**, *Mitteilungen a. d. chem.-techn. Labor. zu Braunschweig VI*, *Dingler* (1870) 196. Bd. 347.
- 12) **M. J. Spennrath** (*in Revue technique*), nach *Revue scientifique, Paris, Revue des Revues* (4. Sér. Bd. 7) (1897 I) 34. Bd. 702.
- 13) **K. Londén**, *Om fukten i tegelbyggnader*, Stockholm, K. L. Beckmann (1895?), nach Ref. in *Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege*, Bonn, E. Straufs (1895) 14. Bd. 65.

II. Das Schulzimmer.

Das allgemeine Lehrzimmer.

1. Grösse, Gestalt, Wand, Decke, Fussboden.

Die hygienisch zulässigen Maximaldimensionen der Schulzimmer sind von vorneherein durch verschiedene Umstände begrenzt.

Die Länge der allgemeinen Lehrzimmer hängt einerseits von der Möglichkeit des deutlichen Sehens auf die Schultafel, andererseits von den Stimmitteln des Lehrers und der Hörweite der Kinder ab. Bei zu großer Länge würde auch Nachhall störend auf-

treten. Erfahrungsgemäß beträgt die Entfernung, in welcher ein normales Auge etwa 4 cm hohe kräftige Tafelschrift noch sehen kann, 9 m. Man wird gut thun, 9 m als Maximallänge eines gewöhnlichen Schulzimmers anzunehmen.

Schon das Schaffhausener Reglement von 1852 hat 9,6 m (32') als Norm aufgestellt; ähnlich Zürich (1861), Niederösterreich, Hessen, Bern, Breslau, Dresdener Konferenz, preußische Erlasse¹, österr. Ingenieurverein, Zvez, Narjoux²; die sonst so vorzügliche württembergische Verfügung widerrät leider nur eine Länge von mehr als 12 m, welche Bestimmung in eine Reihe jener Verordnungen und Entwürfe, die der württembergischen folgten, übergegangen ist (Sachsen, Oesterreich, Baden, Züricher Entwurf 1885, österreichischer Sanitätsrat). Baden hatte jene Bestimmung in der Verordnung von 1884, ist aber in jener von 1898 bereits soweit gelangt, daß die Länge in der Regel 10 m nicht übersteigen soll.

Die Breite des Zimmers ist dadurch begrenzt, daß die fensterfernsten Schülersitze ausreichende Belichtung erhalten müssen, wobei hier zunächst einseitige Belichtung der Zimmer vorausgesetzt ist; die Helligkeit nimmt von den Fenstern gegen das Innere des Zimmers rapid ab; wir werden bei der Besprechung der Tagesbelichtung (s. Lage der Fenster) noch darauf zu sprechen kommen; hier sei nur erwähnt, daß in 2 m Tiefe die Helligkeitsintensität nur mehr etwa 80 Proz. jener beträgt, welche in 1 m Entfernung herrscht, in 3 m nur mehr etwa 40—50 Proz. u. s. w. — Auch kann bei tiefen Klassen, wenn die Ventilationseinrichtung, wie gewöhnlich, nicht korrekt ist, die Luft in den fensterfernen Teilen nur wenig gewechselt werden und macht sich dann durch ihre muffige Beschaffenheit widerwärtig bemerkbar (Langerhans). Große Zimmerbreiten erhöhen ferner

abgesehen von Beeinflussung der konstruktiven Rücksichten (Breslauer Instruktion) — die Schwierigkeit verständlichen Sprechens sowie gleichzeitiges Ueberwachen aller Kinder (Zvez³). Man wird gut thun, 6 m als Maximalbreite für die gewöhnlichen Schulzimmer festzuhalten.

Im allgemeinen gestatten die Vorschriften, welche zu große Zimmerlängen erlauben, auch zu große Breiten. Weitgehende und genau präzierte Forderungen enthält z. B. das Straßburger Gutachten über das Elementarschulwesen⁴: 5—5,5 m sind das äußerste zulässige Breitenmaß, wenn die Fenster (einseitige Belichtung) 3,5—4 m hoch reichen. Die Schwankungen der Zimmerbreiten infolge der verschiedenen Mauerdicke in verschiedenen Stockwerken pflegen nur etwa 10—20 cm zu betragen.

Die Breite des Beschäftigungsaales der Kindergärten ist in der französischen Instruktion von 1882 mit höchstens 8 m bemessen; dieses Ausmaß kann hier zugegeben werden, da die Belichtung von beiden Langseiten für diese Art von Sälen (keine Schreibarbeit) zulässig ist. Das Münchener Programm⁵ rechnet für den Beschäftigungsaal $8 \times 6 \times 4$ m, für den Spielsaal $8 \times 8 \times 4$ m.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich bereits die Bedeutung der Höhe; man wird gut thun, nicht unter 4 m Höhe herabzugehen; eine größere lichte Höhe verteuert Bau und Heizung, eine solche

über 4,5 m ist auch wegen der Stimmittel der Lehrpersonen nicht anzuraten.

Rietschel⁶ möchte sowohl in Anbetracht der Kosten als des Lüftungseffekts den nötigen Rauminhalt pro Schüler (s. Ventilation) möglichst durch Vergrößerung der Höhe erzielen. Nun ist nach Meidinger's⁷ Beobachtungen bei Ofenheizung der Fußboden infolge der Strahlungswirkung der Decke immer etwas wärmer, als die unmittelbar über ihm befindliche Luft [vgl. Heizung, a) Allgemeines]; da die Strahlungswirkung im quadratischen Verhältnis der Entfernung abnimmt, so wird der Fußboden in einem niederen Zimmer *caeteris paribus* sich leichter erwärmen als in einem hohen (Krieger⁸). Wenn sich nun Krieger aus diesem Grunde gegen Schulzimmerhöhen von mehr als 4 m skeptisch verhält, so ist doch nicht zu übersehen, daß in dem mit Subsellen versehenen Schulzimmer und gar in Gegenwart der Schüler die Strahlungswärme der Decke dem Boden nur in sehr beschränkter Weise zugute kommen kann; es ist daher die Wärmestrahlung der Decke kein Grund dafür, die Schulzimmerhöhe zu verringern; wohl muß aber um so mehr darauf gedrungen werden, fußkalte Böden von vorneherein bei der Bauanlage zu vermeiden.

Deckenstützen jeder Art sind als nachteilig für die Belichtung, den Verkehr und die Uebersicht der Klasse zu vermeiden.

Die Vorschriften für die Höhe gehen von 3,2 m (Preußen, Volksschulen) bis 4,5 m, letztere als Minimum der holländischen Vorschrift. — Das französische Cirkular⁹ von 1858 fordert bereits 4 m Höhe etc. aus hygienischen Gründen, die Pariser Instruktion von 1895 hält an dieser Zahl fest, das belgische Cirkular von 1892 verlangt 4,5 m. Die englischen Rules machen die Zimmerhöhen von der Größe der Bodenfläche abhängig; diese nicht zum mindesten vom Standpunkt der Tagesbelichtung wichtige Beziehung käme allerdings besser zur Geltung, wenn das Verhältnis zur Tiefe als maßgebend angenommen wäre, während die Rules durch gewisse Bestimmungen eher Tiefklassen protegieren.

Wie von vorneherein anzunehmen ist und bei den Kapiteln Luft und Ventilation gezeigt werden wird, sind die auf Grund des Vorstehenden gefundenen Maximaldimensionen auch im innigsten Zusammenhang mit maximalen Schülerzahlen verschiedener Altersstufen. (Vgl. auch „Schülerzahl der Klasse“ bei Hygiene des Unterrichts.)

Die bisher behandelten Langklassen (Länge: Breite = ca. 3:2) gestatten die hygienisch günstigste Raumausnutzung; für Klassen mit wenig (Württemberg: bis 40) Schülern, sind auch Quadratklassen brauchbar; Tiefklassen als allgemeine Lehrzimmer wird man möglichst vermeiden, da sie nur sehr klein sein dürfen, wenn die Tagesbelichtung nicht ganz verfehlt sein soll.

Das französische Réglement spricht sich mit der ausdrücklichen Vorschrift rechteckiger Zimmer offenbar gegen die Anwendung des achteckigen Ferrand'schen Schulzimmers (1878) aus.

Von den Autoren, welche Erhebungen in Schulen hinsichtlich der Dimensionen der Klassenräume gemacht haben, hatten mehrere auch sehr ungünstige Verhältnisse

konstatiert, z. B. Berger Zimmer bis 8,9 m Breite, Gleitsmann solche bis 13,5 m Länge.

Zu ausnahmsweisem Gebrauch könnte zugegeben werden, daß in größeren Schulen 2 aneinanderstoßende Zimmer durch Entfernung der Querscheidewand (z. B. große Oeffnungen mit doppelten hölzernen Rolladen) zu einem vereinigt werden (Supplierung erkrankter Lehrer — „Kombinationsklasse“, vgl. Text S. 109 unten zu Fig. 84 u. 85).

Die Ecken der Mauern untereinander und jene der Mauern mit dem Plafond werden (besonders in Frankreich) mit einem Radius von 30—50 cm abgerundet, um die Reinigung zu erleichtern.

Die **Wände** der Schulzimmer sollen möglichst glatt sein, um das Anhaften des Staubes thunlichst zu verringern. Oelfarbe, die nicht nachdunkelt, Emailfarben, sind ganz geeignet und haben den Vorteil der Waschbarkeit für sich; das norwegische Cirkular von 1886 und die Pariser Instruktion von 1895 fordern waschbare Anstriche für Wände und Decken; auf die Porenventilation kann, wie später näher begründet werden wird, im Schulzimmer verzichtet werden. Kalktünche auf den unteren Wandstücken stäubt und nützt sich rasch ab; auf den übrigen Wandteilen sind die Vorteile: Wohlfeilheit und Desinfektionswirkung im frischen Zustand; jedenfalls ist sie in nicht zu großen Zeiträumen (abhängig von Luftbeschaffenheit der Ansiedelung u. a.) zu erneuern. Leimfarben sind besonders in Neubauten nicht rätlich, weil sie unter dem Einfluß der Feuchtigkeit Nährböden für Krankheitserreger bilden können und unangenehme Gerüche erzeugen.

Der untere Teil der Wände wird zweckmäßig am besten bis zu 1—1,5 m Höhe mit Holz verkleidet, das zur Vermeidung der Staubanhäufung eine möglichst ebene (keine Felder etc., Narjoux) und glatte Oberfläche haben soll; Schwindfugen werden nachgefüllt. Diese Verkleidung ist dauerhaft, behaglich und liefert keinen Staub; die Erläuterungen zu den schwedischen Normalplänen 1878 schreiben für Massivbauten (im Gegensatz zu den ebenfalls zulässigen Holzbauten) ölgestrichene oder gefirnißte Holzverkleidungen in Feder und Nut, wenigstens bis 1,5 m Höhe, vor (vergl. Fig. 65 S. 96 und Fig. 78 S. 103. — Wo Armut des Bauherrn Holzverkleidung nicht erlaubt, sollte wenigstens die kalte Fensterwand damit ausgestattet und die übrige Wandfläche bis 1,5 m Höhe mit Oelfarbe auf vollkommen erhärtetem Cementputz gestrichen oder Cementputz mit Wasserglas getränkt, verwendet werden. In den neuen Londoner Schulbauten werden die Wände aller von Schülern betretenen Räume bis etwa 2 m über dem Fußboden mit glasierten Kacheln verkleidet.

Die Wandfarbe darf weder blenden noch zu dunkel sein, da im letzteren Falle der Verlust an reflektiertem Licht zu groß würde.

Das Reflexlicht beträgt in Prozenten ausgedrückt¹⁰ hinsichtlich jener Farben, welche hier zum Vergleich angeführt werden können:

bei dunklem	Blau	6,5
„	„	Grün 10,1
„	„	Gelb 20,0
„ hellem	Blau	30,0
„	„	Gelb 40,0
„	„	Grün 46,5
„	„	Weiß 92,3

im Zimmer selbst ist nach den Untersuchungen von Moormann (s. b. Tagesbelichtung) der Leuchtwert der reflektierenden Flächen überhaupt nur ein bescheidener, doch wird man auf das günstigere Verhalten der hellen Töne keineswegs verzichten.

Um einerseits die Reflexwirkung bestens auszunutzen, andererseits blendend wirkende Flächen zu vermeiden, wird es am vorteilhaftesten sein, die bis ca. 1,5 m reichende festere Wandverkleidung in nicht zu hellen Tönen zu halten, die über 1,5 m Höhe vom Fußboden gelegenen Wandteile hell (hellgrünlich u. dgl.), den Plafond aber unter allen Umständen weiß; die übrigen Wände könnten gleichfalls weiß gehalten sein, bis auf diejenigen, auf welche die Schüler sehen sollen; dies ist in den europäisch kontinentalen Schulen wesentlich nur die Wand gegenüber dem Antlitz der Schüler; diese darf keinesfalls in ihrer Gänze weiß gestrichen werden; in den Vereinigten Staaten sind allerdings auch an der rechten Längswand Wandtafeln üblich. Bei indirekter Beleuchtung (s. d.) muß außer dem Plafond auch das obere Drittel aller Umfassungswände weiß gehalten sein.

Der **Plafond** wird, wie gesagt, rein weiß gestrichen, um diffuses Licht zu gewinnen. Für Wasserdampf (Kondensation bei Abkühlung) und für Luft undurchlässige Anstriche sind hygienisch sehr zu empfehlen, besonders wenn die Zwischendecken (S. 48) nicht derart konstruiert sind. Ueber Notwendigkeit des ebenen Plafonds vgl. ebenfalls S. 48. An der Decke mag nach dem französischen Reglement oder Münchener Muster eine Nordlinie oder Windrose verzeichnet werden.

Für die rechtzeitige Erneuerung der Anstriche, welche nur mit giftfreien Farben und nur einfarbig herzustellen sind, soll gesorgt werden.

Fußboden. Zur Reinhaltung der Fußbodenfüllung ist ein möglichst dichter Schluß des Fußbodens nötig; anderenfalls stellt man Schmutzfänger her, in welche Straßenschmutz, sowie Luftstaub mit Infektionskeimen eindringen, und infolge der energischen Bewegung, welche sich auf dem Fußboden zeitweilig vollzieht, jene Staubmassen austreten, welche so oft dazu beitragen, den Aufenthalt im Schulzimmer ungesund zu machen. Ferner dringt, wenn der Fußboden nicht lückenlos schließt, gelegentlich einer jeden nassen Reinigung Wasser ein und es kondensiert sich darin Wasserdampf, wenn die Temperatur der Füllung niedriger ist als die der Luft des Schulzimmers. Wird die Füllung durch Eindringen von Staub allmählich verunreinigt und gelegentlich angefeuchtet, so entsteht eine Stätte der Zersetzung organischen Materials und ein Nährboden für allerlei Keime, welcher als gefährlich bezeichnet werden muß. Daß durch den Fußboden unter Umständen beträchtliche Mengen von Kohlensäure in die Zimmerluft gelangen können, haben die Versuche von Budde¹¹ gezeigt. Der Fußboden bzw. der unterliegende tannene Blindboden darf nicht gelegt werden, ehe die Füllung nicht vollständig trocken ist (vergl. S. 50).

Der Schulzimmer-Fußboden soll auch gegen starke Abnutzung widerstandsfähig, nicht rau und besonders wenn die Füße der Sitzenden auf ihm selbst ruhen sollen (kein Fußbrett an der Bank, s. „Fußbrett“), schlecht wärmeleitend sein.

Holzfußböden. Von Hölzern eignen sich weiche nicht, da sie bald splintern, dann durch feuchtes Aufwischen nicht mehr staub-

frei zu machen sind und so eine nie versiegende Hauptquelle des Staubes werden (Fichte, Tanne, Pappel, Weide). Aus den Versuchen von Eisenlohr¹² folgt, daß Fichtenholz bei nasser Reinigung doppelt so viel Wasser aufnimmt als Eichenholz; es ist selbstverständlich, daß solche Hölzer, welche viel und rasch Wasser aufnehmen und abgeben, leicht ungleichartige Veränderungen ihrer Volumstücke erleiden, d. h. quellen, schwinden, sich werfen, was die oben angedeuteten sanitären Nachteile, wie Eindringen von fäulnisfähigem toten Material, Keimen und Wasser zur Folge hat. Am besten ist Eichenholz; auch das etwas wohlfeilere gut präparierte Buchenholz sowie jenes der amerikanischen Pechfichte (pitch-pine) sind zu empfehlen. Harte Fußböden sind insofern ökonomisch, als bei weichen infolge der Kosten notwendiger öfterer Erneuerung die Ersparnis bei der ersten Herstellung bald verloren geht; auch ist hartes Holz weniger feuergefährlich als weiches.

Hartes Holz für Schulzimmerfußböden wird in der Pariser Instruction 1895 und dem Reglement des Kanton Genf 1898 vorgeschrieben.

Je astfreier und trockener das Holz ist, um so besser, ebenso je heißer und trockener die Witterung beim Verlegen. — Allenfalls entstehende Fugen müssen ausgespänt oder verkittet werden, was freilich an sich noch keinen einwandfreien Verschluß ergibt.

Damit sich Dielen nicht werfen und nicht klaffende Fugen entstehen lassen, ist es gut, sie nicht unter 2,5 cm dick, nicht über 12 cm breit und 1 m lang zu nehmen. Die Bretterverbindung soll durch Nutung, Spundung oder Federung (Fig. 86) hergestellt sein, gut ist

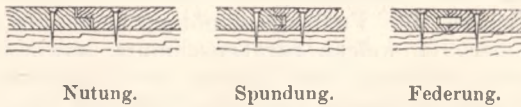


Fig. 86 aus Emmerich l. c.

es, die Kernseite nach oben (Fig. 87) zu legen. Einen sehr guten Abschluß giebt ein Fußboden aus etwa 40 cm langen und 5 cm breiten Eichenholzbrettchen mit Feder und Nut nach dem Fischgrätenmuster (Wiener Stabfußboden). Die Breite der Brettchen hängt von der Dicke (keinesfalls unter 2,5 cm) ab; je kleiner die Brettchen, desto schmaler die Schwindfugen, die sich bei gehöriger Enge leicht durch einen An-



Fig. 87 aus Emmerich l. c.

strich verlegen lassen. Fig. 88 zeigt einen in englischen Schulen gebräuchlichen Fußboden; *B* ist Beton, *A* Asphalt, *F* der Fußboden selbst.

Die sächsische Verordnung rät an, die Dielen nur übereck zu nageln, um sie im folgenden oder nächstfolgenden Jahr leicht umzulegen, d. h.

zusammenzustößen und dann, wenn nötig, mit Zubeße neuer Bretter fest aufzunageln. Besser wird es sein, sie zu diesem Behufe anzuschrauben, was auch eine leichtere Auswechslung schadhafte gewordener ermöglicht. In Hamburg werden unter den Sitzen Querdielen, in den Gängen des Schulzimmers Längsdielen gelegt, um derart ein leichteres Auswechslern an den Stellen stärkster Benutzung zu ermöglichen (Hittenkoffer). In Holland werden auch Holzstöckel von 8 cm Würfelkante benutzt.

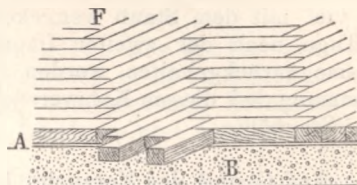


Fig. 88. Fußboden in englischen Schulen nach Robson¹⁴.

Die Holzfußböden in Schulzimmern sollen unbedingt einen passenden Anstrich erhalten, um die Poren gegen die Aufnahme von Staub und Wasser abzuschließen. Dieser Anstrich muß je nach Qualität des Bodens, Stärke der Benutzung, Straßenpflege, Disziplin hinsichtlich des Gebrauches der Kratzeisen (S. 59), und Art des Mittels verschieden oft erneuert werden; weniger oft als zweimal jährlich in den großen Ferien und etwa in der Mitte des Schuljahres sollte das Anstreichen keinesfalls erfolgen. Vor dem Anstreichen sollen die allenfalls entstandenen Fugen ausgekratzt und bestmöglich verschlossen werden.

Unter den Anstrichmitteln kommt Stauböl, Leinöl, Paraffin und Teer für Schulen besonders in Betracht.

Das Stauböl (Dustless-oil) ist eine gelbe ölige Flüssigkeit, wahrscheinlich der Hauptmasse nach ein Kohlenwasserstoff und besitzt, weil nicht trocknend, den Vorteil, die aufgefallenen oder aufgetragenen Staubpartikel (also auch Krankheitskeime) festzuhalten, so daß dieselben beim Erschüttern (Betreten) und Kehren nicht wieder auffliegen, sondern bei letzterem in Krümel zusammengeballt werden. Das Stauböl hat daher, z. B. in Geschäftslokalen, rapid Verbreitung gefunden.

Der Boden wird gründlich gereinigt und gut austrocknen gelassen, worauf, am besten mit einem eigens dazu hergestellten bequemen Apparat (Preis ca. 4 Mk.), das Oel (Preis derzeit pro kg ca. 1 M.) aufgetragen wird. Zum Auskehren wird ein von den bezüglichen Händlern gleichfalls erhältlichere steifer Piassavebesen benutzt. Der Boden sieht düster gefärbt aus und ist natürlich ölig-feucht. Lode¹⁵ verbrauchte für die erste Imprägnierung eines in dem üblichen erbärmlichen Zustand befindlichen weichen Schulzimmerfußbodens von 70 qm 15 kg Oel, bei einer zweiten Imprägnierung, 51 Tage später, 3 kg, also nur mehr $\frac{1}{5}$ der erstgebrauchten Menge.

Lode hat bei vergleichenden Versuchen gefunden, daß 2 Tage nach der ersten Imprägnierung durch 24 Stunden ausgelegte Platten an der fensterfreien Wand des mit Stauböl gestrichenen Zimmers 0 Keime pro Platte, in einem ungestrichenen Vergleichszimmer im Mittel 444 Keime pro Platte ergaben; 23 Tage nach der Imprägnierung waren die Resultate nach 5-stündiger Exposition 0 bzw. 319; während des Auskehrens blieb in dem gestrichenen Zimmer die Luft klar, dagegen berichtet Lode von dem ungestrichenen (Kehren bei Sprengen mit Wasser): „Entfernter stehende Personen sind nur in den Umrissen erkennbar; ein Ver-

weilen in dem Raume war geradezu qualvoll“; eine Keimzählung 5 Tage nach der Imprägnierung ergab, daß beim Kehren über 97 Proz. Keime vom Anstrich zurückgehalten worden waren; 51 Tage nach der ersten Imprägnierung wurden beim Kehren noch immer 96 Proc. Keime zurückgehalten, trotz dieses günstigen Ergebnisses auf den Platten war aber doch schon etwas Staub bemerkbar, d. h. von dem Oel schon zu viel mit dem Staub weggekehrt worden; ein Versuch beim Kehren 4 Tage nach der zweiten Imprägnierung ergab, daß über 98 Proz. der Keime zurückgehalten worden waren. Auch die quantitative Staubbestimmung bei diesem Kehrversuche ergab natürlich Resultate zu Gunsten des Stauböls.

Auf Grund der Versuche Lode's ist anzunehmen, daß für jenes Schulzimmer mindestens alle 2 Monate die Erneuerung der Staubölanstriche angezeigt gewesen wäre; allgemein giltige Schätzungen für die Praxis lassen sich natürlich daraufhin nicht anstellen. Bessere Fußböden werden weniger Stauböl aufsaugen.

Bei Verwendung von heißem Leinöl oder heißem Paraffin geschieht die Säuberung durch feuchtes Aufwischen; diese Anstriche sind weit weniger günstig als Stauböl, weil der Staub bei ihnen nicht von vornherein haften bleibt, wie bei diesem.

Kuby empfiehlt folgende Mischung: 1,85 kg Leinöl, 0,05 kg gepulverte Bleiglätte, 0,05 kg Sikkativ; während das Leinöl kocht, wird die Bleiglätte zugesetzt, der entstehende Schaum wird verrührt; nach starkem Kochen wird die Masse vom Feuer weggenommen und das Sikkativ langsam und vorsichtig beigemischt und verrührt. Beim Anstreichen muß die Masse sehr heiß und wie Wasser flüssig sein, daher nach Bedarf nachgewärmt und nachgerührt werden. — Die obige Menge reicht für 70 qm.

Dem Anstrich mit heißem Paraffin von hohem Schmelzpunkt, auf welches Mittel Vallin zuerst aufmerksam gemacht hat, wird große Dauerhaftigkeit nachgerühmt, das Mittel ist für Wasser undurchlässig, giebt eine helle Färbung und wird mit Tuch gerieben glänzend — doch ist das Einlassen mit Paraffin ziemlich kostspielig (Annequin¹⁶). Ueber die Anwendung in Schulen ist uns nichts bekannt geworden.

Bewährt (in Kasernen) ist Anstrich mit dem sehr wohlfeilen Steinkohlenteer (Nebenprodukt der Leuchtgasfabrikation). Dieser ist gleichfalls von Vallin¹⁷ eingeführt worden; er ist ursprünglich düster, wird aber im Laufe der Zeit grau; der ursprüngliche Teergeruch verliert sich bald. Der Anstrich läßt Wasser nicht durch, vermindert die Staubbelästigung, da der Staub haften bleibt und macht den Boden widerstandsfähiger gegen Abnutzung.

Der Fußboden wird vor dem Einlassen mit Steinkohlenteer zunächst gründlich gewaschen und durch 8 Tage gründlich austrocknen gelassen. Dann wird der etwas dickflüssige Teer im Wasserbad oder über gelindem Holzfeuer bis zur Dünflüssigkeit (etwa 40°) erwärmt und, wenn er nicht recht dünnflüssig wird, Terpentinöl (etwa 1 Teil Terpentinöl auf 10 Teile Teer) zugesetzt, was ein besseres Eindringen der Mischung ins Holz zur Folge hat. Da das Terpentinöl rasch verdunstet, muß nach Bedarf neu verdünnt werden. Die Mischung wird mit einem groben Maler-

pinsel in sehr dünne Schichte aufgetragen und das Zimmer nicht vor 14 Tagen betreten. Nach einigen Tagen muß die Oberfläche matt sein, darf nicht glänzen. Genügt das einmalige Streichen nicht, so darf eine Wiederholung erst nach 2—3 Monaten stattfinden. Es ist notwendig, die vorstehende Anweisung zu befolgen, den Teer nicht kalt, dickflüssig oder in zu dicker Schicht aufzutragen.

Fußböden aus anderen Materialien als Holz. Sie sind leider nicht wohlfeil, wenn auch wohl mehrfach nicht kostspieliger als gute Holzfußböden. Hier soll von den verschiedenen Ersatzmitteln des Holzes als Fußbodenbelag Xylolith, Linoleum und Asphalt erwähnt werden¹⁸.

Der Xylolith¹⁹, aus Sägemehl und Magnesiacement unter Druck hergestellt, läßt sich mit Säge und Hobel bearbeiten und wird ihm geringe Schallbildung, große Feuerbeständigkeit, minimale Abnutzung und mäßige Porosität nachgerühmt, lauter Eigenschaften, welche ihn für den vorliegenden Zweck wertvoll machen. In Flötzen verlegt, hat er auch den Vorteil der Fugenlosigkeit für sich. Leider ist die Wärmedichtheit geringer als die des Holzes.

Nach den Versuchen von Pellegrini²⁰ betrug die Wärmeleitfähigkeit, gemessen nach der Zeit, welche zum Passieren der Wärme durch 2 cm dicke Schichten nötig war:

bei Xylolith (aus einer Mailänder Fabrik) 4 Min. 40 Sek.

„ Tannenholz 7 „

Der Xylolith hatte ein ähnliches Porenvolum (durchschnittlich 21,16 Proz.) wie Tannenholz (24,25 Proz.), die Wasserkapazität (Absorption durch 100 g Material) betrug beim Xylolith 25,42, beim Tannenholz 18,15.

Es wäre demnach zu wünschen, daß auch die Poren des Xylolith bei Verwendung zu Fußböden von unten und oben verschlossen würden. Wahrscheinlich würde derart die Wärmetransportfähigkeit, jedenfalls aber die Wasseraufnahmefähigkeit desselben sinken.

Ähnliche Vorzüge wie dem Xylolith werden auch dem Papyrolith²¹ nachgerühmt.

Das Linoleum besteht aus einem Gemenge von Korkmehl, Harz und oxydiertem Leinöl, welches auf einem unterseits gefirnisten Jutegebe durch Walzen befestigt ist. Als Vorzüge werden geringes Wärmeleitungsvermögen, geringe Schallbildung und leichte Reinigung betont. Eine Hauptbedingung bei der Herstellung des Fußbodens ist vollkommen ebene Unterlage.

Manche moderne Zwischendeckenkonstruktion (S. 51 ff.) bietet eine geeignete Unterlage, während ein hölzerner Blindboden mit seinen von Holzkanten begrenzten Fugen und der Möglichkeit, daß sich die Bretter werfen, die Verwendung von Linoleum von vornherein kritisch macht; jedenfalls darf der Blindboden keine weiten Fugen haben und muß samt der Zwischendecke gut ausgetrocknet sein; dann wird auf den Blindboden dicker Papierfilz mit einem undurchlässigen Bindemittel aufgeklebt und darauf erst ebenso das Linoleum befestigt.

Um das von Vallin befürchtete hygienisch bedenkliche Eindringen des Reinigungswassers unter das Linoleum zu verhüten, hat Rettig²² dasselbe mit der Krümmung einer Viertelkehle an dem Fuß der Wände

ansteigen lassen, wo es durch Leisten festgehalten wird; dies erleichtert natürlich auch die Reinigung der Fußbodengrenzen.

Einen gleichfalls vollkommen dichten Abschluß böte Asphalt als Bodenbelag. Nach **Mangenot**²³ würde er die Wärme nicht besser leiten als ein gewichster Eichenboden.

Ueber ansteigende Fußböden siehe bei Sälen für besondere Unter-richtszwecke („Fußboden“ im Sachregister).

- 1) *Cirkularverfügung des Minist. d. geistl. etc. Angelegenheiten v. 23. Okt. 1879, benutzt nach Abdruck in Viertelj. f. ger. Med. (1880) 33. Bd. 204; Schnetder u. v. Bremen l. c. (Das Volksschulw. i. preufs. Staat, S. 9 No. 6) (1886) 2. Bd. 634.*
- 2) **Narjoux** l. c. (*Les écoles nouvelles etc. S. 111 No. 20*) 20.
- 3) **Zwey** l. c. (*Das Schulhaus etc. S. 10 No. 9*) 31.
- 4) *Aerztliches Gutachten über das Elementarschulwesen Elsaß-Lothringens, im Auftrage d. Kaiserl. Statthalters erstattet v. einer mediz. Sachverständ.-Kommiss., Straßburg i. E., Schultz u. Co. (1884) 58, 66.*
- 5) *Nach Abdruck in L. Schindler, Das Kindergarten- und Kleinkinderschulwesen in Oesterreich und Deutschland, Wien, C. Gracser, 2. Aufl. (1882) 62.*
- 6) **H. Rietschel**, *Lüftung und Heizung von Schulen*, Berlin, J. Springer (1886) 45.
- 7) **Prof. Dr. H. Meidinger**, *Die Heizung von Wohnräumen*, Schilling's Journ. (1897) 40. Bd. 70; auch separat erschienen, München, Oldenbourg (1897), sowie großenteils (etwas gekürzt) in Viertelj. f. öff. Ges. (1898) 30. Bd. 240.
- 8) **Dr. Krieger**, *Der Wert der Ventilation*, Straßburg, L. Brust (1899) 57, 67.
- 9) *Circulaire du 30 juillet 1858, nach Abdr. in Pompée l. c. (La maison S. 10 No. 35) 15.*
- 10) *Münch. mediz. Woch. (1899) 46. Bd. 755.*
- 11) **Dr. V. Budde**, *Versuche üb. d. Verunrein. d. Luft in bewohnten Räumen durch undichte Fußböden etc.*, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1892) 12. Bd. 237.
- 12) **Dr. L. Eisentohr**, *nach Anführung bei Emmerich l. c. (S. 54 No. 5).*
- 13) **M. Roesler**, *Ueber d. Verwend. d. Buchenholzes zu Bauzwecken*, D. Bauzeitung, (1885) 19. Bd. 21; **Kuppertz**, *Fußböden aus Buchenholz*, ebendas. (1885) 23. Bd. 248; *Das Buchenholz u. s. Verwend. zu Parkettfußböden (Methode Amendt, Patent R. Avenarius u. Co. in Stuttgart) Dingler (1891) 279. Bd. 301; Fußböden aus Rotbuchenholz v. Otto Hetzer in Weimar, D. Bauzeitung, (1892) 26. Bd. 609.*
- 14) **Robson** l. c. (*School Architecture S. 60, No. 1*) 230.
- 15) **Prof. A. Lode**, *Einige Versuche über die Brauchbarkeit des Dustless-Oil als Imprägnierungsmittel für Fußböden*, Monatsschr. f. Gesdhtspfl., Wien (1899) 17. Bd. 193.
- 16) **Dr. Annetquin**, *Le paraffinage des planchers*, Rev. d'hyg. (1898) 20. Bd. 999.
- 17) **Dr. E. Vallin**, *Sur quelques points de l'assainissement des casernes*, Rev. d'hyg. (1888) 10. Bd. 947; *Zum Thema der Fußbodenbehandlung auch: Derselbe, La valeur hygiénique comparée des planches et des dallages dans les habitations collectives*, ebendas. (1898) 20. Bd. 193; *De l'entretien hygiénique des planchers*, ebendas. (1899) 21. Bd. 673; **Dr. Claudot et Dr. Follenfant**, *Essais d'imperméabilisation des parquets*, ebendas. (1894) 16. Bd. 295.
- 18) *Vgl. auch den Versuch Mangenot's, Rev. d'hyg. (1898) 20. Bd. 241.*
- 19) *Viertelj. f. öff. Ges. (1890) 22. Bd. Suppl. 116.*
- 20) **Dr. P. Pellegrini**, *Ricerche sulle proprietà fisico-igieniche dei marmi*, Rivista d'igiene e sanità pubblica, Turin, Gebr. Bozzo (1897) 8. Bd. 419.
- 21) *Ges.-Ing. (1897) 20. Bd. 30, Kotelm. (1900) 13. Bd. 570.*
- 22) *Nach H. Suck, Die Schulhygiene auf der Berliner Gewerbausstellung 1896, Kotelm. (1896) 9. Bd. 461. — Vgl. zu Linoleum auch Kotelm. (1895) 8. Bd. 104 und (1898) 11. Bd. 551.*
- 23) **Mangenot** l. c. (*S. 30 No. 32*).

2. Möbel des Zimmers, ihre Verteilung.

a) Subsellen (Schultische, Schulbänke). Ihre Verteilung.

- a) *Allgemeines über Sitzen und Stehen. — Schulkindermessungen. — Praxis der Platzanweisung. — Bestuhlung des Kindergartens.*

Allgemeines über Sitzen und Stehen.

Barnard¹ war u. W. der erste, welcher bezüglich der Subsellen bestimmte Forderungen gestellt und detailliert hat; das Schaffhausener

Reglement vom Februar 1852 enthält die ersten, ziemlich weitgehenden amtlichen Bestimmungen; einige Ratschläge giebt das belgische Programm Juni 1852, mehr die Züricher Verordnung von 1861. — Die bayrische Entschlieſung von 1867² benutzte zuerst die Arbeiten Fahrner's³, die württembergische Verfügung von 1868⁴ gab weitgehende, dem Fortschritte der wissenschaftlichen Arbeit entsprechende Einzelvorschriften. Abgesehen von solchen Versuchen, die Ergebnisse der Forschung und technischen Leistung thatsächlich in die Praxis des Schulbetriebes einzuführen, ist aber der Gewinn für die letztere in toto noch recht armelig, wie die Erfahrungen, d. h. Erhebungen über thatsächliche Zustände immer wieder zeigen; gute Typen werden allerdings schon sehr häufig angeschafft, doch pflegt meist die vor der Anschaffung nötige Arbeit nicht zu geschehen und genügt diese Vorarbeit allein weiterhin nicht, wie aus dem folgenden sich ergeben wird. Am ehesten wird in praxi mit dem Schenk'schen Subsell („Simplex“, s. S. 183—187) ein guter Erfolg zu erreichen sein.

Die hygienischen Forderungen an das Subsell lassen sich gegenwärtig dahin zusammenfassen, daß es sowohl beim Schreiben als in den Schreibepausen in jeder Hinsicht gesundheitsgemäße Körperstellungen unter thunlichster Entlastung der Wirbelsäule, speciell auch eine richtige Entfernung des Auges vom Objekte möglich mache, bez. begünstige, und dem Kinde einen angemessenen Stellungswechsel, speciell auch bequemes Aufstehen und Niedersitzen, sowie Ein- und Austreten erlaube. — Schenk⁵ hat zu den bisherigen hygienischen Forderungen eine gesellt, welche für die Praxis der Schule von größter Bedeutung ist, nämlich: „daß jeder Sitzplatz samt Tisch für jede beliebige Körpergröße passe“, d. h. derselben sofort mit einem oder wenigen Griffen seitens des Schülers selbst adaptiert werden könne, und hat dieser Forderung durch seine Subsellkonstruktion (Fig. 160, S. 186) in einfacher und fein durchdachter Weise Genüge geleistet.

Die wichtigen Subsellenteile sollen den Körperverhältnissen entsprechend richtig dimensioniert sein, das Subsell soll bezüglich der Möglichkeit von Verletzungen gefahrlos sein und Reizungen der Geschlechtsteile nicht begünstigen. Weiter soll es die Reinigung des Bodens wenig behindern und, das Subsell „Simplex“ ausgenommen, leicht an einen anderen Platz umgestellt werden können.

Dazu kommen als wesentlich pädagogische Forderungen: geräuschlose Handhabung, bequeme Unterbringung der Schulsachen, Uebersichtlichkeit bezüglich der Schulkinder und ihrer Arbeit für den Lehrer; als wesentlich ökonomische: solide, dauerhafte, einfache Konstruktion, geringer Raumbedarf, Wohlfeilheit.

Ungeeignete Subsellien haben besonders den Nachteil, die Entstehung und weitere Ausbildung von Rückgratsverkrümmungen und Kurzsichtigkeit (s. d.) zu begünstigen, sowie dadurch, daß sie eine raschere Ermüdung des Kindes herbeiführen, den Erfolg des Unterrichtes zu beeinträchtigen. Es muß wohl bedacht werden, daß zufriedenstellende Sitzhaltungen, von solchen auf stark geneigten Lehnstühlen abgesehen, beträchtliche Muskelarbeit verlangen. An sich bedeutet das andauernde Sitzen durch die bis zu einem gewissen Grade

vorhandene Knickung der Gefäßrohre infolge der anhaltenden Beugung der Hüft- und Kniegelenke einige Behinderung der freien Blutcirculation (Staffel⁶). Dazu kommt die Wirkung der Belastung auf der Unterseite der Oberschenkel. Zu lange dauernde Sitzarbeit, besonders aber die Sitzarbeit an ungünstig konstruierten Subsellen, fördern die Entstehung der Onanie (Rohleder⁷).

Ammon⁸ rangiert die Seminaristen und Gymnasiasten hinsichtlich der Entwicklung des Brustkorbes an das untere Ende der Liste, welcher in Bezug auf Zusammenhang jener Entwicklung mit verschiedenen Tätigkeitsarten (Berufen) auf Grund seiner Messungen aufgestellt hat.

Im Hinblick auf die Nachteile des andauernden Sitzens ist ein Wechsel zwischen Sitz- und Steharbeit vorgeschlagen worden, wofür z. B. Götz⁹, Hermann¹⁰, welche neben anderen Subsellen solche für Benutzung im Sitzen und Stehen konstruiert haben, eingetreten sind (vgl. Fig. 141, 142, S. 176). Dornblüth¹¹ möchte das Stehen noch am ehesten bei solchen Handarbeiten zugeben, bei welchen ein öfterer Stellungswechsel vorkommt, warnt aber mit Recht vor längerem Stehen insbesondere beim gewöhnlichen Klassenunterricht, weil dieses z. B. rascher ermüdet als Gehen, d. h. eine nicht unbedeutende Anstrengung jener Muskeln nötig macht, welche die andauernde Streckung der Glieder zu besorgen haben, während z. B. beim Gehen ein Wechsel von Arbeit und Ruhe stattfindet. Dazu kommt der Druck der Körperlast auf die tragenden Gelenkknorpel, die Spannung gewisser Gelenkbänder, der erschwerte Rücklauf des Blutes, der Umstand, daß unwillkürliche Ruhestellungen wie das Aneinanderklemmen der Kniee (X-Stellung) bez. Uebertragung der Last auf ein Bein mit konsekutiver seitlicher Ausbiegung der Lendenwirbelsäule vorkommen werden. Dem Lehrer wäre es fast unmöglich, den Zeitpunkt zu beurteilen, in welchem dem Einzelnen das Stehen zur Ueberlastung wird. Wenn nun auch z. B. bei den größeren Schülern in Mittelschulen eine viertelstündige Steharbeit als Wechsel mit dem Sitzen gewiß dazu beitragen würde, mancher üblen Wirkung des Sitzens einigermaßen ausgleichend entgegenzutreten, so ist doch sicher, daß alle derartigen Versuche, so sehr die gute Absicht anzuerkennen ist, doch wesentlich in das überlange Kapitel fallen, gesundheitlich verfehlte Schuleinrichtungen (vgl. Hygiene des Unterrichts) durch Palliativmittel zu bekämpfen.

In Hamburg wurde seitens der Oberschulbehörde beantragt, in den Turnhallen bei der Benutzung derselben zu Schulfesten Bänke aufzustellen, da es sich herausgestellt habe, daß viele Kinder das längere Stehen bei derartigen Gelegenheiten nicht vertragen können¹².

Hinsichtlich des Sitzens unterschied Hermann Meyer¹³ die vordere und die hintere Sitzlage; bei beiden dient die Verbindungslinie der Sitzhöcker (Fig. 89 *Sh*) als eine Stütze; der Schwerpunkt des Körpers liegt vor dem 10. Brustwirbel (bei *P*, Fig. 90; Fig. 110, 111, S. 150, Fig. 114, S. 152¹⁵, *PG* Schwerlinie, *S* Sitzhöcker). Da die Sitzhöcker eine Gestalt haben, die etwa jener der Kufen eines Schaukelpferdes vergleichbar ist, so ist noch eine weitere Stütze nötig; als solche dient bei der vorderen Sitzhaltung die Berührungslinie der Oberschenkel mit der Vorderkante des Sitzes.

Der nach vorn geneigte Oberkörper wird an seinem Bestreben, vorzufallen, durch gewisse Muskelgruppen gehindert. Diese ermüden rasch; daher muß der Oberkörper bei dieser Haltung noch irgendwie gestützt werden, z. B. durch Auflegen der Unterarme auf den Tisch, wodurch jedoch die freie Beweglichkeit speciell der Arme leidet. Die aufrechte „militärische“ Haltung ist für den Erwachsenen auf die Dauer nicht möglich, geschweige denn für das Kind, welches sie in wenigen Minuten aufgeben muß. Nach Fahrner¹⁶ ist die erste Bewegung des Kindes die, den Kopf vorzubiegen; nach kurzer Zeit sinkt er rasch, ruckweise, herab; sein Schwerpunkt wird dabei über den vorderen Rand der Wirbelsäule geschoben. Die Nackenmuskeln müssen den Kopf halten, wenn er nicht abwärts sinken soll; da diese rasch ermüden, so müssen die Rückenmuskeln aushelfen. Auch diese ermüden bald, und nun ist das Kind gezwungen, als weitere Stützpunkte die Ellenbogen zu Hilfe zu nehmen. Infolge der Ermüdung sinken also Kopf und Brust allmählich abwärts, während die Schultern in die Höhe rücken und der Körper an den durch die Oberarme gestützten Schulterblättern hängt. Dabei pflegen, wie Schildbach¹⁷ bemerkt, die Kinder aus verschiedenen Gründen beide Seiten nicht gleichmäßig zu benutzen.

Bei dem Vorwärtskrümmen im Sitzen erhält die Wirbelsäule einen Buckel (eine Kyphose), welcher mit zunehmender Ermüdung wächst und nach abwärts rückt; schließlich reitet der Brustkorb geradezu auf dem Zwerchfell, welches über den gepreßten Bauchorganen mächtig gespannt ist (Schulthess¹⁸). Die Rippen werden gesenkt, die Atemzüge werden flach, da die Rippen nicht energisch gehoben werden können und das Zwerchfell unter ungünstigen Bedingungen arbeitet; dementsprechend ist die Blutcirculation in den Lungen schwach, namentlich in den Spitzen, und, da die Einatmung schwächer ist, ist auch die Ansaugung des rückläufigen Venenblutes und der Lymphe weniger ausgiebig, es wird in der Zeiteinheit weniger Blut zum Herzen zurückgeführt, daher auch weniger in den großen und kleinen Kreislauf gebracht; das Einengen der Lunge bei vorgebeugtem Sitzen hat daher nicht nur im Lungengewebe selbst, sondern auch im übrigen Körper eine verminderte Circulation zur Folge. Für die Baueingeweide sind die Folgen der vorgebeugten Sitzhaltung Stockungen in der Bewegung des Pfortaderblutes, Stockungen in den Magen- und Darmgefäßen und daher träge Absonderung der Verdauungsflüssigkeiten, träge Fortbewegung des Speisebreies im

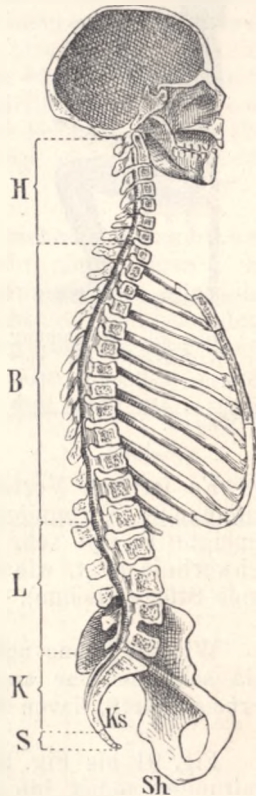


Fig. 89. Linke Hälfte des menschlichen Stammskeletts und Beckens in aufrechter Haltung nach Ranke¹⁴. *H* Halswirbel. *B* Brustwirbel. *L* Lendenwirbel. *K* Kreuzbein. *S* Steißbein. *Sh* Sitzhöcker. *Ks* Kreuzbeinspitze.

Darmrohr, Stockungen, besonders in den Venen am Mastdarm und After (Staffel).

Bei gleichmäßigem Anlehnen auf die Arme und bei vorgebeugtem Kopfe wird die nach vorn konkave Brustkrümmung (Fig. 90, rechts) der Wirbelsäule vermehrt, die nach vorn konvexe Lenden- und Halskrümmung werden zum Teil ausgeglichen; unter anderen Umständen werden seitliche Ausbiegungen eintreten. Dazu kommt noch zuweilen Anlehnen der Brust an den Tischrand. Durch die vordere Sitzhaltung werden also dauernde abnorme Biegungen der Wirbelsäule, zu weit gehende Annäherung der Augen an das Objekt, sowie Beeinträchtigungen der Atmungs- und Verdauungswerkzeuge infolge der Kauerstellungen herbeigeführt. Diese Uebelstände werden durch eine unrichtige Dimensionierung des Subsells gefördert (s. auch Schreiben). Die Schädlichkeit wird dadurch kompliziert, daß an der Wirbelsäule neben der Aenderung ihrer normalen Krümmungen noch verschiedene seitliche und Torsionsbewegungen auftreten.

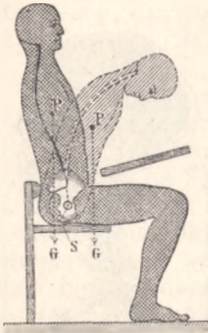


Fig. 90. Krümmung der Wirbelsäule bei verschiedener Stellung des Oberkörpers. Aus Cohn nach H. Meyer.

Es ist von Vorteil, daß hier die drei Stützpunkte unverrückbar miteinander verbunden sind. Da jedoch der hierbei nach rückwärts geneigte Rumpf sehr leicht aus der Gleichgewichtslage käme — die Schwerlinie liegt, wie Fig. 90 zeigt, weit rückwärts — so bedarf er einer Stütze (Lehne).

Wie die Lehne und die sonstige Konstruktion des Subsells beschaffen sein soll, um eine ausgiebige Entlastung speciell auch beim Schreiben herbeizuführen, davon wird auf S. 148 ff. näher die Rede sein.

Fig. 91 bis Fig. 96, S. 130 bis S. 132 zeigen gesundheitswidrige Haltungen meist infolge ungeeigneter Sitzeinrichtungen nach Scudder¹⁹.

Schulkindermessungen. Wie bereits bemerkt wurde und im einzelnen noch gezeigt werden wird, ist es nötig, daß jedes Schulkind diejenige Größe des in seinen relativen Maßen richtig dimensionierten Subsells erhalte, welche seinem Körper entspricht. Spieß²⁰ hat in 27 Frankfurter Schulen 14 757 Kinder (8122 Knaben und 6635 Mädchen) gemessen und

2,0	Proz. kleiner als 110 cm,
97,6	„ zwischen 110 und 179 cm und nur
0,4	„ 180 cm und größer

gefunden. Die „Masse“ (Fahrner) der Kinder bewegt sich also (in zwölf Schuljahren — Volks- und Mittelschule —) innerhalb etwa 70 cm; man wird sonach mit einer geringeren Zahl von Subsellgrößen überhaupt das Auslangen finden.

Die Zahl der von verschiedenen Autoren und Verordnungen als notwendig angenommenen Subsellgrößen schwankt einigermaßen; je mehr verschiedene Größennummern man annimmt, desto genauer kann natürlich die Zuweisung geschehen.

Spieß hat auf Grund seiner Messungen 7 Größennummern (entsprechend je 10 cm Längenunterschied) für die Volks- und Mittelschule ausreichend befunden und pro Klasse 3 Größennummern. Klassen, in denen mehr Nummern erforderlich sind, haben einen sehr geringen Mehrbedarf an solchen. Schildbach¹⁷ findet, daß es sich nicht empfehle, eine gleichmäßige Steigerung der Größe der Subsellnummern vorzunehmen, da z. B. ein Knabe von 110 cm Körperhöhe eine Abweichung von 1 cm in irgend einer Dimension des Subsells von dem ihm eigentlich zukommenden Maße viel mehr empfinden wird als ein Individuum von 160 cm; Schildbach läßt daher für die kleineren Schulkinder mit je 6, für die größeren mit je 10—12 cm Zunahme der Körperlänge einen Wechsel der Subselldimensionen eintreten.

Wie groß aber die Größenunterschiede bei gleichem Lebensalter, das ja zum Schuljahr in inniger Beziehung steht, sind, zeigen z. B. die Messungsergebnisse von Carstädt²¹ an Knaben; ist auch die Zahl der Gemessenen in jeder Altersklasse nicht sehr groß und besonders in den Grenzklassen klein, so sind doch sicher die Excesse bezw. Differenzen um so bemerkenswerter.

Alter in zurückgelegten Jahren	Zahl der Messungen	Durchschnittsgröße in cm	Maximum	Minimum	Differenz	Wachstum in	
						1/2 Jahr cm	1 Jahr cm
6	68	109,3	117,8	100,0	17,8		
6 1/2	147	111,8	119,6	101,0	18,6	2,5	
7	203	113,8	127,4	103,3	24,1	2,0	4,5
7 1/2	199	116,8	127,7	105,1	22,6	3,0	
8	197	118,0	129,9	108,0	21,4	2,1	5,1
8 1/2	189	121,6	133,7	109,7	24,0	2,7	
9	474	123,7	137,7	113,0	24,7	2,1	4,8
9 1/2	157	126,0	139,4	115,0	24,4	2,3	
10	204	128,5	139,1	115,1	24,0	2,5	4,8
10 1/2	232	130,8	148,5	119,0	29,5	2,3	
11	272	133,3	149,4	119,9	29,5	2,5	4,8
11 1/2	317	135,6	154,1	119,8	34,3	2,3	
12	298	138,1	157,5	121,9	35,6	2,5	4,8
12 1/2	325	140,4	161,4	123,1	38,3	2,3	
13	291	143,3	167,4	124,6	42,8	2,9	5,2
13 1/2	274	145,8	169,4	125,4	44,0	2,5	
14	206	149,1	170,5	132,3	38,2	3,3	5,8
14 1/2	157	152,3	173,3	133,5	39,8	3,2	
15	125	156,6	173,9	140,8	33,1	4,3	7,5
15 1/2	104	159,9	174,6	141,3	33,3	3,3	
16	75	162,5	176,8	147,7	29,1	2,9	6,2
16 1/2	60	164,8	177,6	148,7	28,9	1,7	
	4274						

Da nun das Wachstum nach Klima, Rasse, Wohlhabenheitsverhältnissen und sonstigen individuellen Faktoren besonderer Art schwankt, so ergibt sich, daß man einerseits nach Massenmessungen in Provinzen mit ziemlich homogener Bevölkerung oder in Großstädten den relativen

Bedarf an einzelnen Größennummern der Subsellen wird feststellen können, daß aber behufs Zuweisung des Subselliiums an den einzelnen Schulbesucher die halbjährliche Messung des letzteren nötig ist. Kotelmann^{21a} verlangt für die Altersklassen, welche in die Zeit des stärksten Längenwachstums fallen, jährlich dreimalige Messung und Subsellanweisung. Diese Forderung ist speciell für Mittelschulen mit ihren vielfach weitaus überlangen Sitzzeiten ganz gerechtfertigt. (S. übrigens S. 179 ff. u. besonders 183 ff.)



Fig. 91. Gezwungene Haltung der Beine und gewaltsame Beugung des Oberkörpers bei zu niedrigem Tisch und Sitz. Nach Scudder.



Fig. 92. Eine recht häufige schlechte Haltung mit Deformitäten in mehrfachem Sinne. Nach Scudder.

Daß behufs der Maßbestimmungen für die Subsellen überhaupt Messungen in nicht zu großen Gebietsteilen notwendig sind, beweisen auffallend die Untersuchungen in Freiberg von Geißler und Uhlitzsch²², welche durch Lohse angeregt wurden, dem auffiel, daß die Kinder des Freiburger Bezirkes, nach den Maßen der sächsischen Verordnung von 1873 placiert, den Boden mit den Füßen nicht erreichten. Auch die Rekrutierungsstatistik hat übrigens die relative Kleinheit der Individuen des Freiburger Bezirkes bestätigt.

Langerhans hat in S. und W. des von ihm untersuchten preußischen Kreises Isernhagen die Kinder beträchtlich länger gefunden als die gleichaltrigen im O. desselben Kreises, welcher Unterschied auch hier durch die Assentierungslisten bestätigt wurde. Während Landsberger keine Unterschiede bei den von ihm verglichenen Rassen (Deutsche — Polen) fand, traten solche bei den von Bowditch gemessenen sehr zahlreichen amerikani-

schen und irischen Kindern in Amerika deutlich hervor, was aber nach Bowditch möglicherweise auch aus den verschiedenen Wohlhabensverhältnissen der Einheimischen und Eingewanderten zu erklären wäre. Auch Schliz²³ hat — in anderen Hinsichten — starke Rassenverschiedenheiten auf engem geographischem Gebiete beobachtet. — Hasse²⁴ fand in jeder der 9 von ihm untersuchten Altersklassen sowohl bei den Knaben als Mädchen diejenigen kleiner und leichter als den Durchschnitt, welche Schulen mit geringerem Schulgeld besuchten, während die Besucher der Schulen mit höherem Schulgeld, sowohl Knaben als Mädchen, in jeder Altenklasse länger und schwerer waren als der Durchschnitt des betreffenden Altersjahres.

Die Messungen von Michailoff²⁵ ergaben beträchtliche Unterschiede nach Lebensverhältnissen in demselben geographischen Gebiete. Die rationelle Ernährung im frühen Kindesalter (Brustkinder) ist für die spätere Entwicklung von maßgebendem Einflusse, wie die Messungen von Russow gezeigt haben. — Die vorgebrachten Beispiele lehren deutlich, daß eine schließliche Größenbestimmung der Subsellen für die Individuen, gegründet bloß auf Durchschnitte nach Lebensalter oder Schuljahr, nicht genügt.

Aus dem Angeführten ergibt sich ferner ohne weiteres, daß es durchaus nicht zweckentsprechend wäre, irgendwo vorgenommene Messungen auf ein geographisch ferneres oder ethnographisch etc. ganz anders zusammengesetztes Gebiet anzuwenden; es wird vielmehr notwendig sein, innerhalb kleinerer Verwaltungsbezirke, d. h. solcher mit ziemlich homogenem Material, mindestens rohe Messungen



Fig. 93. Gezwungene Haltung mit vorgestrecktem Hals, emporgezogenen Schultern und eingezogenen Beinen. Nach Seudder.



Fig. 94. Eine schlechte Sitzhaltung beim Schreiben. Nach Seudder.

der Körperlänge vorzunehmen, um bei Neugründungen von Schulen einen Anhaltspunkt dafür zu haben, wie viele Plätze jeder Größennummer zu bestellen sind. Zu diesem Behufe hat Vána²⁶ für seinen Amtsbezirk (in Mähren) den Weg betreten, Längenmessungen an 7098 Kindern von 52 Volksschulen



Fig. 95.

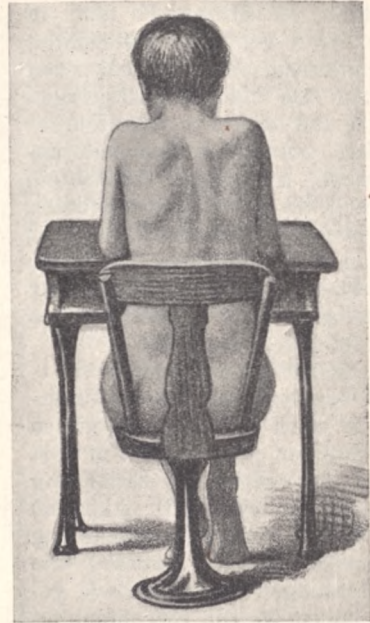


Fig. 96.

Fig. 95. Asymmetrische Haltung des Körpers bei unsymmetrischer Stützung wie beim Sitzen auf einem Fuß oder Knie. Nach Scudder.

Fig. 96. Sitzen an zu hohem Tisch, der dazu veranlaßt, die Schultern emporzuziehen und den Kopf vorzubeugen. Nach Scudder.

(wesentlich 6—14jährige) ausführen zu lassen, deren Resultate und praktischer Zweck im folgenden kurz resumiert sind.

Größe in cm	unter 100	100 bis 105	105 bis 110	110 bis 115	115 bis 120	120 bis 125	125 bis 130	130 bis 135	135 bis 140	140 bis 145	145 bis 150	150 bis 155	155 bis 160	über 160	zu-sammen
absol. Zahl d. gemess. Kinder	11	141	400	701	877	917	924	909	835	618	413	224	100	28	7098
in Proz.	0,15	1,98	5,63	9,87	12,35	12,91	13,02	12,80	11,76	8,70	5,82	3,15	1,40	0,35	
Zahl der Sitze auf 100 Kinder		8		22		26		24		14		6			
Höhen-gruppe		I		II		III		IV		V		VI			

Es fanden sich also unter 7098 Kinder nur 11 unter 100 cm, von denen überdies 8 98—99 cm lang waren; ferner nur 28 über 160 cm, von denen 24 161—165 cm Länge hatten; rechnet man die 11 bezw. 28 zur Gruppe I bezw. VI, so braucht man nur 6 Banknummern, deren jede wesentlich 10 cm Höhenunterschied entspricht; jede dieser Banknummern soll für die mittlere Höhengruppe passend konstruiert werden, also z. B. die Banknummer I für die mittlere Körperhöhe von 105 cm u. s. w., es beträgt derart der Unterschied für die Kinder derselben Gruppe höchstens 5 cm.

Soll nun für eine Schule jenes Gebietes die Anschaffung der Bänke erfolgen, so läßt sich mit Hilfe der vorletzten oder drittletzten Horizontalrubrik obiger Tabelle eine ziemlich gute ungefähre Berechnung anstellen, wie viele Sitze bezw. wie viele zweisitzige Bänke jeder Größennummer erforderlich sind.

Weit unsicherer wird die Vorausberechnung, wenn nur die Sitze für eine Klasse einer mehrklassigen Schule zu bestellen sind; hierzu giebt allerdings eine Detailtabelle von V á ñ a, welche auch die Altersjahre anführt, genauere Anhaltspunkte; überdies wird man in solchen Fällen wohl oft in der Lage sein, die Kinder zu messen, ehe man bestellt; wo immer es angeht, ist aber die Messung der betreffenden Kinder selbst vor der Bestellung der Bänke zu wünschen, denn die Detailmessungsverhältnisse, auf welche obige Tabelle aufgebaut wurde, ergeben, daß an einer der (19) einklassigen Schulen kein Kind der ersten Höhengruppe (bis 110 cm Höhe) vorkam, in sieben der (19) einklassigen Schulen kein über 150 cm hohes Kind, d. h. für vollkommen zufriedenstellende Ergebnisse giebt auch diese Art der Vorausbestimmung keine Garantie, da in 8 von 19 Schulen derart die Anwendung des Gesamtergebnisses nicht mehr gut zutrifft; allerdings handelt es sich nach dem Gesamtergebnis bei der Nummer I und VI zusammen nur um etwa 13 Proz. der Schulbevölkerung. — Zu wünschen wäre ferner eine solche Generalmessung, wie die hier besprochene, für Anfang und Mitte eines Schuljahres, da der Längenzuwachs innerhalb des letzteren eine Neuplacierung zu Beginn des II. Semesters erforderlich macht und auch bei Anschaffung des derart notwendigen Banküberschusses von vornherein die Möglichkeit richtiger Einteilung der Kinder besser gegeben ist. Ueberhaupt wird man zu dem durch Messungen ermittelten Bedarf noch einen kleinen prozentischen Zuschlag an Bänken nehmen (nach oben abrunden), da das Erfordernis nicht jedes Jahr genau dasselbe ist. Jedenfalls ist aber trotz der angedeuteten Mängel speciell für ländliche Bezirke der von V á ñ a betretene Weg sehr zur Nachahmung zu empfehlen. Der Autor hat auch ein fixes Modell (mit Nulldistanz, sonst ähnlich dem von H e r m a n n Fig. 105 S. 145) zum Anhaltspunkte für die Herstellung von Bänken, samt den Ausmaßen der Einzelteile für jede Größennummer angegeben.

Eine Schwierigkeit erwächst ferner der Bestimmung des passenden Subsells dadurch, daß die Länge der einzelnen Körperteile zur Gesamtlänge des Körpers nicht in einem konstanten Verhältnisse steht, was Linsmayer²⁷ schon betont hat. Im besonderen haben z. B. Rha-chitische meist relativ langen Rumpf und kurze Extremitäten. Als richtiges Einzelmaß ist besonders die E l l e n b o g e n h ö h e (der Abstand des Ellenbogens von der Sitzfläche beim Sitzenden) zu beachten, worauf auch die Züricher Schriftkommission hinweist.

Hartwell²⁸ bemerkt, es scheine, daß die Mädchen einen längeren Rumpf und kürzere Arme und Beine hätten als die Knaben — woraus für die Mädchen im Vergleiche zu ebensolangen Knaben niedrigere Sitze und höhere Tische sich als Erfordernis ergeben würden. Auch das Bedürfnis einer Stütze beim Schreiben ist derart größer. Hartwell hält es für möglich, daß mit ein Grund für die größere Häufigkeit der Skoliose unter den Mädchen darin zu suchen sei, daß der sekundäre Geschlechtsunterschied der verschiedenen Extremitätenlänge beider Geschlechter bei der Subsellenfrage nicht berücksichtigt wird.

Porter, auf dessen Untersuchungen wir bei der Hygiene des Unterrichts eingehender zurückzukommen haben werden, fand als Resultate der Messungen von über 30000 Schulkindern in St. Louis für den Zuwachs der Länge des Oberkörpers, gemessen an Sitzenden, folgende Durchschnittszahlen:

Zuwachs von ... bis ... Jahren	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18
Zuwachs bei den Knaben cm	2,01	1,42	1,99	2,52	1,42	1,88	1,65	2,64	2,90	2,54	3,40	2,55
Zuwachs bei den Mädchen cm	2,45	2,17	2,19	2,03	1,84	2,64	3,36	2,65	2,74	2,34	0,90	0,54

Während nun in der Zeit von 9—10 Jahren der Zuwachs der ganzen Körperlänge bei den Knaben 4,52, bei den Mädchen 4,76 cm beträgt, also bei den Knaben kleiner ist als bei den Mädchen, zeigt der Zuwachs der Oberkörperlänge ein gegensätzliches Verhalten; auch andere Jahre weisen Verschiedenheiten in dieser Hinsicht auf. (Vgl. die betreffenden Zahlen des Längenzuwachses bei der Ziffernserie nach Porter bei „totale Belastung“.) — Auf diese feineren Unterschiede infolge der Entwicklungsdifferenzen der Geschlechter wird die allgemeine Schule öfter kaum Rücksicht nehmen können. (Vgl. auch S. 146.)

Nach Daiber²⁹ ist ein Subsell zum richtigen Sitzen nicht mehr geeignet, wenn die Abweichung von den zutreffenden Maßen speciell hinsichtlich der Ellenbogenhöhe und der Körperdicke des Individuums etwa 2 cm überschreitet; er hält die Ellenbogenhöhe für das wichtigste Maß.

Rüdlinger³⁰ hat an den Schülern einer Klasse versuchsweise Messungen angestellt und dieselben auf 15 bekannte Banksysteme angewendet; er fand hierbei, daß je nach dem System 5—7 verschiedene Bankgrößen erforderlich gewesen wären, um die Schüler richtig zu placieren; bei Verwendung von 3 Bankgrößennummern für jene Klasse wären noch immer über 13 Proz. der Schüler unpassend placiert gewesen. Rüdlinger wirft die Frage auf, welche Schule die nötigen Reservebänke besäße, um alle Schüler richtig zu setzen und findet demgemäß solche Subsellen für zweckmäßig, welche den vorhandenen Schülern rasch angepaßt werden können; wie wir sehen werden, läßt sich heute mehrfach eine Tendenz in jener Richtung feststellen, offenbar infolge der Erfahrungen, welche bei der Prüfung der erreichten

Resultate (Untersuchung der Zustände in Schulen mit „guten“ Subsellen) gemacht werden.

Noch schärfer wird dieses Moment präzisiert von Rostowzeff³¹. Dieser hat je an dem im Alphabet ersten und letzten Schüler einer Reihe von Schulen berechnet, welchen Teil der Körperhöhe die Unterschenkellänge und der Abstand des Ellenbogens vom Sitz nach den Durchschnittsverhältniszahlen haben müßte (Unterschenkellänge = 28,5 Proz., Differenz = 10 Proz. der Körperlänge) und gemessen, welches Verhältnis jene Größen thatsächlich zur Körperlänge hatten; dabei ergab sich, daß die berechneten und direkt bestimmten Maße sich nur sehr selten deckten und die Unterschiede der rechnermäßigen Bestimmung und der Messung für den Unterschenkel auf 4–5 cm für die Differenz (s. S. 145) auf 5–7 cm anstiegen, d. h. zu so großen Beträgen, daß die Zuweisung des Subsells nach der Körpergröße ein hygienisch ungünstiges Resultat ergab. Rostowzeff wendet sich auf Grund dieser Ergebnisse gegen den Gebrauch verschiedener Banknummern oder auf verschiedene Nummern einstellbarer Bänke und tritt für eine völlige Individualisierung des Schulsubsells ein, d. h. für eine Konstruktion, welche eine beliebige Anpassung (nicht eine stufenweise) jeder einzelnen der wichtigen Abmessungen des Subsells zuläßt (vgl. das Rostowzeff'sche Subsell, S. 179 Fig. 149). Erismann bemerkt hierzu u. a., daß dort, wo die Einstellung nicht korrekt geschähe, der Schaden einer solchen Einrichtung beträchtlich sein könnte; freilich ist nicht zu übersehen, daß vielfach auch von den verschiedenen Bank-„Nummern“ in den Schulen jetzt ein ganz sinnloser Gebrauch gemacht wird, d. h. in den Zimmern vielfach Größen stehen, die gar nicht zu den Schülern passen (vgl. S. 139). Daß in vielen Gebieten die Schule in hygienischer Beziehung für die vorgeschlagene Einrichtung noch unreif wäre, ist fraglos. Es muß die an sich rationelle Forderung Rostowzeff's den thatsächlichen Verhältnissen gegenüber bis auf weiteres als sehr weitgehend bezeichnet werden.

Für Schulzwecke kann jedenfalls nach den heutigen Schulverhältnissen und bei den meisten der vorhandenen Subsellkonstruktionen mehr als ein Körpermaßdetail (wenn dies überhaupt geschieht!) in der Praxis gewöhnlich nicht berücksichtigt werden. Da es nun unter den Individuen gleicher absoluter Körpergröße dünne und dicke, unter diesen wieder solche mit relativ langen und kurzen Extremitäten giebt, so ist die praktische Schwierigkeit, ein passend dimensioniertes Subsell zuzuweisen, nicht gering; in Fällen, wo verschiedene Klassen zu verschiedenen Tageszeiten dasselbe Zimmer benutzen, werden die mittleren Banknummern, an die man sich halten muß, für viele Kinder nicht zutreffen können (s. übrigens Fig. 143, 144, S. 177; Fig. 160, S. 186).

Praxis der Platzanweisung³². Um die Schulbesucher in Schulen zu placieren, wo Subsellen verschiedener Größennummern oder auf verschiedene Nummern einstellbare vorhanden sind, ist es nötig, die Kinder mindestens zweimal jährlich zu messen. Hierbei handelt es sich nicht um die Auffindung der Länge jedes Schülers in Centimetern, sondern um die Konstatierung der richtigen Banknummer, bezw. der richtigen Einstellung der nach Nummern verstellbaren Systeme. Man verschaffe sich zu diesem Behufe die Maßtabelle der gewählten Bankart, welche zu guten Modellen seitens der betreffenden Fabrik zu haben ist, male auf einen passenden Platz der Klasse Querbänder, welche

den Grenzen der Körperhöhe entsprechen, für die je eine bestimmte Banknummer gebaut ist und setze in jedes Feld die betreffende Nummer; als Beispiel (Fig. 97) seien hier die Maßangaben gewählt, zu welchen die Wiener Schulbankexpertise⁵³ nach durch Lorenz und v. Reuß an vielen Schulkindern vorgenommenen Messungen gekommen ist; es wäre zwecklos, die Sache hier für verschiedene Subsellensysteme zu entwickeln.

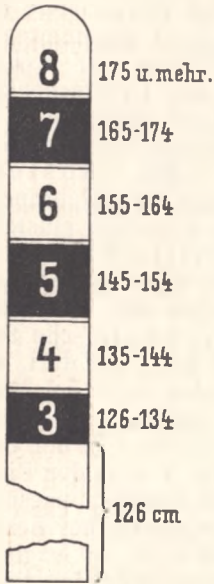


Fig. 97.

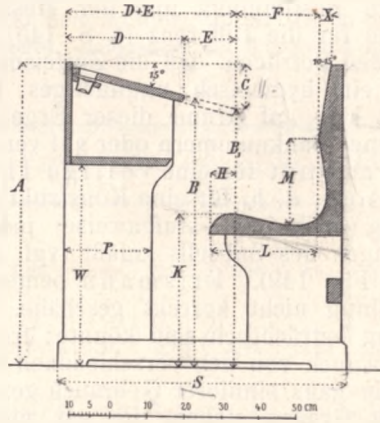


Fig. 98.

Fig. 97. Meßplatte für die Platzanweisung in Subsellien verschiedener „Größennummern“.

Fig. 98. Maße für Schulbänke nach der Wiener Schulbankexpertise.

Die Einzelmaße, zu welchen die Wiener Expertise gelangt ist, sind aus der Tabelle S. 137 und der Fig. 98 zu entnehmen. Zu der früher vorhanden gewesenen Banknummer VIII, welche für Schulbesucher von über 174 cm bestimmt war, konnten einschlägige Messungen nicht vorgenommen werden, da dem Komitee entsprechend große Individuen nicht zur Verfügung standen.

Uebrigens wird auch der Fabrikant zweifellos eine der Fig. 97 entsprechende Meßplatte für die von ihm erzeugte Bank liefern. Die Bänke tragen die korrespondierenden Nummern. Die Schüler treten nacheinander an die Latte, der Messende senkt den Kopf so weit, daß seine Augen in die Scheitelhöhle des Kindes kommen und notiert die Banknummer in den Katalog; steht der Scheitel des Schülers an der Grenze zweier Nummern, so wähle man die höhere. Bei stark abstehendem Haarwuchs lege man ein Buch horizontal auf den Scheitel. Für die jüngeren Altersklassen empfiehlt es sich, die Aufzeichnung der Maße bezw. die Meßplatte auf einer Erhöhung anzubringen, um das fortwährende tiefe Bücken zu ersparen, z. B. auf dem Katheder-

Tabelle über die von der Wiener Schulbankexpertise normierten Maße (zu Fig. 98).

Banknummer	Durchschnittsalter der Schüler in Jahren	Schülergröße cm	Pultplatte								Sitz			Breite des Pulträgers	Subselltiefe	Pultlänge	Höhe bis zur Unterkante des Fachbrettes	Neigung der Lehne vom dicksten Teil derselben 10 Grad	
			A	B	B ₁	C	D	E	D+E	F	H	K	L						M
I	6—8	102—117	65,25	57,5	54	10,25	25,5	12	37,5	20	5	31	19	21,5	21,5	50	39	2	2,25
II	8—9	118—125	68,25	60,5	56,5	10,25	23,5	15,5	39	20	5,5	32	25,5	21,5	50	40	2,25	2,25	
III	9—10	126—134	73	65	61	11	24,25	16,25	40,5	22	5,5	34	26,5	23	50	42	2,5	2,5	
IV	10—11	135—144	75,25	67	63	11,5	26,5	16	42,5	22,5	6	36	28,5	25	53	46	2,5	2,5	
V	11—12	145—154	80	71,5	67	12,25	28	17	45	23,5	6	40	29,5	25	56	53	2,75	2,75	
VI	12—13	155—164	84,5	76	71	12,25	26	19	45	24	7	42	31	27	60	59	3	3	
VII	14	165—174	88,5	80	75	12,5	28	18	46	24	4,5	45	28,5	29	60	62	3	3	

podium, da die Beurteilung meist auch aus einiger Entfernung möglich ist. Messung und Summierung erfordern nur wenige Minuten pro Klasse. Derselbe Vorgang wird zu Beginn des 2. Semesters wiederholt.

Die Platzanweisung ist derart auf die möglichst einfache Form reduziert. Allerdings auch nicht ohne Unbequemlichkeit: denn gelegentlich jeder Messung werden Bänke von Zimmer zu Zimmer, bezw. Reservebänke vom und in das Depôt transportiert werden müssen — besonders unbequem, wenn die Subsellen auf der Unterlage festgemacht sind; dieses Moment entfällt bei Bänken, welche auf verschiedene Größen einstellbar sind (Fig. 143—160, S. 177—187), dafür muß man bei einzelnen der letzteren kompliziertere Neueinstellungen auf die notwendig gewordenen Größen vornehmen. — Selbstverständlich dürfen Platzwechsel von Schülern innerhalb des Semesters nur angeordnet werden, soweit die Banknummern zutreffen.

Entsprechen in einer schlecht eingerichteten Schule die Zahlen der Sitze der einzelnen Größennummern nicht den Zahlen der bezüglichen Schüler (vgl. das Beispiel S. 139—140), so kann man zunächst nur nach Messung der Schüler auf die oben beschriebene Art die Bänke möglichst entsprechend in die Zimmer verteilen, dann in jeder Klasse die Schüler der Größe nach nebeneinander antreten lassen und in Gruppen entsprechend der Zahl jeder der im Zimmer vertretenen verschiedenen Subsellennummern teilen und placieren, um zu thun, was eben möglich ist, bis die zuständige Stelle für eine bessere Einrichtung die Mittel giebt.

Ist auf Grund mehrjähriger Messungen der wahrscheinliche Durchschnittsbedarf pro Klasse an verschiedenen Nummern festgestellt und sind die Klassen demgemäß möbliert worden, so wird man, wenn man dann die Kinder in jeder Klasse nach der Größe antreten läßt und der Reihe nach in die Bänke einteilt, welche nach aufsteigenden Nummern aufeinanderfolgen, für viele annähernd das Richtige treffen. Mindestens ein solches Vorgehen muß aber heute für die einfachsten Landschulen gefordert werden. Es kommt wenigstens einigermaßen den hygienischen Desideraten entgegen.

Den oben angeführten Unbequemlichkeiten bezw. pädagogischen Schwierigkeiten entgeht man ebenso wie den Messungen mit der S. 186 (Fig. 160) dargestellten Schenk'schen Bank, welche die Anpassung für jeden Schüler in den wichtigsten Hinsichten durch diesen selbst sofort möglich macht; für Gymnasien, Realschulen und ähnliche Anstalten kommt man mit einer Größe (dem größeren Muster) aus, für die Volksschule benutzt man in den unteren Klassen das kleinere, in den oberen (über 9 Jahre) das größere Muster. Wir halten es für um so wichtiger, die Vortrefflichkeit der Idee und Ausführung der Schenk'schen Bank zu betonen, als thatsächlich wenig Hoffnung vorhanden ist, die vorbeschriebene, für Systeme mit verschiedenen Größennummern vom hygienischen Standpunkte unbedingt notwendige Nummernzuweisung in praxi wirklich zu erreichen. Wer immer die Schulverhältnisse, wie sie wirklich sind, aus Erfahrung kennt (wir sprechen nicht von raren Ausnahmen, sondern von der Regel) wird uns recht geben.

Stark kurzsichtige oder schwerhörige Schüler werden wohl allgemein vorne gesetzt; die fensternächsten Plätze gebühren vor allem Schülern, deren Augen am meisten der Schonung bedürfen.

Jährlich zweimalige Messung der Schulkinder behufs Platzanweisung ist z. B. in Basel⁹⁴ und Zürich (städtische Schulordnung) vorgeschrieben. In Brooklyn⁹⁵ sind für alle Lehrzimmer neu zu errichtender Schulen einsitzige Bänke angeordnet, von denen wenigstens 33 $\frac{1}{3}$ Proz. für verschiedene Körpergrößen einstellbar sein müssen. — In Stolp⁹⁶ (Preußen) ist vorgeschrieben, daß für Kinder, welche an Wirbelsäulenverkrümmungen leiden, besondere Sitzeinrichtungen nach Bedarf zu beantragen sind.

Der behördliche Auftrag, daß Subsellen verschiedener Größen angeschafft werden müssen, hat natürlich an sich noch gar keinen Wert. Meist dürfte sich die Sache in praxi so verhalten, wie sie Scudder für Boston (1892) schildert, wo er, wie andere Fachmänner an anderen Orten, der Subsellenfrage infolge des häufigen Vorkommens von Wirbelsäuleverkrümmungen bei Mädchen nahegetreten war: ein Lieferant bekommt den Auftrag und liefert die Sitze; er kennt das ungefähre Durchschnittsalter der Schulbevölkerung pro Klasse und stellt demgemäß die Subsellen auf, wobei selbstverständlich für eine größere Zahl von Kindern nur ganz ungeeignete vorhanden sind; die Folge davon sind natürlich gesundheitswidrige Sitzhaltungen (s. Wirbelsäuleverkrümmung). Hartwell⁹⁷ konnte (1894) kein nennenswertes Bestreben der Lehrer konstatieren, die Kinder entsprechend den Belehrungen Scudder's zu setzen, trotzdem den Lehrern der Bericht desselben zugekommen war; auch in Bezug auf die Versorgung neuer Schulgebäude mit Subsellen konnte Hartwell, welcher Schulen aller Grade untersuchte, keine wesentliche Aenderung des oben dargestellten Vorganges wahrnehmen. Immerhin waren die damaligen Verhältnisse in Boston noch derart beschaffen, daß gewiß viele andere große Städte weit ärgere Zustände haben: von 100 untersuchten Schulzimmern fand sich bloß in 18 kein Fall unrichtiger Subsellenanweisung; in den übrigen 82 Zimmern mit ca. 3600 Schulbesuchern waren 733 derselben (20,27 Proz.) in unpassenden, zu großen oder zu kleinen Subsellen placiert.

Blasius⁹⁸ sagt 1875 auf Grund seiner Aufnahme deutscher Land- und Stadtschulen, daß die Konstatierungen hinsichtlich der Subsellen vom hygienischen Standpunkte gar nicht zu verwerten waren (804 Schulzimmer). Fizia⁹⁹ fand von 122 Schulen des Bezirkes Teschen (Oesterreich), welche er 1882—1890 aufnahm, 87 mit unzumutbaren Subsellen ausgestattet, Dövertie⁴⁰ giebt unter anderen Befunden an, daß in 69 von 81 schwedischen niederen (meist Dort-)Schulen 1893/94 Subsellen nur einer Größe vorhanden waren und überhaupt keine der untersuchten Schulen richtige Subsellen besaß. Die Erhebungen an den österreichischen Gymnasien und Realschulen⁴¹ 1897 für 2608 allgemeine Lehrzimmer führten bezüglich der Subsellen zu dem Ergebnis, daß nur in 288 = 11,0 Proz. der Zimmer die Schüler nach Maß gesetzt wurden; von den 6,1 Proz. (160 Zimmern), in welchen die Schüler nach „Schätzung“ gesetzt wurden, darf man absehen; es wurde also nur für gut $\frac{1}{10}$ aller Schüler entsprechend vorgegangen, wobei es noch sehr fraglich ist (um nicht mehr zu sagen), ob in jenen Fällen die zutreffenden Zahlen der nötigen Größennummern vorhanden gewesen sind.

Als Beispiel dafür, wie die Schulbankzuweisung dort gehandhabt wird, wo man Geld für verschiedene Größennummern eines anerkannten „Systems“ ausgiebt, diene das nachfolgende, welches eine Mittelschule einer großen Stadt betrifft, deren Verwaltung sich speciell für die Schulbankfrage interessiert hat; wir verdanken die Angaben einem ganz zuverlässigen Gewährsmanne.

Die betreffende Gemeinde baute die Schule und richtete sie ein; nach mehrjähriger Benutzung des Hauses maß unser Gewährsmann Bänke und Schüler und fand, daß 2 Größennummern des gewählten Systems gar nicht, von den übrigen aber je Zahlen vorhanden waren, welche dem Bedarf nicht entsprachen. Es wären Sitzplätze der 2- und 3-sitzigen Subsellen

von den Größennummern	III	IV	V	VI	VII	VIII
zuzuführen gewesen	22	135	61	—	—	—
wegzuführen „	—	—	—	29	98	69

Es wurde nun gelegentlich beschlossen, eine neue Bankkonstruktion einzuführen und zwar klassenweise; das Facit war nach der Messung in der ersten neu möblierten Klasse:

	Neuer Vorrat			Bedarf schon im 1. Semester				
Banknummern	V	VI	VII	IV	V	VI	VII	VIII
Zahl Sitzplätze	14	23	19	1	5	11	29	6

Der Bedarf an „größeren“ Nummern wäre im 2. Semester natürlich noch größer gewesen . . .

Es sollen nun die einzelnen Teile des Subsells und ihre Beziehungen besprochen, sowie Beispiele ausgeführter Subsellen angegeben werden; über die Bestuhlung des Kindergartens seien hier einige Worte eingeschoben.

Die französischen Kommissionsratschläge vom 25. Januar 1887⁴² empfehlen als Mobiliar für die Kinder das nachfolgende:

Bei Verwendung von Tischen mit Stühlen: Tische von 42 cm Höhe für die kleineren, 45 cm Höhe für die größeren Kinder, besonders für die kleineren besser mit abgerundeten (ovalen) Platten von je 130 × 90 cm; für jedes Kind wird 45 cm Länge gerechnet;

hiezuh Stühlchen von 22 cm Sitzhöhe für die kleinsten, 25 cm für die größeren Kinder.

Bei Verwendung von zweisitzigen Schulbänken, fixe mit Lehnen und folgenden Dimensionen: Tischplattenhöhe 42 bzw. 45 cm, Plattenlänge pro Kind 40 cm; Sitzhöhen 22 und 25 cm, Sitztiefe 20 cm, 5 cm Plusdistanz (S. 146—147). — Lehne 8 cm breit, ihre Oberkante 18 bzw. 19 cm über dem Sitz.

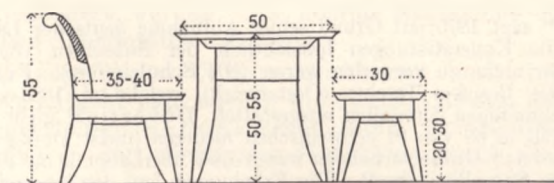


Fig. 99. Kindergartenbestuhlung zu Colditz i. S. aus Faber l. c.

Sitzgelegenheiten mögen so im Raume verteilt werden, daß ihre Verteilung auch eine leichte Ausführung freier Bewegungen erlaubt.

Das Münchener Programm rechnet auf die Kinder:

für den Beschäftigungssaal

6 Tische zu je 3 m Länge, 70 cm Breite und 50—53 cm Höhe,

12 Bänke von der Länge der Tische, mit Lehnen; die Sitze je

30 cm breit und hoch:

für den Spielsaal

12 derlei Bänke.

Fig. 99 versinnlicht die Bestuhlung des Beschäftigungszimmers im Kindergarten zu Colditz in Sachsen (vgl. auch Fig. 177, S. 197).

β) Teile des Subsells; ihre Beziehungen untereinander. Material, Anstrich, Befestigung. Vorgang bei Neuanschaffungen.

Der Tisch. Die Tischlänge pro Schulkind findet man nach der württembergischen Subsellienvorschrift, wenn man das Kind die Unterarme so auf den Tisch legen läßt, daß die Fingerspitzen der einen ausgestreckten Hand die Wurzel der anderen berühren; bei reichlichem Ausmaß wird Fingerspitze an Fingerspitze gelegt; diese größere Tischlänge ist günstiger; jedenfalls ist in Betracht zu ziehen, daß beim Schreiben (s. „Schreibregeln“ und „Subsellien“ im Kapitel „Steilschrift oder Schrägschrift?“) der Anfänger die zu beschreibende Fläche (Heft u. s. w.) allmählich nach links rücken soll, wenn er auf der Zeile mit dem Schreiben fortschreitet.

Die Tischlänge wird gewöhnlich mit etwa $\frac{5}{12}$ der Körperlänge bemessen. Größere Unterschiede der Tischlänge pro Kind haben den Nachteil, die Gangbreite im Schulzimmer auffallend zu ändern. 60 cm reichen nach Hermann⁴³ auch für Schüler der obersten Mittelschulklassen aus. Noch mehr ist besser.

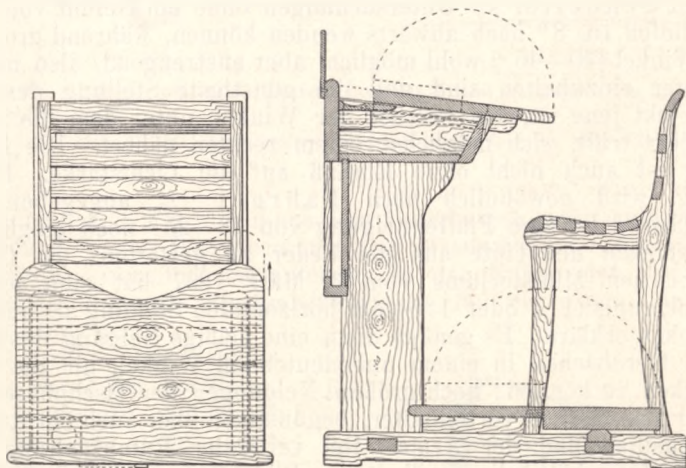


Fig. 100. Subsell von Sandberg mit ausgeschnittener Tischplatte. Nach den schwedischen Normalzeichnungen.

Die Tischtiefe (Breite) soll wenigstens um die halbe Länge des ausgestreckten Unterarmes samt Hand größer sein als die Höhe des gebräuchlichen Heftes (der Schiefertafel), damit beim Schreiben auch der untersten Zeilen die Hand und ein größerer Teil des Unterarmes die nötige Stütze finde.

Die Wiener Maße (S. 137 D + E) betragen 37,5—46 cm; für die größte Subsellnummer (VIII) wäre eine noch größere Tiefe nötig.

Umrißform der Platte. Sandberg (Fig. 100, vgl. auch Fig. 149, S. 179, Fig. 153, S. 180) hat die seitlichen Teile des Hinterrandes der Tischplatte weiter nach rückwärts (Stütze für die Unterarme) als den mittleren Teil (Ausschnitt für die Brust) reichen lassen, was auch für einzelne andere Systeme angenommen wurde; Milla⁴⁴ ist neuerdings entschieden für das Prinzip eingetreten und hat ein Modell mit outrierten diesbezüglichen Kurven angegeben. — Es ist nicht zu

übersehen, daß bei aufrechter Sitzhaltung die Schultern und dann gleichzeitig die Oberarme etwas zurückgezogen werden.

Bezüglich der Tischhöhe, welche mit Rücksicht auf die Plattenneigung (s. u.) vorn und rückwärts verschieden groß ist und rückwärts, d. h. am Innenrande durch die Bankhöhe und „Differenz“ (S. 145) beeinflußt wird, sei hier nur bemerkt, daß die kleinen Tischhöhen in Kindergärten und in den untersten Volksschulklassen dem Lehrpersonal das Einsehen in die Kinderarbeit erschweren. Wenn nun auch die Lehrperson das Heft aufheben oder sich reichen lassen kann, so wird doch hierdurch Zeit verloren gehen, da es sich um viele Kinder und um oftmaliges Nachsehen handelt; und wenn die Lehrperson dem Kinde etwas ausstellen oder erklären will, muß sie sich schließlich doch wieder tief bücken. Es empfiehlt sich daher, die Subelliengruppen in den Klassen für Kleine auf Podien zu stellen (s. auch Fußbrett).

Neigung der Tischplatte. (Vgl. S. 151, 153.) Um die Schrift etc. leichter übersehbar zu machen, erhält die Platte eine Neigung gegen den Schüler; dadurch wird dem Vorbeugen des Kopfes samt weiteren üblen Folgen solcher Haltungen entgegengearbeitet, da wir nach Schneller's⁴⁵ Untersuchungen ohne ein Gefühl von Zwang die Sehlinien ca. 8° nach abwärts wenden können, während große derartige Winkel ($40-45^\circ$) wohl möglich, aber anstrengend, also nicht auf die Dauer einzuhalten sind und die günstigste Stellung des Auges zum Objekt jene ist, bei welcher der Winkel, unter dem die Sehlinie das Objekt trifft, sich möglichst einem rechten nähert. Die Plattenneigung ist auch nicht ohne Einfluß auf die Lichtstärke. Für die Neigung wird gewöhnlich nach Fahrner $\frac{1}{6}$ angegeben; nach Schulthess ist eine Plattenneigung von $13-25^\circ$ noch möglich, um das Ausfließen der Tinte aus der Feder zu gestatten; das Cirkular des dänischen Ministeriums vom 3. März 1897 hat eine schwache Plattenneigung (1:4 oder 1:5) der horizontalen Stellung als unbedingt vorzuziehen erklärt. Es genügt dann eine mäßige Neigung des Kopfes und ein Herabsehen in einem unbedeutenden Winkel, um die Schrift überblicken zu können; noch größere Neigungen der Tischplatte wären wohl für das Gesicht vorteilhafter, begünstigen aber auch ein Rutschen der Utensilien und der Arme. Bei vertikaler Rumpfhaltung bezw. Lehnstellung hätte die Steilheit der Plattenneigung noch darin ihre Grenze, daß die notwendig werdende spitzwinklige Beugehaltung der Ellenbogengelenke auf die Dauer unangenehm wird (Lorenz⁴⁶).

Mit Rücksicht auf neuere Lehnen- und Sitzkonstruktionen (s. S. 151 und z. B. Fig. 113 daselbst) wird man wohl richtiger auch die Neigung der Tischplatte gegen jene Ebene angeben, welche auf der durch die Lehnstellung vorgezeichneten senkrecht steht.

Dem Gleiten der Utensilien bei großer Plattenneigung läßt sich durch Anbringen einer Leiste am unteren Tischrand abhelfen; diese Leiste darf aber nur in der Mitte jenes Randes (nach oben) stehen, da seitliche Teile derselben in die aufruhenden Unterarme einschneiden würden.

Da beim Lesen die Bedenken wegen der spitzwinkligen Beugehaltung der Arme und des Ausfließens der Tinte wegfallen und nur die Frage des Sehens in Betracht kommt, haben verschiedene Tischkonstruktionen durch Umschlagen eines Stückes der Tischplatte ein

steileres Lesepult gewonnen (Fig. 101 *L*, Fig. 130, 142, 143, 146, SS. 169, 176, 177, 178; s. Distanz S. 148). Um Abschreiben aus seitlich liegenden Büchern etc. zu vermeiden, d. h. aus vor dem Schreibenden befindlichen zu ermöglichen, hat Fialkowski ein sehr wohlfeiles kleines, leichtes, faltbares Pultchen hergestellt, welches in einem Buche aufbewahrt werden kann, Bayr⁴⁷ hat ein an den Tisch an-

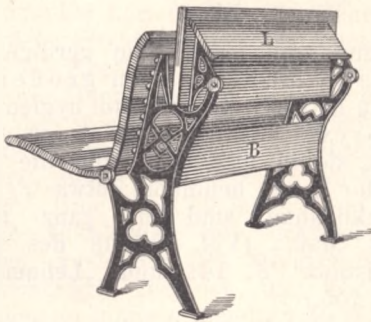


Fig. 101.

Fig. 101. Subsella mit aufklappbarem Lesepult *L* und aufklappbarem Sitz. System Peard. Aus Cohn⁶⁶.

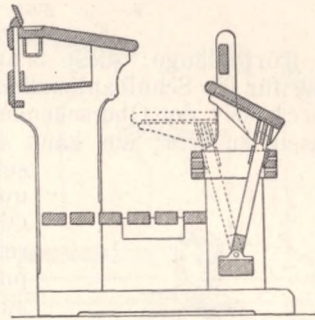


Fig. 102.

Fig. 102. Subsella mit horizontalem vorderen Tischrand für das Tintenfaß nach Kaiser¹⁰⁴.

zuschraubendes, Fust⁴⁸ ein aus dem Federkasten herauszuklappendes angegeben u. s. w. Bornemann hat vorgeschlagen, eine oberhalb der vorderen Tischkante verlaufende, an den Enden des Tisches zu befestigende, übrigens abnehmbare Stange für die ganze Länge der Bank anzubringen.

Das vordere, vom Schüler entfernte Stück der Tischplatte, welches auch zur Aufnahme des Tintenfassens dient, wird manchmal horizontal gemacht (Fig. 102).

Der Tischträger wird zuweilen ausgeschweift, um ein bequemes Ein- und Austreten zu ermöglichen (Fig. 103). Rettig⁴⁹ rückt ihn seitlich um je 12 cm einwärts (Fig. 104), wodurch die Gangbreite unterhalb der Tischplatte entsprechend zunimmt, dafür allerdings auch das Knie des Sitzenden leicht mit der zugewendeten Kante des seitlichen Tischträgers in Kollision kommt.

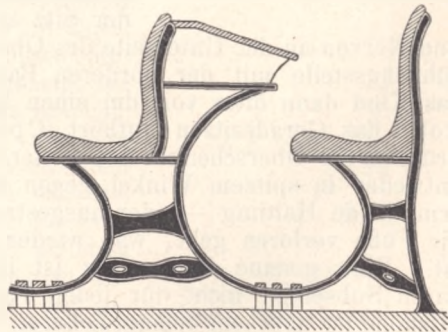


Fig. 103. Subsella mit ausgeschweiftem Tischträger. System Lenoir. Aus Lorenz l. c.

Der Sitz. Für die Sitzlänge ist der faktische Bedarf geringer als jener an Tischlänge; dies wurde bei verschiedenen Konstruktionen in verschiedener Art ausgenutzt (wie z. B. Fig. 104, 116, S. 144, 156, Fig. 122, 123, S. 165 zeigen).

Die Sitztiefe (Breite) wird durch die Oberschenkelänge beeinflusst. Nach den Messungen von Landsberger⁵⁰ wächst die Verhältniszahl der Oberschenkelänge zur Körperlänge mit dem zunehmenden Alter des Kindes so, daß sie (beim Knaben) beträgt im

6. Jahre	28,5 %	10. Jahre	30,2 %
7. "	28,6 "	11. "	30,9 "
8. "	29,7 "	12. "	31 "
9. "	30,1 "	13. "	31,5 "

der Körperlänge; diese Schwankungen sind jedoch von geringerem Betrag für die Schulbankmaße, weil die Sitzbreite nur einen größeren Bruchteil der Oberschenkelänge zu betragen braucht, um hygienisch zulässig zu sein; sie kann nach Lorenz eher zu klein als zu groß sein, weil sie in letzterem Falle die Benutzung der Lehne behindert; etwa $\frac{2}{3}$ der Oberschenkelänge sind ein ganz ausreichendes Maß. (Vgl. Schluß des Kapitels „Distanz“ S. 148 und „Lehnenabstand“ S. 155.)



Fig. 104. Zweiseitziges Subsell von Rettig.

Die Sitzhöhe soll möglichst so groß sein, als die Entfernung der Kniekehle von der Fußsohle bei rechtwinklig gebogenem Fuß; sie beträgt im Mittel nach Fahrner $\frac{2}{7}$ der Körperlänge, was auch den Messungsergebnissen von Landsberger entspricht, welcher sie bei Knaben im Alter der Schulpflicht stets 28 bis höchstens 29 Proz. der Körperlänge ausmachend fand. Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, daß auch hier Rassenverschiedenheiten noch größere Schwankungen erweisen werden. Ist der Sitz zu hoch, so werden die Blutgefäße und Nerven an der Unterseite des Oberschenkels namentlich an der Berührungsstelle mit der vorderen Bankkante gedrückt; ferner rutscht das Kind dann öfter vor, um einen Halt für die Füße zu gewinnen, wobei das Geradesitzen aufhört (Cohn); ist der Sitz zu niedrig, so drücken die Oberschenkel den Unterleib, und die Unterschenkel sind entweder in spitzem Winkel gegen die Oberschenkel gestellt — eine ermüdende Haltung — oder ausgestreckt, wodurch die Stützung durch die Füße verloren geht, was wieder einer guten Haltung abträglich ist. Eine genaue Bemessung ist in der Praxis bei nicht einstellbaren Subsellien nicht für jeden Fall durchführbar, die zutreffende Sitzhöhe ist aber ein belangreicherer Punkt bezüglich der Dimensionen des Subsells. Eine etwas zu kleine wird einer etwas zu großen noch vorzuziehen sein. Für Mädchen müßte der Sitz wegen der dickeren Schicht von Kleidern um etwa 1 cm niedriger sein als für Knaben. Mädchen sollen beim Eintreten in die Bank die Kleider nach vorne zusammenfassen, um nicht a priori schief zu sitzen.

Solbrig fand bei seinen Aufnahmen deutscher ländlicher Volksschulen in 81 von 204 Zimmern bloß einerlei Sitzhöhe und nur in 40 4 oder mehr verschiedene — womit natürlich noch nicht gesagt ist, daß die letzteren richtig gewählt und den Kindern richtig zugewiesen waren.

Die Sitzlage gewinnt durch Aushöhlung des Sitzbrettes an Festigkeit (z. B. Fig. 124 S. 167); dasselbe gilt in erhöhtem Maße von einer leichten Neigung des Sitzbrettes nach rückwärts (Fig. 105 u. a.), welche aber den Nachteil hat, die Annäherung des Körpers an den Tisch zu erschweren, wenn sie zu stark ausgesprochen ist.

Hat die Lehne (s. d.) jene notwendige Neigung nach rückwärts, welche, wie gezeigt werden wird, thatsächlich für eine teilweise Entlastung nötig ist, so würde der Sitzende bei horizontaler Sitzfläche mit den Sitzhöckern vorrutschen und das Ergebnis wäre eine bedeutende Buckelbildung im unteren Teile der Wirbelsäule; das Bedürfnis nach einem Stellungswechsel fördert dieses Vorrutschen noch weiter. Eine vorn im Sitzbrett gelegene Aushöhlung mit rückwärts steilem Ansteigen des Sitzbrettes ist keinesfalls geeignet, das Vorrutschen zu hindern, sondern dieses Vorrutschen geschieht so weit, bis die Sitzhöcker und die hinter ihnen gelegenen Weichteile samt Kleidern (Mädchen) von der schiefen Fläche nach vorn geglitten sind, wobei eine ausgesprochene Buckelbildung die notwendige Folge ist (Schulthess). Die Vertiefung des Sitzbrettes darf also nicht zu weit nach vorn liegen, d. h. es ist zweckmäßig, die Hemmungseinrichtung gegen das Vorrutschen wesentlich in einer Rückwärtsneigung des Sitzes zu suchen.

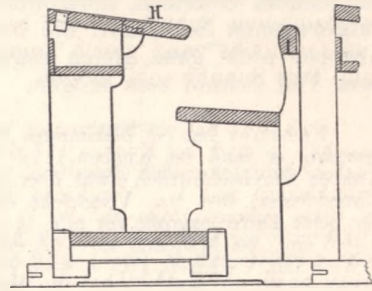


Fig. 105. Subsell mit Rückwärtsneigung des Sitzbrettes nach Hermann.

Schulthess⁵¹ setzt den Sitz bei seinem Handarbeitstisch für Mädchen aus 3 Querbrettern zusammen (Fig. 106), deren hinterstes (rechts von *F*) etwa $8-9^\circ$ geneigt ist, aber auch nur $6-7^\circ$ geneigt zu sein braucht; diese „Totalneigung“ (Schulthess) entspricht der Verbindungslinie *AB* zwischen vorderstem Ruhepunkte des Oberschenkels und den Berührungspunkten der Sitzhöcker mit der Sitzfläche. Das mittlere Brettchen *EF* ist etwa 14° , das vorderste *CD* wieder weniger geneigt. Die mittlere Profilinie *LM* der geschweiften Rückenlehne bildet mit der Totalneigung ca. 100° ; die Verlängerung dieser Linie soll $8-10$ cm hinter die Stelle fallen, wo die Sitzhöcker aufruhem (s. Lehne, Reklinationslage, auch Neigung der Tischplatte).

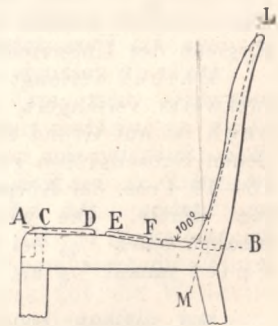


Fig. 106. Sitz mit verschiedener Neigung der einzelnen Sitzbrettteile nach Schulthess.

Gegenseitige Stellung von Tisch und Sitz.

Differenz. Unter diesem von Fahrner eingeführten Ausdruck versteht man den vertikalen Abstand des hinteren, dem Kinde zugewendeten Tischrandes von der Sitzfläche. Eine zu große Differenz

würde unter anderem eine zu weit gehende Annäherung des Auges an die Tischplatte zur Folge haben (H. Meyer), ferner eine Art Anhängen mit den Armen an den Tisch; eine zu kleine würde bewirken, daß das Kind in sich zusammenknickt; beide Mißverhältnisse führen zu schädlichen Körperhaltungen (s. Kurzsichtigkeit und Rückgratsverkrümmungen).

Als Basis der Berechnung für die Differenz dient die Entfernung des Ellenbogens des Sitzenden von der Sitzfläche bei senkrecht herabhängendem Oberarm, horizontal gehaltenem Unterarm und nicht hinaufgezogenen Schultern; die bezügliche Größe wird bei verschiedenen Autoren nicht ganz gleich angegeben, woran auch Rassenunterschiede zum Teil Schuld sein mögen.

Fahrner hat ein bestimmtes Verhältnis zwischen Differenz und Körperlänge gesucht; er fand bei Knaben 1:7,57—1:8,3, bei Mädchen 1:6,6—1:7,7, also bei Knaben durchschnittlich etwas über $\frac{1}{6}$, bei Mädchen (wegen der größeren Dicke der Unterkleider) fast $\frac{1}{7}$. Vergleiche der Berechnung und Beobachtung ergaben ihm als beste Differenzgröße für alle $\frac{1}{8}$ mehr einer Korrektionsgröße, die bei Knaben 3—4,6 cm, bei Mädchen 4,5—6,5 cm beträgt. Hermann verlangt $\frac{1}{6}$ (bezw. $\frac{1}{7}$) + 3—4 cm, Cohn $\frac{1}{8}$ ($\frac{1}{7}$) + 4—6 cm, Vandenesch $\frac{4}{21}$ der Körpergröße (nach Siegert⁶²). — Rettig hat die Maße für Sitzhöhe, Sitztiefe und Differenz einer größeren Anzahl in deutschen Städten gebräuchlicher Subsellien zusammengestellt und dann auf gleiche Sitzhöhe umgerechnet: hierbei ergaben sich beträchtliche Unterschiede bezüglich der Differenz (und Sitztiefe).

Bei der Bestimmung der Differenz ist auch der Umstand von Belang, daß verschiedene Subsellkonstruktionen eine verschiedene horizontale Entfernung des hinteren Tischrandes vom vorderen Bankrande bezw. von der Lehne haben (s. Distanz, Lehnenabstand), woraus sich kleinere Abweichungen in den Angaben gleichfalls erklären. Ebenso ist es nicht gleichgiltig, ob beim Schreiben die Oberarme am Körper gehalten oder weit abduciert werden (s. im folgenden Lehnenabstand und später in der Hygiene des Unterrichts beim Schreiben „Schreibregeln“).

Daiber verlangt die Differenz so groß, daß die Tischfläche, nach rückwärts verlängert, auf die Spitze des Ellenbogens trifft. Schildbach ist auf Grund seiner Versuche und Erwägungen für die verschiedenen Subsellgrößen zu einem progressiven Maß der Differenz von 16—19 Proz. der Körperlänge gekommen, was das Zweckentsprechendste sein dürfte. Die württembergische Subsellienvorschrift verlangt bei Knaben stark $\frac{1}{6}$, bei Mädchen 1,4—2,9 cm ($\frac{1}{6}$ — 1 Zoll) mehr; auch Spieß nimmt $\frac{1}{6}$ an.

Bei solchen Haussubsellien oder Schulsubsellien, welche Einstellungen einzelner Stücke und zwar nicht nach „Nummern“ zulassen, ist eine genaue Ermittlung der erforderlichen Differenz und die Einstellung des Subsells von Fall zu Fall thunlich. Für die Schulpraxis können die Bankgrößen meist nur nach gewissen, durch die Erfahrung festgestellten Durchschnitten hergestellt werden: mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der Differenz muß diese, wie bereits erwähnt, bei Bestimmung der Bankgröße eine vorzugsweise Berücksichtigung finden.

Distanz. (Vgl. Sitztiefe S. 144 und besonders Lehnenabstand S. 155.) Unter dem von Fahrner eingeführten Ausdrucke Distanz versteht man den horizontalen Abstand der beiden Lote von der hinteren (dem Schüler zugewendeten) Tisch- und der vorderen Bankkante.

Die alten Schulbänke hatten Plusdistanz (Fig. 107). In Europa führte Fahrner, der mit acht- und viersitzigen Bänken rechnete, zuerst Nulldistanz ein, Parow hat die Idee der beweglichen Minusdistanz zuerst ausgesprochen, Hermann⁵³ und Cohn haben unabhängig voneinander zuerst Subsellen mit Minusdistanz konstruiert. Wie sich aus Barnard's¹ Darstellungen und zum Teil aus dem Text ergibt, ist in den Vereinigten Staaten die Nulldistanz (Philadelphia) und feste Minusdistanz (Providence) weit früher gekannt und benutzt worden.

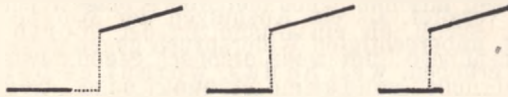


Fig. 107. Plusdistanz. Nulldistanz. Minusdistanz. Aus Bendziula.

Zum Stehen ist eine Plusdistanz etwa gleich dem Durchmesser des Knies von vorn nach hinten notwendig; der ganze Durchmesser des Oberschenkels muß nicht in Betracht gezogen werden, weil dessen hinterer Teil von der Kniekehle aufwärts beim Stehen sich in dem freien Raum über dem Sitz befindet. Die Plusdistanz sollte nach den Messungen von Zwez für die verschiedenen Schulalter etwa 8–15 cm betragen. Das Vorhandensein einer Plusdistanz ist auch deshalb mindestens wünschenswert, weil sie in den Schreibepausen eine freiere Bewegung gestattet und bei weiblichen Handarbeiten, namentlich bei gewissen derselben, z. B. beim Stricken, bequemer ist, ferner die Möglichkeit giebt, die Sitzzeiten durch kurzdauernde turnerische Freiübungen in der Bank zu unterbrechen.

Beim Schreiben, der eigentlich kritischen Beschäftigung in der Schulbank, ist die Plusdistanz bedenklich, bzw. sehr schädlich; je größer sie ist, desto mehr muß sich das Auge der Schrift nähern, da einerseits auf die Dauer mit ausgestrecktem Arm nicht geschrieben werden kann, andererseits die Schrift unter einem ungünstigen Winkel gesehen werden müßte. Die vordere Sitzlage ist die natürliche Folge der Plusdistanz. Es wurde daher mindestens Nulldistanz gefordert; das Aufstehen findet dann (manchmal auch bei Minusdistanz) bei seitlichem Austreten (Fig. 104, S. 144, Fig. 122, 123 S. 165) statt. Der art deckt der Aufstehende dem Blicke des Lehrers nicht die Hintermänner und diese behalten den freien Ausblick auf die Wandtafel. Weit besser ist den Forderungen beim Schreiben jedenfalls mit einer Minusdistanz entsprochen, welche jedoch, behufs Möglichkeit des auch hygienisch wichtigen Stehens, in eine Plusdistanz verwandelbar sein soll, eine Aufgabe, welche technisch auf die verschiedenartigste (Verschieben, Umkippen, Zusammenklappen der Tische oder Sitze, Kombination an beiden, Sesseln) und z. T. auf recht befriedigende Weise gelöst wurde (z. B. Fig. 100, S. 141; Fig. 102, S. 143; Fig. 124, S. 167; Fig. 130, S. 169; Fig. 131, S. 170 u. s. w.). Die Größe der Minusdistanz beträgt gewöhnlich nur einige wenige Centimeter; eine zu große wäre bedenklich, weil bei der meist leicht möglichen vorderen Sitzhaltung gar zu leicht ein Anlehnen der Brust eintreten könnte; die Größe der Minusdistanz hängt aber auch mit der Lehnenneigung zusammen (s. Lehne, Reklinationslage).

Lorenz hat seinerzeit unter einer Reihe von Voraussetzungen eine kleine (1—2 cm) Plusdistanz beim Schreiben als „Kompromiß zwischen Hygiene und Pädagogik“ konzidiert. — Wie die Dinge in Wirklichkeit stehen, das zeigen beispielsweise die Thatbestandaufnahmen von Langerhans, Schwabe, Solbrig, Stephan, Vogel in verschiedenen Gegenden des Deutschen Reiches, wo diese Autoren (1893 . . . 1897) Plusdistanzen bis zu 24, 29, 25, 24, 25 cm fanden!

Die Fahrner'sche Definition der Distanz war seinerzeit den alten Subsellkonstruktionen gegenüber von größter Wichtigkeit; sie ist heute insofern veraltet, als ein Ausnutzen der Worte derselben Anlaß gegeben hat, unberechtigten Widerspruch gegen gewisse neuere Konstruktionen zu erheben, welche das, worauf es bei der Minusdistanz wesentlich ankommt (Einengung auf Körperdicke) gleichfalls bieten, worauf wir später noch ausführlicher zurückkommen (s. Lehnenabstand, S. 155).

Die Lehne. Daß der Schulbesucher eine Lehne nötig habe, ist von allen ernsten Autoren, welche sich mit der Subsellienfrage befaßten, seit jeher anerkannt worden und ganz außer Frage. Es handelt sich hierbei, wie eingangs (S. 127) bemerkt wurde, nicht etwa um eine Annehmlichkeit, sondern darum, das Kind, welches die andernfalls nötige anstrengende Muskelarbeit bei einer streng aufrechten Haltung nicht einmal durch eine Anzahl Minuten zu leisten imstande ist, vor gesundheitsschädlichen Körperhaltungen bewahren zu helfen. Diesbezügliche Forderungen hatten bereits Barnard, Fahrner und Hermann Meyer gestellt. Die beste Art der Lehne sicherzustellen ist hingegen außerordentlich schwierig, und erst die andauernde praktische Erprobung kann bestimmt entscheiden, ob es überhaupt eine Lehnenform giebt, welche so beschaffen ist, daß sie im Zusammenhang mit der ganzen Gestalt des Subsells und den verschiedenen

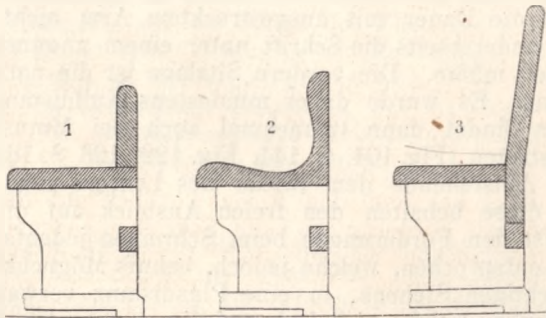


Fig. 108. Lehnentypen. Nach der Wiener Schulbankexpertise.

Beschäftigungsarten einschließlich des Bedarfes an Bewegungsfreiheit vollkommen einwandlos entspricht. Die Lehne ist jedenfalls an dem Sitz zu dem sie gehört besser angebracht, als am rückwärtsfolgenden Tisch.

Man unterscheidet (vgl. Fig. 89, S. 127):

1) die niedere Kreuzlehne (Fig. 108₁); sie überschreitet nicht die Höhe des hinteren Endes des Hüftbeines;

2) die Kreuzlendenlehnen (Fig. 108₂), welche wenigstens bis zur Höhe des untersten Lendenwirbels reichen und der nach hinten konkaven Lendenwirbelsäule einen nach vorn konvexen Bogen bieten; manche derselben sind etwas höher und reichen bis zu den unteren Brustwirbeln; sie bilden den Uebergang zu den

3) Rückenlehnen (Fig. 108₃), welche wenigstens bis zur größten Konvexität der Brustwirbelsäule reichen (Lorenz).

Kreuzlehnen und Kreuzlendenlehnen. Fahrner wollte den Kindern eine Lehne geben, welche den schwächsten Teil des Körpers (das Kreuz) womöglich auch während des Schreibens so stützen sollte, daß der Körper ohne Hilfe der Arme in der Schreibhaltung verharren könnte: möchte man ihm den Tisch wegnehmen, würde er dennoch seine Stellung beibehalten, und bloß die Arme würden herabsinken. Fahrner hat die niedere Kreuzlehne eingeführt.

Hermann Meyer wollte eine rückwärtige Stütze haben, welche das Rückwärtssinken des Beckens früher (Fig. 90, S. 128) hemmt, als es durch die Kreuzbeinspitze geschehen möchte (vgl. Fig. 89, S. 127); er hat sich dafür ausgesprochen, das Becken selbst durch eine Lehne zu stützen, welche auf der Höhe des hinteren Endes des Hüftbeines oder allenfalls auf der Höhe der letzten Lendenwirbel angebracht ist. Solche niedrige Lehnen lassen dem Rumpfe und den Armen die freie Beweglichkeit nach den verschiedenen Seiten; auch die Brust- und Bauchwandungen behalten ihre Bewegungsfreiheit. Durch ein zeitweiliges Rückwärtsbiegen des Oberumpfes wird die Lendenknickung der Wirbelsäule mit Hilfe der überliegenden Körpermasse unterhalten. Wir kommen übrigens auf diesen Punkt bei der folgenden Besprechung der Lehnenfrage noch zurück. H. Meyer betont aber auch, daß die derart erzielte aufrechte Stellung

der Wirbelsäule gleichfalls an die Muskulatur, speciell an die Lendenmuskeln, Arbeitsforderungen stellt, daher eine zeitweise Entlastung („sich strecken“) nötig sei, wenn auch diese Sitzhaltung relativ am längsten ertragen werden könne. Für die heutigen Anforderungen der Schule (Länge der ununterbrochenen Sitzzeit) gestattet diese Lehne eine gar zu labile Körperhaltung, die allerdings sonst wünschenswert wäre. H. Meyer gab der von Fahrner

eingeführten Kreuzlehne den Vorzug vor den bis dahin versuchten Konstruktionen höherer Lehnen. Die niederen Lehnenformen wurden ziemlich allgemein angenommen; auch Cohn, Hermann und Liebreich (Fig. 109) haben ihre Subsellen damit versehen. Schildbach giebt eine Erhöhung der Kreuzlehne zu, macht aber darauf aufmerksam, daß die Bewegungsfreiheit des Oberkörpers damit abnehme.

Rückenlehnen. Senkrechte Rückenlehnen unterstützen die Kreuz- und Schulterblattgegend, lassen aber die untere Hälfte der

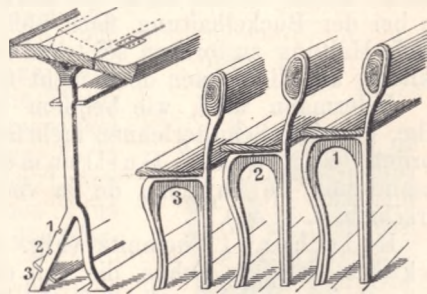


Fig. 109. Subsell mit niederer Lehne nach Liebreich aus Buisson.

Brustwirbelsäule und die ganze Lendenwirbelsäule ohne Unterstützung, während gerade über dieser Partie das Gewicht des Rumpfes lastet; die Folge ist eine nach hinten konvexe Krümmung dieser Partie (Fig. 110); auf einem nicht zu rauhen Sitzbrett rutscht das Becken vor, der Rücken an der Lehne herab, bis die Kreuzbeinspitze die Bank berührt (Fig. 111), schädliche Körperhaltungen treten ein (H. Meyer); denselben Vorgang kann man übrigens schon an einer senkrechten Kreuzlendenlehne beobachten; wird aber die straffe Sitzhaltung beibehalten, so prägen sich nach Schulthess Seitenabweichungen der Wirbelsäule noch stärker aus als bei der Buckelhaltung und sind

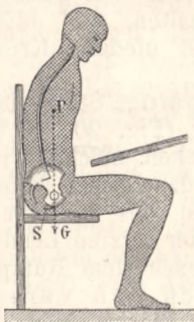


Fig. 110.

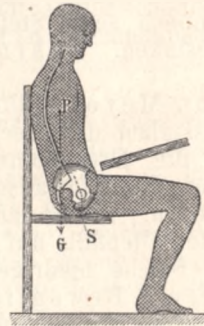


Fig. 111.

Fig. 110. Hinten konvexe Krümmung der Lenden- und Brustwirbelsäule an hoher senkrechter Lehne nach H. Meyer aus Cohn, Lehrb.

Fig. 111. Vorrutschen des Beckens und Herabrutschen des Rückens bei Benutzung einer hohen senkrechten Lehne nach H. Meyer aus Cohn, Lehrb.

kurze Bogen an der Linie der Dornfortsätze zu beobachten, während sie bei der Buckelhaltung flach bleiben. — Die ganze Frage, ob die straffe Haltung zu fordern sei, wird übrigens dadurch müßig, weil diese Haltung auf die Dauer doch nicht möglich ist.

Jedermann weiß, wie bequem ein Lehnstuhl ist; es sind daher hohe, geneigte Schulterlehnen mehrfach empfohlen oder lobend erwähnt worden (Barnard⁵⁴, Guillaume⁵⁵, Cohn⁵⁶, Baginsky⁵⁷, die Commission de l'hygiène de la vue⁵⁸, württembergische Subsellenvorschrift u. s. w.).

Holscher⁵⁹, Chemnitz (Fig. 112), empfiehlt eine hohe, stark rückwärts geneigte Lehne, die von einer geschweiften Eisenstange getragen wird, welche selbst stark bauschigen Damenkleidern genug Raum bietet. Die ganz eigenartige Lehne stützt mit ihrem horizontal ausgedehnten Teil ausgiebig die Kreuzgegend, mit dem vertikalen Stück die oberen Partien der Wirbelsäule und zwar so, daß Schulterblätter und Rippen frei liegen und die Arme auch nach hinten sinken können. Brust- und Bauchgegend behalten weitgehende Bewegungsfreiheit. Die Lehne kann entsprechend der Körpergröße eingestellt werden, ist recht sinnreich, läßt es aber mindestens fraglich erscheinen, ob der schmale, aufsteigende Teil von den Kindern wirklich allgemeiner und andauernder richtig benutzt werden wird.

Lorenz hat die Lehnenfrage bezüglich der geneigten hohen Rückenlehnen von neuem aufgeworfen und betont, daß die senkrechten Kreuz-

und Kreuzlenden-Lehnen die Rückenmuskulatur nur mangelhaft entlasten und während der Schreibepausen, d. h. des größeren Teiles der Unterrichtszeit, dem Kinde durchaus nicht Erholung und Rast bieten. Andererseits ist auch während des Schreibens bzw. gerade während dieses möglichste Entlastung zu wünschen. Auf die Wichtigkeit der Benutzbarkeit der Lehne beim Schreiben haben Berlin und Rembold⁶⁰ vom okulistischen Standpunkt hingewiesen. Lorenz tritt für

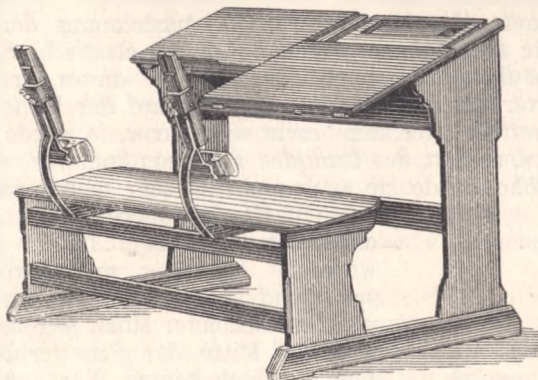


Fig. 112. Rückwärts geneigte Lehne mit unterem breiten und oberem schmalen Teil nach Holscher aus Preiskurant v. Dietrich u. Hannak.

die von ihm so genannte Reklinationslage — Reklination eigentlich Rückwärtsbeugung der Wirbelsäule in sich selbst — sowohl während des Schreibens, als der Schreibepausen ein und fordert, der Reklinationslage entsprechend, eine hohe, $10-15^{\circ}$ nach rückwärts geneigte Rückenlehne. Damit der Oberkörper nicht von der Lehne herab- rutsche, ist dann nach Lorenz auch ein nach hinten abfallender Sitz, sowie, da der Körper sich vom Tisch entfernt, eine große (7—12 cm) Minusdistanz nötig; die Tischplatte muß eine um den Reklinationswinkel der Lehne verstärkte Neigung haben, da ja mit Rücksicht auf die Neigung der Lehne bzw. des Oberkörpers erst jenes Plus als Neigung der Tischplatte gegen den Körper selbst zur Geltung kommt.

Lokay findet in der Reklinationslage auch ein entsprechendes Fußbrett (s. d.) als nicht entbehrlich, um der seines Erachtens sonst notwendigen spitzwinkligen Beugehaltung des Kniegelenks zu begegnen. Lorenz hat nach den von ihm vertretenen Prinzipien durch Wackenroder, Scheiber und Klein, Küffel, Kretschmar (Fig. 113) (sämtlich in Wien) Subsellen für die Reklinationslage beim Schreiben herstellen lassen.

Schenk in Bern hat gleichfalls Subsellen für die Reklinationslage konstruiert; Kocher⁶¹ ist entschieden für dieselben eingetreten; sie

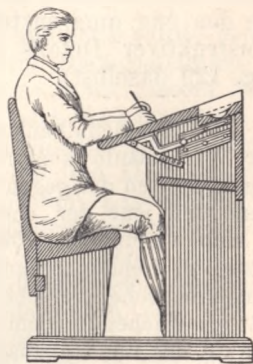


Fig. 113. Subsell mit Reklinationslehne nach Lorenz.

wurden in Bern eingeführt, und man hat nach dem Bericht der dortigen Schulbankkommission⁶² gute Erfahrungen mit ihnen gemacht.

H. Meyer sagt am Schlusse seiner klassischen Arbeit, welche die Kreuzlehne unter der Bedingung zeitweiser Entlastung (Rückwärtsbeugen) als beste acceptiert, daß auch eine zeitweilige vollständige Entlastung der Wirbelsäule durch Aufstützen der Ellenbogen auf diese Lehne ermöglicht und daher das Aufsuchen eines weiteren Hilfsmittels zur Lösung dieser Aufgabe unnötig sei; wollte man aber doch eine Rückenlehne über der Kreuzlehne anbringen, so müßte dieselbe darauf berechnet sein, in starker Rückwärtslehnung der Wirbelsäule die Schwerlinie aufzufangen und dadurch die elastische Spannung der Lendenwirbelsäule zu entlasten. Eine Lehne dieser Art müßte entsprechend hinter der Kreuzlehne, ungefähr auf der Höhe des unteren Endes der Schulterblätter angebracht sein, denn sie würde dann gerade unter den Schwerpunkt des Rumpfes zu liegen kommen, und bei einer so geringen Höhe würde sie auch nicht so sehr hemmend auf die Beweglichkeit der oberen Teile des Rumpfes einwirken (Fig. 114). In der That ist eine wirkliche Stützung nur durch eine entsprechend nach rückwärts geneigte Lehne von hinreichender Höhe gegeben; höher als über die Mitte der Schulterblätter hat die Lehne jedoch keinen Wert, da sie infolge der Vorwärtskrümmung der oberen Teile der Brustwirbelsäule doch höher nicht benutzt werden kann.

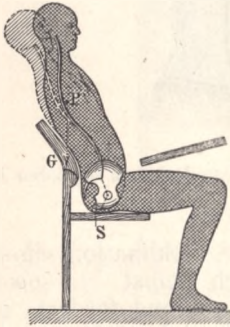


Fig. 114. Kurzes, stark nach rückwärts gerichtetes Lehnstück über der Kreuzlehne, nach H. Meyer aus Cohn, Lehrb.

Bei der Wiener Schulbankexpertise wurden u. a. schließlich folgende Sätze angenommen, auf Grund deren die Preisausschreibung stattfand, die den eng umgrenzten Bedingungen gemäß nur Versuche bezüglich konstruktiver Details zur Folge haben konnte (s. S. 169 oben und Fig. 129 daselbst).

„II. Die Schulbank soll eine durchlaufende, den normalen Krümmungen der Wirbelsäule konform gestaltete Lehne erhalten. Dieselbe soll die Eigenschaften der gegenwärtig üblichen, senkrecht stehenden Kreuzlendenlehne und jene der ehemals verwendeten geneigten hohen Schulterlehne in sich vereinigen. Demnach muß der untere Teil der Lehne bis zur Mitte der Lendenhöhle der Wirbelsäule senkrecht stehen und mit einem Lendenbauschen versehen sein; der obere, wenigstens bis zu den Schulterblättern reichende (Schulter-)Teil der Lehne muß, von dem prominentesten Punkte des Lendenbauschens angefangen, wenigstens 10—15° nach rückwärts geneigt sein. Diese Lehne ist eine kombinierte Lehne — eine Kreuz-Lenden-Schulterlehne. — Die Sitzfläche soll von vorn nach rückwärts mäßig abfallen

III. Die Schulbank soll, wenn die Kinder schreiben, eine Minusdistanz haben.

IV. Das Schreiben und das Freihandzeichnen hat in der Reklinationslage zu geschehen“ u. s. w.

v. Reuß hat bei der Schulbankexpertise Zweifel geäußert, ob die vorgeschlagene Lehne wirklich eine Reklinationslehne sei, ob bei ihrer Benutzung wirklich ein vollkommenes Anlegen des Körpers stattfinden werde, und ob sie nicht mehr der aufrechten Sitzhaltung entspreche als der Reklinationslage — Zweifel, denen wir uns vollkommen anschließen.

Lorenz bezeichnet die Reklinationslage selbst als eine Zwangslage, allerdings sei sie die denkbar bequemste Haltung beim Schreibgeschäft. Sicher ist, daß eine um so stärkere Entlastung eintritt, je stärker die Reklination geschieht; je stärker aber die Reklination in der Schulbank ist, desto mehr muß der Sitz geneigt sein, desto schwerer ist ein Stellungswechsel (Vorneigen), desto mehr muß auch die Tischplatte geneigt werden, d. h. desto mehr werden die Arme, die sonst von der Tischplatte getragen wurden, durch Muskelkraft in der notwendigen Stellung beim Schreiben gehalten werden müssen, da sie die Neigung haben, nach rückwärts zu pendeln, desto schwieriger fließt die Tinte aus der Feder und desto leichter rutschen die Requisiten . . . Auch die Stellung der Lichtquelle bei künstlicher Beleuchtung wird beeinflußt werden.

Die typische Reklinationslage ist speziell für die Schreibepraktik praktisch nicht einführbar; da aber andererseits ein strammes Aufrecht-sitzen auf die Dauer physisch nicht möglich ist und die steilen Lehnen die Entstehung ausgesprochener Buckelhaltungen zur Folge haben, so handelt es sich bei der Lehne darum, die bestmögliche Größe des bezüglichen Neigungswinkels zu finden, so daß einerseits für die gute Haltung von Rumpf, Extremitäten und Kopf die Muskulatur so wenig als möglich in Anspruch genommen, andererseits der Zwang der Reklination möglichst wenig empfunden, eine angängige Krümmungsform der Wirbelsäule in der Sagittalebene ermöglicht und eine symmetrische Rumpfhaltung gefördert wird. Für die Augen bietet die Reklinationslage den Vorteil, daß ihre Entfernung von der Tischplatte dauernd größer bleibt, wenn sie auch etwas mehr abwärts gedreht werden müssen.

Die von Schulthess ausgemittelte Lehnenneigung wurde bereits S. 145 Fig. 106 dargestellt. Die Aufnahme von Rückgratslinien an Knaben und Mädchen beim Sitzen auf einem so konstruierten Stuhl haben günstige Ergebnisse geliefert, doch ist nach Schulthess die vollkommen normale, die physiologische Lendenlordose des aufrecht Stehenden nicht zu erreichen (vgl. oben S. 149 und II in der vorstehend reproduzierten Ausschreibung der Wiener Expertise). Die Krümmungen der Wirbelsäule werden etwas geändert (leichte Kyphose) aber sie sind annehmbar. Es scheint nach der Darstellung von Schulthess, daß die physiologischen Krümmungen der Wirbelsäule des Stehenden beim Sitzen überhaupt, abgesehen von der Ermüdungswirkung, Änderungen erfahren. Macht dieser Umstand den Nutzen eines Lendenbauschens kritisch, so gilt dies in viel höherem Maße von der rohen Thatsache, daß bei den gegenwärtigen trostlosen Sitzverhältnissen der an dem Subsell korrekt angebrachte Lendenbausch für einen großen Prozentsatz der Schüler an einer anderen Stelle wäre als jener, welche der physiologischen Lendenlordose des Stehenden entspricht (vgl. S. 139).

Charakteristisch für die Nützlichkeit des Reklinationssubsells ist die von Schulthess angeführte Beobachtung, daß die Mädchen

„welche Schenk'sche Bänke benutzen, über beiden Schulterblattspitzen stets defekte Kleider bekamen, was den Müttern allerdings nicht sonderlich gefiel, dem Schulhygieniker dagegen den erwünschten Beweis brachte, daß die Lehnen wirklich benutzt worden wären“. Uns ist gelegentlich einer Besichtigung der Schenk'schen Bank spontan beim Benutzen derselben die Annehmlichkeit der Entlastung von Muskelarbeit durch die Lehne aufgefallen.

Im Hinblick auf die Reklinationslage als „Zwangslage“ wurden auch Versuche gemacht, dem Schüler einen ausgesprochenen Wechsel in dieser Richtung zu ermöglichen. Grob⁶³ in Zürich, welcher die Mithilfe der gestreckten Beine zum Tragen der Körperlast benutzt (vgl. hierzu auch Fig. 140, S. 175 Subsell von Schindler) hat den

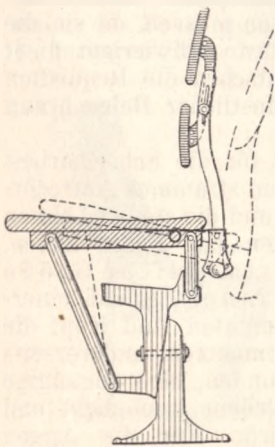


Fig. 115. Sitz und Lehne nach Miller mit Aenderungen nach Bradford und Stone⁶⁴.

Sitz so vor- und rückwärts pendelnd eingerichtet, daß der Schüler, auf nach vorn geneigter Fläche („Inklinationssitz“) sitzend, die Beine schräg vorwärts aufstützend schreibt, nach Beendigung des Schreibens aber dem Sitz durch einen leichten Ruck Neigung nach rückwärts giebt, worauf sich der Rücken an die Lehne schmiegt und die Füße sich auf eine nähere Sprosse stemmen (Reklinationssitz); es wird durch eine Verlegung des Schwerpunktes ein leichter Wechsel zwischen der einen und der anderen Sitzart erzielt. Die Idee dieses Wechsels ist unseres Wissens nicht neu, sondern amerikanischen Ursprungs, und dort wieder ursprünglich an Bureaustühlen und zwar zweckmäßiger verwirklicht; denn die Grob'sche Ausgestaltung führt notwendig zeitweilig zu den Nachteilen der S. 127—128 besprochenen „vorderen Sitzlage“, während bei dem amerikanischen Schulsibsell von Miller (Fig. 115) der pendelnde Sitz sowohl bei Reklinationslage als bei aufrechter Rumpfhaltung, d. h. in beiden Sitzhaltungen die Benutzung der Lehne gestattet.

Lehnenlänge. Die Einzellehne hat den Vorteil, daß sie dem einzelnen Individuum etwas mehr Bewegungsfreiheit gewährt als die durchgehende, und bei mehr als zweisitzigen Bänken unter Umständen das Pferchen unwahrscheinlicher macht als eine durchgehende, da sie immer auf die Zahl der zugehörigen Kinder hinweist. Sind die Sitze Einzelsitze (z. B. Fig. 123, S. 165, Fig. 130, S. 169, Fig. 148, S. 179), so verliert dieses Moment seine Bedeutung. Die Züricher Kommission hat sich nach Koller⁶⁵ gegen Einzellehnen ausgesprochen, weil sie oft verlassen werden und namentlich bei Mädchen wegen der bauschigen Kleider viel Rutschen und Unruhe erzeugen. Hermann ist für eine durchgehende, unten durchbrochene Lehne, da eine solche, die einer ganz bestimmten Rückenhaltung angepaßt wäre, zu viel Zwang auferlegt und ihr der unten nötige freie Raum für den Sitzteil und die Kleiderbäusche fehlt (vgl. übrigens Fig. 112, S. 151), sowie da eine vorwiegend horizontal sich erstreckende Lehne mehr Stütze bietet als eine vorwiegend vertikal ausgedehnte. Diese Einwürfe macht

Hermann speziell gegen die Kunze'sche (Kreuz- bzw. Kreuz-Lenden-) Lehne (s. Fig. 124, S. 167). Schildbach bemerkt gegen durchgehende hohe (d. h. höher als der Tisch) Lehnen, daß sie einen Teil des nächsthinteren Tisches dem Blicke des Lehrers entziehen.

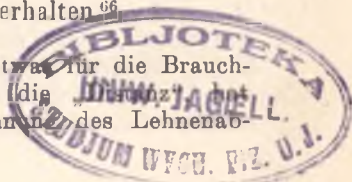
Beziehungen zwischen Lehne, Tisch und Sitz.

Der Lehnenabstand, d. h. die Entfernung zwischen innerem Tischrand und vorderer Lehnenfläche, wurde bereits von Fahrner in Betracht gezogen; er soll nach Schildbach eng genug sein, um den Kindern ein bequemes Schreiben zu ermöglichen, ohne daß sie die Lehne verlassen müssen, und weit genug, damit zwischen Tischrand und Körper bei Benutzung der Lehne noch einiger Zwischenraum bleibt; nach Daiber soll der Lehnenabstand (beim Schreiben) wenig (1–2 cm) mehr betragen als die Dicke des Körpers in der Höhe der Ellenbogen.

Schenk, welcher die Sache auch hinsichtlich des Schreibaktes (Abduktion des Oberarmes ungünstig, s. Schreiben) im besonderen studiert hat, kommt zum Schlusse, daß der Lehnenabstand gleich sein muß der Unterarmlänge des Schreibenden (Olecranon bis Handgelenk); diese Forderung entspricht ziemlich genau den eben angeführten von Schildbach und Daiber. Mit Rücksicht auf das bei der „Differenz“ Vorgebrachte (S. 146) kommt Schenk zu der einfachen Formel: Lehnenabstand = Differenz = Unterarmlänge des Schreibenden.

Der Lehnenabstand ist wichtiger als die Distanz; es wurde bereits bei der Sitztiefe (S. 144) bemerkt, daß diese Dimension ohne Beeinträchtigung der hygienischen Brauchbarkeit des Subsells ziemlich große Schwankungen nach unten verträgt. Man denke sich als Beispiel (vgl. F und L in Fig. 98, S. 136) folgendes: zwei Subsellen, für Schüler von 160 cm Länge bestimmt, sind in allen Dimensionen bis auf die Sitztiefe gleich; die letztere beträgt bei dem einen Subsell 30 cm, bei dem anderen 25 cm; bei dem ersten sei 2 cm Minusdistanz, bei dem zweiten 3 cm Plusdistanz; so wird der Beobachter, welcher sich an die Worte der Fahrner'schen Definition hält, das zweite verurteilen; wenn aber beide 24 cm Lehnenabstand haben und dieser Lehnenabstand derjenige ist, welcher den benutzenden Schüler, bez. der Körperlänge von 160 cm entspricht, so ist gegen die obige „Plusdistanz“ nichts einzuwenden, sie ist zulässig, da sie nur infolge einer zulässigen Verkürzung der Sitztiefe entstanden ist. Wir betonen diesen Umstand deshalb, weil es Schenk gelungen ist, durch eine entsprechende Verkürzung der Sitztiefe, ein für die Schulpraxis, wie sie tatsächlich ist, sehr gut brauchbares hygienisch vortreffliches Subsell herzustellen (Fig. 160, S. 186), welches nach einer referierenden Mitteilung angeblich deshalb bemängelt wurde, weil die Distanz „wenn von größeren Kindern die Tischplatte weit zurückgeschoben wird, sich in eine Plusdistanz verwandeln kann.“ Es liegt auf der Hand, daß dieser Einwand ganz und gar unberechtigt ist; jedenfalls wurde er auch nicht aufrecht erhalten.⁶⁶

Im Hinblick darauf, daß der Lehnenabstand etwa für die Brauchbarkeit des Subsells Charakteristischeres ist als die Distanz, hat Schenk⁶⁷ den Terminus „Distanz“ zur Bezeichnung des Lehnenab-



standes verwendet; um für den mit der Sache weniger vertrauten Leser Begriffsverwirrungen vorzubeugen, bezeichnen wir mit dem Worte „Distanz“ auch fernerhin das was Fahrner darunter verstand und behalten ebenso den Terminus „Lehnenabstand“ im Sinne der früheren Autoren bei.

Das **Fußbrett** hat den Vorteil, daß man auch den Subsellen für Kleine eine der Lehrperson bequemere Tischhöhe geben kann (z. B. Fig. 102, S. 143, Fig. 104, S. 144). Derselbe Vorteil, sowie der einer Vermeidung der Nachteile fußkalter Zimmer läßt sich freilich auch mit der S. 142 erwähnten Erhöhung der Subsellgruppen durch Podien erreichen. Bequem sind Fußbretter, welche infolge ihrer Breite einen größeren Stellungswechsel der Füße erlauben (Fig. 102, S. 143). Das Fußbrett hat unter Umständen den Nachteil, die Reinigung des Fußbodens und das Aufheben herabgefallener Gegenstände zu erschweren, sowie, ähnlich den Podien, mehr Lärm zu verursachen, als ohne solche Vorrichtungen gemacht wird; dem gewichtigsten Nachteil (Reinigung) läßt sich durch verschiedene Mittel, z. B. aufklappbare Fußbretter begegnen. Das Schenk'sche Subsell (Fig. 160, S. 186) gestattet trotz Fußbrett die Reinigung leicht, weil hierbei eine ganze Bankreihe auf einmal verschoben wird; das Subsell von Rettig hat ein breites, rostartiges Fußbrett, durch dessen Schlitze Schmutz und Schneeschmelzwasser durchfallen kann, bei der Zimmerreinigung werden die Subsellen einzeln umgelegt (Fig. 120, S. 161), ebenso, aber einfacher beim Subsell von Sichelstiel und Schubert (Fig. 121, S. 162); Lokay⁶⁵ hält speciell für die Reklinationslage (S. 151) das Fußbrett und zwar ein breites, etwas nach rückwärts geneigtes notwendig, da infolge der Rückwärtsneigung des Sitzes anderenfalls die Füße des Schülers beim Aufruhem auf dem Boden selbst im Kniegelenk scharf gebeugt würden, wobei nicht bloß eine Behinderung des Blutkreislaufes in den Füßen selbst entstände, sondern auch das Sitzbrett in die Kniebeuge einschneiden möchte. Diese Bedenken wären allerdings bei stark ausgesprochenen Reklinationslagen berechtigt. — Im französischen Reglement wird das Fußbrett verboten.

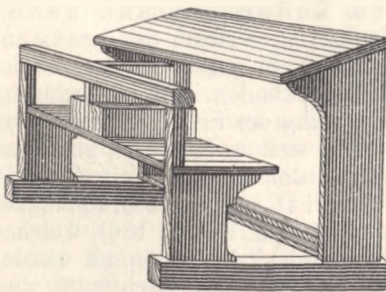


Fig. 116. Subsell von Buhl-Linsmayer nach der Darstellung von K. Hintraeger.

Die **Requisitenablage** wird verschiedenartig, jedenfalls für jedes Schulkind separat, angeordnet. Ist ein Bücherbrett unter dem Tisch angebracht, so darf kein Teil desselben mit den Schenkeln der Kinder kollidieren; es wird daher schmaler gemacht als die Tischplatte⁶⁹. Zum Maße der Höhe des bezüglichen Raumes pflegt die $1\frac{1}{2}$ -2fache Fausthöhe des Kindes genommen zu werden. Bei italienischen und französischen Modellen besteht die vordere Wand oft nur aus einem

Drahtgitter. Auch ein Bücherkasten, dessen Deckel die Tischplatte bildet, wurde versucht (z. B. Fig. 156, S. 182). Eine leichte Neigung (etwa 1 cm) des Bücherbretts nach vorn erschwert das Herausfallen der Bücher etc. und bewirkt, daß etwa nach rückwärts herausragende

Mappen u. dergl. mehr aus dem Bereiche der Kniee kommen. Ferner wurde ein schmaler vertikaler Kasten unter dem Tisch an dem vorderen (vom Sitzenden entfernten) Tischende (Fig. 101 B, S. 143), weiter vertikale Kästchen seitlich vom Schulkinde, bei zweisitzigen Subsellen auf der Bank zwischen den Kindern (Fig. 116, S. 156) angebracht. Der Schüler hat dann nichts unter dem Tisch zu suchen (Linsmayer). Für die Schiefertafel speciell wurde endlich ein vertikales Kästchen an dem vorderen Tischrand angebracht (Fig. 102, S. 143). Die Requisitenablage am Subsell könnte auch ganz entfallen und durch numerierte Plätze eines an der Wand befestigten Brettes ersetzt werden, wo die Schulkinder die in der bezüglichen Lektion nicht benötigten Bücher hinlegen (Baginsky).

Tintenfässer. Ist das Tintenfaß nur zugänglich, wenn der Schüler auf Körperdicke eingengt sitzt, so ist Garantie dafür gegeben, daß beim Schreiben mit Tinte eine gute Eigenschaft (Minusdistanz) des betreffenden Subsells ausgenutzt wird (vgl. Fig. 124, S. 167).

Jedenfalls soll das Tintenfaß ungebraucht bedeckt sein; gut ist es, wenn bei Erschütterungen des Subsells das Ausfließen von Tinte vermieden wird, ein leider besonders in Knabenschulen sonst häufiger Fall, mit konsequenter Beschmutzung von Kleidern, Requisiten u. s. w. Seit längerer Zeit vielfach in Schulen verwendet ist das viereckige Fläschchen, welches erst umgelegt benutzbar ist, indem dann Tinte in den erweiterten Hals eindringt; es hat u. a. auch den Vorteil, daß die Feder nur bis zu einer mäßigen Tiefe eintauchen kann und derart die Finger weniger dem Beschmutzen ausgesetzt sind. Bohm⁷⁰ hat diesem Fläschchen ein aus Fig. 117 ersichtliches, recht zweckmäßiges Gestell und Gehäuse gegeben, welches in jede Art Schulbank eingesetzt werden kann.

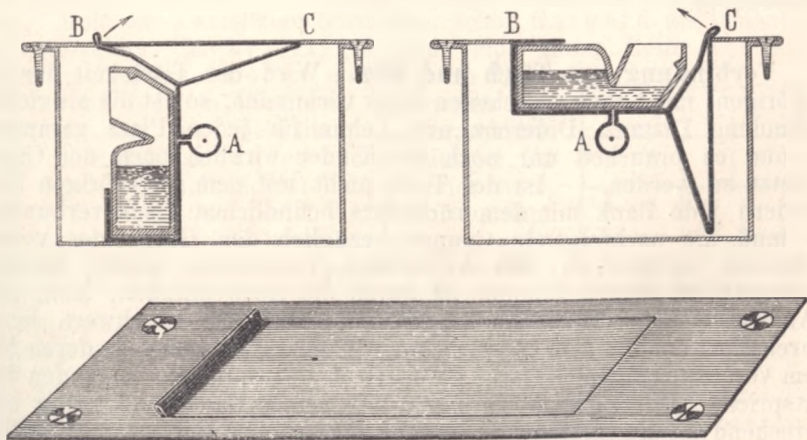


Fig. 117. Tintenfaß Columbus mit Benutzung eines Prospektes. Nach Bohm.

In einem in die Tischplatte versenkten Gehäuse befindet sich das um die Achse *A* drehbare Gestell, dessen Platte *BC* gleichzeitig den Verschluß des Gehäuses bildet. Durch Drehung des Gehäuses bei *B* bez. *C* im Sinne des Pfeiles wird, wie aus der Figur ersichtlich, die Gebrauchs- oder Verschlußstellung bewirkt.

Um die Tinte sicher und sauber einzugießen, haben Liessem und Laufenberg⁷¹ einen eigenen Apparat ersonnen (Fig. 118).

In dem unten in eine Spitze ausgezogenen Glascylinder steckt ein konischer Metallstab, welcher durch sein Gewicht selbstthätig die Ausflußöffnung schließt; versenkt man ihn in das Tintenfaß, so fließt eine durch den Druck leicht regulierbare Menge Tinte aus.

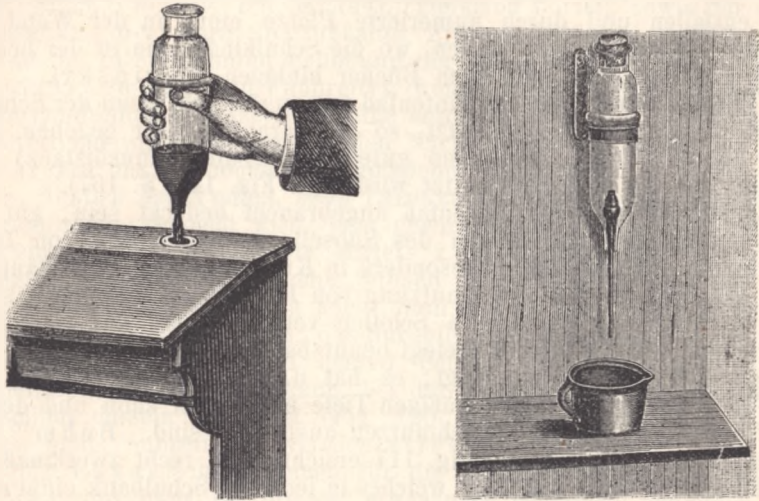


Fig. 118. Kölner Tinteneingießer nach einem Prospekt von Liessem und Laufenberg.

Verbindung von Tisch und Sitz. Wird der Tisch mit der zugehörigen, mit Lehne versehenen Bank verbunden, so ist die als richtig befundene Distanz, Differenz und Lehne für jeden Platz garantiert — und es brauchen nur noch die Kinder wirklich nach der Größe gesetzt zu werden. — Ist der Tisch nicht mit dem zugehörigen Sitz, sondern jede Bank mit dem rückwärts befindlichen Tisch verbunden, so muß die nachfolgende Gruppe bezüglich der Größe der vorangehenden entsprechen; die Aufstellung verschieden großer Subsellennummern im selben Zimmer ist durch die Notwendigkeit, mehr lose „Anfangstische“ und „Schlußbänke“ zu verwenden, erschwert, bezw. durch Verwendung von „Uebergangsbänken“, d. h. solchen, deren Sitz dem vorausgegangenen Tisch, deren Tisch dem nunmehr folgenden Sitz entspricht. Der rückwärtige Tisch mit seiner Bank muß ferner entsprechend an die vorstehende Gruppe angeschoben werden und bleiben. Der erste Tisch und die letzte Bank einer Reihe müssen als lose, schwer zu befestigende und überdies noch bezüglich ihrer Größennummer zu beachtende Teile vorrätig sein und richtig benutzt werden. Bei jeder Umstellung treten diese Schwierigkeiten von neuem auf; sie sind allerdings zu bewältigen, da für jede Schulklasse nur wenige Subsellennummern nötig sind (S. 129). Die Verbindung von Tisch mit vorangehender (nicht zugehöriger) Bank hat den Vorteil, daß die Schwellen an der Eintrittsstelle in das Subsellen wegfallen können,

was die Reinigung des Zimmers, sowie das Ein- und Austreten erleichtert. Bei einzelnen neueren Konstruktionen ist dieses Arrangement, trotz seiner schlimmen Seiten, leider bevorzugt worden.

Zahl der Sitze. Das einsitzige Subsell ist für das Kind das bequemste und bezüglich der Ausbreitung ansteckender Krankheiten (Young⁷²) am wenigsten bedenkliche. Es erleichtert dem Lehrer die Arbeit (leichte Erhaltung der Disciplin, Erschwerung des „Abschreibens“), setzt jedoch bescheidene Schülerzahl (s. d.) der Klasse voraus, da es relativ viel Raum bedarf, und ist am kostspieligsten. Es ist namentlich in Amerika und Skandinavien viel in Gebrauch (vgl. z. B. Fig. 77, S. 103, Fig. 91 ff., S. 130 ff., Fig. 100, S. 141, Fig. 148, 149, S. 179). Schiebt man zwei oder mehrere Einsitzer, um Raum zu sparen, aneinander, so kann jedem Kinde die passendste Größennummer leichter zugewiesen werden. Nicht mehr als zweisitzige Subsellien hat Guillaume⁷³ gefordert, da bei passender Aufstellung jedes Kind vom Lehrer erreicht werden, jedes ohne Störung eines anderen zum Lehrer gehen kann und überhaupt die Annehmlichkeit genießt, welche ein „Ecksitz“ bietet; gemeinsame Unarten können sich weniger leicht entwickeln als in mehrsitzigen; feste Minusdistanz ist möglich, da die Kinder seitwärts austreten können, die Reinigung des Zimmers ist besser durchführbar als bei mehrsitzigen, der Austausch (Ab- und Zutransport) bei der semestralen Platzanweisung (S. 130) ist leichter, die hierzu nötige Zahl von Reservebänken geringer. Nicht mehr als zweisitzige Subsellien sollten überall angestrebt werden, wo einsitzige nicht zu erreichen sind; der Platzbedarf ist wenig größer als bei vielsitzigen. Falls man zwischen letzteren Quergänge im Schulzimmer anbringt, was ja doch im Interesse einer entsprechenden Zugänglichkeit der Kinderarbeit zu wünschen ist, fällt jeder Vorteil der Vielsitzer bezüglich des Raumes gegen Zweisitzer mit Länggängen weg. Mehr als zweisitzige bezeichnet schon Barnard als bedenklich (objectionable). Mehrsitzige haben eine ganze Reihe von Nachteilen im Gefolge. Lokay empfiehlt im Sinne der bereits bei den Einsitzern gegebenen Andeutung, dort, wo mehrsitzige unvermeidlich sind, die Kombination zwei- und dreisitziger, da man durch Nebeneinanderstellung je einer zwei- und dreisitzigen mancherlei Varianten aus dem vorhandenen Materiale kombinieren kann, z. B. für eine Klasse mit dem Bedarf der Größennummern 1—4 wie beistehend angedeutet:

1	1	1	2	2
1	1	1	3	3
2	2	3	3	3
3	3	3	4	4

Es empfiehlt sich, eine kleine Anzahl einsitziger Subsellien für Ausnahmsgrößen, bezw. Kurzsichtige und Schwerhörige in Vorrat zu haben.

Die Erläuterungen zu den schwedischen Normalien von 1878 schreiben den Gebrauch nur ein- oder zweisitziger Subsellien vor; nicht mehr als zweisitzige fordert das holländische Reglement von 1883⁷⁴. — Die Verordnung des Großherzogtums Baden 1898 verlangt zweisitzige. In London, wo nur zweisitzige verwendet waren, plaidiert Bailey für die Einführung einsitziger in den höheren Klassen; die Londoner Lehrerbildungsanstalten sind schon mit einsitzigen eingerichtet.

Material. Anstrich. Befestigung. Vorgang bei Neuanschaffungen. Das Gestell der Subsellien wird am besten, wie dies, nach dem Vorgang in den Vereinigten Staaten neuerer Zeit auch in

Europa vielfach geschieht, aus Eisen (Guß- oder Schmiedeeisen) gefertigt; das preußische Ministerium hat schon 1888 darauf aufmerksam gemacht⁷⁵. Die Belastung des Bodens ist allerdings größer (Deckenkonstruktion), die eisernen Gestelle sind aber dauerhafter, standfester, „durchsichtiger“ und gefälliger (z. B. Fig. 119) als die hölzernen (z. B. Fig. 124, S. 167); ein Teil dieser Vorzüge ist allerdings mit den leichten Gestellen aus gebogenem Holz (Pendelsitz-

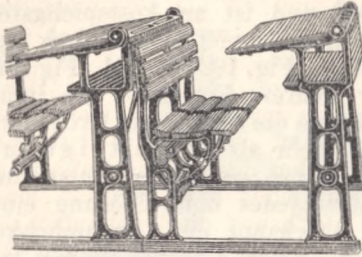


Fig. 119. Subsellien mit Eisengestell nach Elsaesser (Preiskurant).

subsellien der Firma D. G. Fischel Söhne in Niemes, Böhmen) zu erreichen. — Die Teile, welche mit dem Körper in Berührung kommen, bestehen immer aus Holz. Die Eisengestelle sollen möglichst glatt sein und keinesfalls mehr Stücke haben als unbedingt nötig (Staubansammlung). Bei Gußgestellen ist zwar eine gleiche Größe der gegossenen Hauptteile garantiert, bei der Montierung in Holz werden aber die Maße nach den Erfahrungen von Spieß nicht genau ein-

gehalten; Angaben, welche sich bei Aufträgen in Bruchteilen von Centimetern bewegen, haben daher nur akademischen Wert.

Holzsubsellien wird man dort beibehalten, wo bei niederen Holzpreisen die Herstellung noch durch ortsansässige kleinere Gewerbsleute geschieht. Ein genaues Einhalten der vorgeschriebenen Maße ist dann bei der Anfertigung schwerer zu erreichen als mit gußeisernen.

Speciell die Tischplatte wird am besten aus hartem Holz gemacht. Das Holz soll gut ausgetrocknet, die Verbindung der Teile dauerhaft sein. Rettig befestigt Pultplatte und Fußbrett so, daß diese beiden, der Abnutzung am stärksten unterliegenden Stücke im Bedarfsfalle leicht ausgewechselt werden können (auf Einschubleisten aus schwachem Winkelisen). Risse sind auch wegen der Staubanhäufung bedenklich. Bloßes Firnissen hat vor Oelanstrich den Vorzug, daß die Güte des Holzes kontrollierbar ist. — Der Farbenton der Tischplatte scheint nebensächlich zu sein; immerhin werden lebhaft glänzende oder zu dunkle Anstriche besser vermieden werden.

Ecken und Kanten werden abgerundet, um gefährlichen Zufällen thunlichst vorzubeugen. Bei der hinteren, dem Kinde zugewendeten Tischkante und der vorderen Sitzkante ist dies auch deshalb wichtig, um dem Einpressen der Kanten in die bezüglichen Körperteile zu begegnen.

Die Körpergröße, welcher das Subsell entspricht, sowie die Größennummer werden an passender Stelle bei gußeisernen eingegossen und grell übermalt, bei hölzernen eingebraunt oder mit Oelfarbe aufpatroniert. Die Subsellien werden im Zimmer nach der Größe aneinandergereiht, für Kurzsichtige und Schwerhörige einzelne, eventuell Einzelsitze passend aufgestellt.

Nicht zu empfehlen ist das Anschrauben am Boden, da aus verschiedenen Gründen ein Wechsel der Zimmer für verschiedene Klassen (Schülergrößen) vorkommen kann, und besonders in Mittelschulen häufiger vorzukommen pflegt, die Zahl der nach den halbjährlichen Messungen (S. 130) notwendigen Sitze einer Größennummer überhaupt

schwankt und ein wirkliches Freimachen des Bodens bei gründlicher Reinigung des Zimmers sich empfiehlt. Ueberdies ist das Anschrauben nur an guten harten Fußböden möglich, und durch wiederholtes Auswechseln leidet auch hier bald die Standfestigkeit des Subsells und die Güte des Bodens.

Rettig befestigt seine Subsellen mittels zweier Gelenkstücke, deren jedes eine Stellschraube trägt, an einer ein für allemal auf dem Fußboden angebrachten eisernen Schiene (*ab* Fig. 120). Jedes Subsell kann nun seitlich umgelegt werden, was für eine ganze Klasse ca. 5 Minuten erfordert. Um Unfug zu verhüten, sind die Subsellen so gebaut, daß

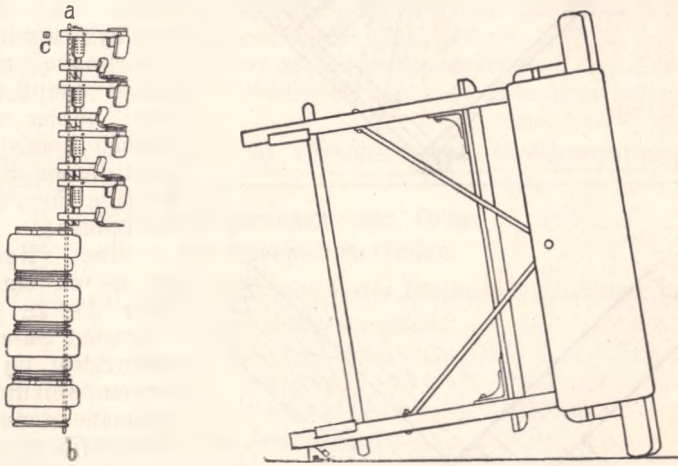


Fig. 120. Umlegung der Subsellen im Schulzimmer. Nach Rettig l. c.

nur dann alle einer Reihe umgelegt werden können, wenn das erste umgelegt ist; dieses ist aber nur unter Anwendung eines eisernen Schlüssels loszumachen, da es nicht nur mit dem rechten Tisch- und Bankträger an der Schiene, sondern überdies auch links (bei *c* Fig. 120) festgemacht ist.

Schubert bemängelt, daß die zahlreichen Scharniere schwer zu säubernde Schmutzwinkel entstehen lassen, zur Abnutzung der Reinigungswerkzeuge beitragen und nicht wohlfeil sind. Sichelstiel und Schubert⁷⁶ haben sich daher damit begnügt, eine Schiene aus Winkeleisen (Fig. 121 *a*) am Boden zu befestigen; an dem vertikalen Schenkel werden die Bänke angedrückt und um seine obere Kante als Drehungslinie umgelegt (Fig. 121). Damit der Bankfuß nicht leide, wird an der Berührungsstelle desselben mit der Winkeleisenkante ein entsprechender Ausschnitt angebracht und mit einem Stück Winkeleisen (*b*) armiert, was alles recht wohlfeil und an den verschiedensten Subsellsystemen anbringlich ist, sowie leichteres Auswechseln der Bänke erlaubt. (Nicht patentiert.) Suck^{76a} hat verschiedene Einwände dagegen erhoben.

Der Gedanke, die Subsellen umzuklappen, ist übrigens nicht neu; unseres Wissens ist er zuerst in England durchgeführt worden.

Schenk hat je eine Subsellreihe auf Eisenschienen befestigt, welche auf Rollen ruhen; bei der Reinigung des Zimmers wird die

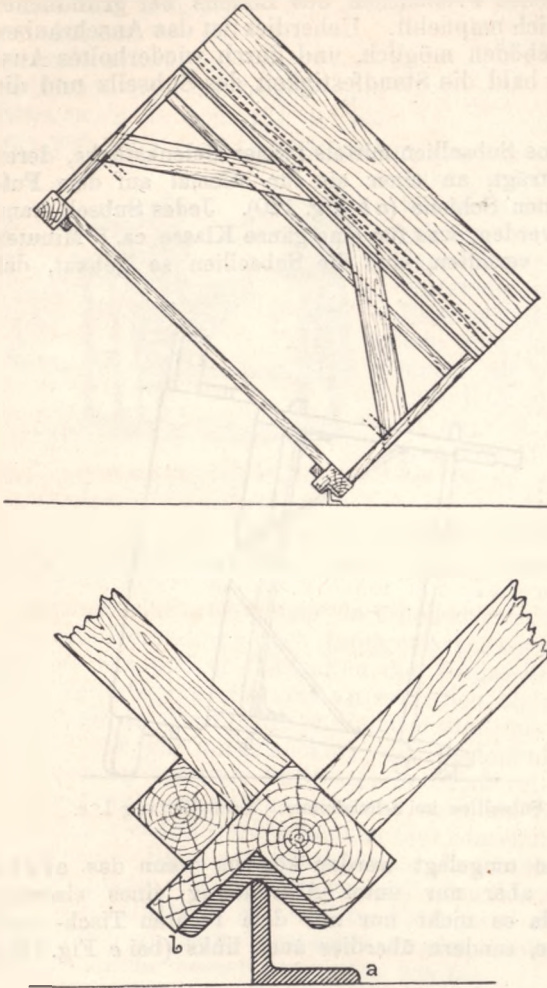


Fig. 121. Nach Schubert-Sichelstiel.

ganze Subsellreihe mit einem Ruck weggeschoben — noch zweckmäßiger.

Vorgang bei Neuanschaffungen.

Schlechte, alte Subsellien (mit fester Plusdistanz bez. zu großem Lehnenabstand) können nach mehreren Systemen mehr oder weniger, den hygienischen Forderungen entsprechend adaptiert werden; besser wird es freilich meist sein, statt dessen die Mehrauslage für gute neue zu opfern.

Bei Neubauten ist es zu empfehlen, über die zu verwendenden Subsellien rechtzeitig im klaren zu sein, weil die Raumausmaße dadurch mit beeinflußt werden. S. zur Anschaffung auch S. 129—138. — Es ist zu wünschen, daß bei Neueinrichtungen der kompetenten Behörde darüber zu berichten sei, welcher Art Subsellien man einzuführen gedenkt, wie dies die Breslauer Regierung 1881 angeordnet hat.

Es wäre zur Klärung der Frage auch von Belang, wenn nach mehrjährigem Gebrauch Aeußerungen über die mit dem bezüglichen System gemachten Erfahrungen von den Schulen abgegeben und diese Erfahrungen veröffentlicht würden. Die ernste kritische Litteratur läßt in dieser wichtigen Richtung noch zu wünschen übrig.

γ) Beispiele von ausgeführten Subsellien.

Es ist mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum unmöglich, aus dem zugänglichen Material auch nur alle hygienisch besseren Subsellienkonstruktionen, und zwar des europäischen Kontinents erschöpfend darzustellen; übrigens wäre auch der Wert einer solchen Darstellung frag-

würdig; es sollen daher im folgenden nur einige der mehrgebrauchten oder historisch interessanten sowie einzelne besonders eigenartige Typen vorgeführt werden. Bemerkenswert mag übrigens werden, daß Deutschland bezüglich der Verschiedenartigkeit von (veröffentlichten) Subsellkonstruktionsversuchen wohl das reichste Gebiet der Erde sein dürfte; die bezügliche Grundidee ist aber oft schon anderswo früher dagewesen. — In neuester Zeit macht sich wiederholt das Bestreben geltend, statt verschiedener Größennummern Bestuhlungen einer Größe zu erfinden, einstellbar für verschiedene Körpergrößen, ein Prinzip, welches durch lange Zeit nur durch die Schulbank von Hansen (Fig. 143, 144, S. 177) repräsentiert, sonst aber nur für Haussubsellien benutzt war. Am weitesten geht in dieser Hinsicht das Subsell von Rostowzew (Fig. 149, S. 179). Der unermüdliche Schenk hat diese Aufgabe für Schulzwecke am praktischsten gelöst (Fig. 160, S. 186).

Es ist schwer, die verschiedenen Konstruktionsformen nach einem logischen Prinzip ohne Weitschweifigkeit systematisch zu gruppieren.

I. Subsellien, welche in verschiedenen Größennummern hergestellt werden.

1) Systeme mit durchaus fixen Teilen (S. 164).

2) Systeme mit beweglichen Teilen.

A) Bloss zum Behufe der Distanzverwandlung beweglich.

a) *Tischplatte beweglich.*

1. Klapptische (S. 166).
2. Schiebetische (S. 166).
3. Pendeltische (S. 168).

b) *Sitz beweglich.*

1. Klappsitze (S. 169).
2. Schiebesitze (und Stühle) (S. 170).
3. Pendelsitze (S. 172).
4. Rotationssitz (S. 174).

c) *Kombinationen von beweglichem Tisch und Sitz* (S. 174).

B) Auch zur Steharbeit eingerichtete (S. 174).

II. Subsellien, welche in einer Größe hergestellt, stufenweise auf verschiedene Größennummern einstellbar sind (S. 176).

III. Subsellien, welche innerhalb der gegebenen Dimensionen eine beliebige, d. h. nicht nach „Nummern“ abgestufte Einstellung für die bezüglichen Körperteile verschieden dimensionierter Individuen zulassen.

A) Die Einstellung muss für jeden der in Rücksicht gezogenen Körperteile durch Manipulationen mit Hilfe von Werkzeugen (Schraubenzieher, Kurbel u. s. f.) erfolgen (S. 179).

B) Die Einstellung geschieht durch einen oder einige Griffe ohne Zuhilfenahme von Instrumenten.

Das Schenk'sche Subsell „Simplex“ (S. 183).

Anhang: Haussubsellien. Geradehalter, Schreibstützen (S. 187).

Das Ausschreiben der kgl. Regierung der Oberpfalz und von Regensburg 1880⁷⁷ anerkennt, „daß eine allen Anforderungen der ärztlichen Sachverständigen wie der Schulmänner gleichzeitig und vollständigentsprechende Konstruktion der Schulbank . . . nur durch die Anbringung beweglicher . . . Bestandteile an derselben erzielt werden kann“. In praxi sind die Forderungen nach korrekten Schulbänken allerdings kaum zu befriedigen, wenn arme Landgemeinden dieselben aus eigener Tasche zahlen sollen. Gorini⁷⁸ geht daher so weit, den Satz aufzustellen, daß für Volksschulen, wie sie in den kleinsten Landgemeinden verbreitet sind, feste Bänke mit einer kleinen Minusdistanz vorzuziehen wären. Gorini hat hierbei nur das Alter von 6—11 Jahren im Auge. In Wirklichkeit wird es noch lange dauern, bis die Mehrzahl der ländlichen Volksschulen eine nur einigermaßen befriedigende Subselleinrichtung hat; doch liegt der Grund heute bei vielen nicht bloß in der Geldfrage, sondern vielfach auch in dem Mangel an Verständnis und Fachkenntnis mancher hierbei in Frage kommenden Faktoren.

Darstellungen einer größeren Anzahl von Subsellkonstruktionen sind von verschiedener Seite gegeben worden, neuerlich z. B. von Bennisstein⁷⁹.

I. In verschiedenen Größennummern hergestellte Subsellien.

Die in verschiedenen Größennummern hergestellten Systeme haben den Vorteil, daß das einzelne Subsell nicht erst auf die Größe eingestellt zu werden braucht, die dem betreffenden Schüler entspricht, dagegen den Nachteil, daß bei der Placierung zu Anfang des Schuljahres und zu Anfang des zweiten Halbjahres Bänke zu- und abtransportiert werden sollen, wenn man die Schüler korrekt unterbringen will; dies setzt aber wieder einen Vorrat an Reserveplätzen mit dem nötigen Depotraum voraus, d. h. es handelt sich hierbei um Bedingungen, welche in den seltensten Fällen erfüllt sein dürften.

1) Systeme mit durchaus fixen Teilen.

Diese verzichten auf Distanzverwandlung u. a., wodurch von vornherein infolge des Fehlens beweglicher Teile gefördert wird, daß sie einfach, dauerhaft, wohlfeil und im Gebrauche geräuschlos sind. Solche mit Plusdistanz können unter den heutigen Schulverhältnissen übergangen werden (S. 147). Nachteile der festen Systeme mit Nulldistanz sind, daß bei ihnen die Lehne beim Schreiben schwer zu benutzen ist, daß — und dies gilt von allen festen, besonders von denen mit Minusdistanz — das Ein- und Austreten unbequem, und in den Schreibepausen, namentlich bei Minusdistanz, eine dauernde Zwangslage gegeben ist. Wegen der Unmöglichkeit, an Ort und Stelle aufzustehen, muß das Kind entweder seitlich aus dem (zweisitzigen) Subsell aus- (Fig. 116, S. 156) oder neben den Sitz (Fig. 122, 123, S. 165) hintreten. — Längere, bei denen die Kinder ein- und ausrutschen oder gar nach rückwärts aussteigen (Mädchen!), sind unstatthaft.

Buhl-Linsmayer⁸⁰ (Fig. 116, S. 156). Das System ist ähnlich dem von Fahrner (Gestalt, Lehne) bzw. Buchner (Sitzzahl, Minus-

distanz) und hat ein Requisitenkästchen neben dem Sitz (verwandt alten amerikanischen Einzelsitzmustern⁸¹). Es ist zweiseitig, hat niedere Kreuzlehne, Lattenrost-Fußbrett, Minusdistanz und kein Bücherbrett, daher die Kinder besser zu übersehen sind. 6 Größennummern. Für Kurz-sichtige hat Buhl den Sitz und Boden (Rost) um 8 cm tiefer legen lassen. Zur besseren Ausnutzung wurden die letztgenannten Subsellen einsitzig gemacht. In Bayern vielfach gebraucht.

Löffel⁸², Kolmar i. E. (Fig. 122). Der Ueberfluß an Sitzlänge zu Ausschnitten von 18—22 cm Länge und 9—15 cm Breite zwischen je 2 Schülern verwendet. Die Ecken der stehenbleibenden Sitzbrettstücke werden abgerundet. Der Schüler kann auch noch bei mäßiger Minusdistanz erträglich bequem in den seitlichen Ausschnitt treten bzw. dort stehen. Alte Subsellen mit Plusdistanz können derart wohlfeil adaptiert werden. Der Gedanke ist französischen Ursprungs (vergl. Gréard). Baron, Breslau, hat Schwinger, Aspang-Niederösterreich („Aspanger Bank“), leider bei positiver Distanz enger u. s. w. Marsch⁸³, Halberstadt, hat das Prinzip von neuem aufgenommen.

Gréard⁸⁴, Paris (Fig. 123). Einzelsitze mit hoher, ausgehöhlter Kreuzlehne. Kleine Minusdistanz, 3—5-sitzig. Der gehöhlte Sitz, ferner Podium und Tisch etwas nach rückwärts abfallend, der Tisch am meisten. 3 Größen.

Lenoir (Fig. 107, S. 143). In französischen Schulen viel benutzt, zweiseitig, Null- oder kleine Minusdistanz, Gußeisengestell, hohe senkrechte Kreuzlehne, Fußbrett. Tischträger zum Ein- und Austreten stark geschweift.

Rettig, Berlin⁸⁵ (Fig. 104, S. 144, Fig. 120, S. 161). Zweiseitig, Null-distanz; das Subsell wurde vorstehend wiederholt erwähnt und durch Abbildungen erläutert. Es hat mehrfache kleine Wandlungen durchgemacht. Das Charakteristische ist der eigentümliche Umlegemechanismus.

Sichelstiel und Schubert haben unter Benutzung eines wesentlich dem Buhl-Linsmayer'schen entsprechenden Subsells die gleichfalls dargestellte einfachere Art der Umlegeeinrichtung angegeben (Fig. 121, S. 162).

2) Systeme mit beweglichen Teilen.

Alle beweglichen Systeme erfordern eine gediegene Arbeit, wenn der Mechanismus der Distanzverwandlung dauernd funktionieren soll. Dieser Forderung ist mehrfach genügt.

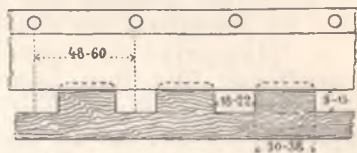


Fig. 122. Festes Subsell mit Sitz-ausschnitten nach Löffel.

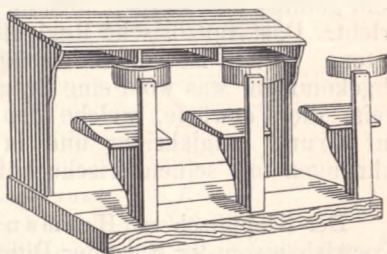


Fig. 123. Festes Subsell mit Einzelsitzen nach Gréard. Aus Planat l. c.

A) Beweglichkeit bloss zum Behufe der Distanzverwandlung.

a) *Tischplatte beweglich.* Bewegliche Tischplatten haben vor den meisten beweglichen Sitzeinrichtungen den Vorteil, daß sie nicht nur beim Aufstehen, sondern auch beim Sitzen in den Schreibepausen positive Distanz zulassen, was natürlich besser ist. — Beim Schreiben erhält die Tischplatte die hierzu nötige Breite (146).

1. Klapptische repräsentieren die älteste Art der Distanzverwandlung. Die Plus- bzw. Minusdistanz wird durch Auf- resp. Herabklappen eines Tischplattenstückes erreicht. Der Vorteil der Klapptische ist der, daß der Mechanismus einfacher ist als bei Schiebetischen, ferner, daß der umklappbare Teil entweder als Lesepult benutzbar ist, auf dem die Bücher in einer für das Auge bequemen Neigung aufgestellt werden können, oder für weibliche Handarbeiten mit einem Nadelpolster ausgestattet und dann oft horizontal gestellt wird. Der Nachteil ist, daß vor dem Aufklappen der Pultstücke Hefte u. s. f. abgeräumt werden müssen, wenn nicht auch der Sitz zurückzubewegen ist (Fig. 130, S. 169). Speziell gilt dies von jenen Klapptischen, bei denen der größte Teil der Platte umgeklappt wird und dabei kaum ein Platz bleibt, wo die abgeräumten Sachen hinzulegen wären. Gegen die Klapptische wurde auch die Gefahr der Einklemmung (Fingerquetschungen), namentlich wenn die Platte für jeden Schülerplatz aufklappbar ist, ins Feld geführt und wurden auch an gewissen Modellen vereinzelte Unfälle erlebt. Das französische Reglement von 1880 hat die Klapptische verboten. Cohn ist von ihnen auch wegen der Reparaturbedürftigkeit abgekommen, was wohl eine Frage der Arbeitsqualität ist. Hermann weist die Vorwürfe, welche den Klapptischen gemacht worden sind, auf Grund langjähriger und in zahlreichen Schulen gemachter Erfahrungen mit seinem Tische auf das entschiedenste zurück.

Der Klapptisch von Hermann⁴³, Braunschweig (Fig. 105, S. 145), hat Kreuzlehne von der Höhe der Differenz, etwas nach rückwärts abfallenden Sitz, Fußbrett; die Platte ist der ganzen Länge nach zur Hälfte *H* aufklappbar. Das Subsell wird in 7 Größen für Bürgerschulen und in 7 für Mittelschulen hergestellt.

Aehnlich sind die Klapptische von Cohn⁸⁶ und von Parow⁸⁷; auch der von Fahrner wurde analog umkonstruiert. Verwandt ist das zweisitzige Subsell von Wolff und Weiß⁸⁸ in Zürich (Eisengestell). Ähnlich sind Systeme von Hammer⁸⁹ in London. Der „Imperial“ Desk von Hammer hat auch ein Requisitenfach unter dem Sitzbrett u. s. f.

Der Klapptisch nach Liebreich⁹⁰, London (Fig. 109, S. 149), ist zweisitzig, mit Eisengestell, niederer Kreuzlehne, Nulldistanz beim Schreiben, Plusdistanz bei aufgeklapptem Pultstück. Das Pult ist mit einer Schutzleiste versehen, da die Tischplatte beim Schreiben 20° Neigung hat. Das aufgeklappte Pultstück hat (als Lesepult) ca. 40° Neigung. Das Fußbrett ist nach Körpergröße in verschiedener Höhe verstellbar, die zugehörigen Bänke sind entsprechend verschieden hoch.

F. Schenk, Bern, eines seiner älteren Modelle (vgl. S. 151). Tischplatte ganz herabzuschlagen⁹¹. Ferner wurden Klapptische, bei denen die ganze Platte um eine mittlere Achse gedreht werden kann, z. B. Fig. 101, S. 143, konstruiert.

2. *Schiebetische.* Die Verschiebung geschieht in Nuten mittels Leisten; zuweilen gehen die Leisten z. T. beim Herausziehen der Tisch-

platte mit, und diese wird derart fester gestützt; bei anderen Modellen geschieht die Plattenverschiebung schwingend mittels Hebel- oder Parallelogrammvorrichtungen (Fig. 128, S. 168, Fig. 129, S. 169). Hefte u. s. w. brauchen bei der Distanzverwandlung nicht abgeräumt zu werden. — Auch gegen Schiebetische ist der Einwand geringer Dauerhaftigkeit gemacht worden, was ja nur eine Frage der Material- und Arbeitsqualität ist.

Kunze, Chemnitz⁹². Fig. 124 repräsentiert die Olmützer Type. — Jeder Schüler hat eine herabziehbare Tischplatte, welche, vorgezogen: Minus-, zurückgeschoben: Plusdistanz giebt, und eine besondere vertikale

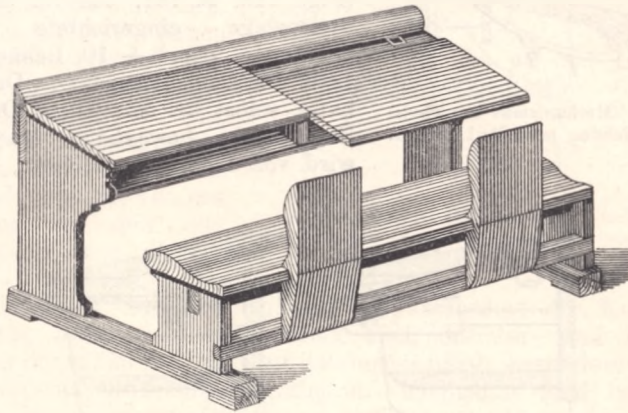


Fig. 124. Subsell mit Schiebetisch nach Kunze. Aus Reuß l. c.⁹¹.

Kreuz- bzw. Kreuz-Lendenlehne; 8 Größen. Der Schüler kann nur in der Minusdistanz mit Tinte schreiben, weil bei positiver Distanz die Tischplatte das Tintenfaß deckt. Das System hat zahlreiche Veränderungen, z. T. Verbesserungen erfahren, und die verschiedenen Modifikationen sind besonders in Oesterreich und Sachsen im Gebrauch (Wien: 1888 allein 40000 Bänke dieses Systems).

Die Platte wurde ursprünglich mit einem eisernen, dann mit einem hölzernen Riegel fixiert. — Albers und Wedekind⁹³-Hannover haben einen Zahnstangen-Mechanismus angebracht, der durch eine Kurbel am Bankende vom Lehrer oder Bankersten gedreht werden sollte. Die Olmützer⁹⁴ Bank hat eine Feder, statt des Riegels, stärker geschweifte Lehne etc. Kreyenberg⁹⁵ hat eine geänderte durchlaufende Rückenlehne aus Latten angebracht. — Da die Tischtiefe (vorn-hinten, S. 141) eine bestimmte Größe haben muß, daher die 10—13 cm für den Rahmen, in dem das Tintenfaß untergebracht ist, einen ebenso großen nicht genügend, d. h. nicht als Tischplatte genutzten Raumbedarf bedeuten, hat Paul⁹⁶-Wien den vertieften Teil *d e* (Fig. 125) durch eine einfache schwere Hebelvorrichtung *m g* derart beweglich gemacht, daß er sich beim Herausziehen der Tischplatte *a b* automatisch hebt, wodurch die Tischplatte nach *b c* ergänzt wird und diese Wiener Schulbank weniger Raum erfordert. Soll die Tisch-

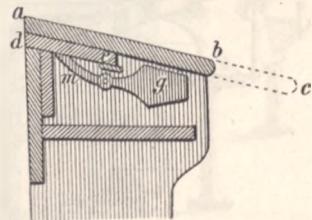


Fig. 125. Mechanismus der Tischplattenverschiebung nach Paul. Aus Lorenz l. c.

platte wieder verkürzt werden, so drückt das Kind zunächst den das Tintenfaß tragenden Teil *de* herab, ehe es die Platte zurückschiebt. Etwas lärmender Mechanismus. — Dollmayr⁹⁷ hat seiner Konstruktion (Küffel) durch Anwendung von Flannell u. dgl. eine geräuschlosere Bewegung gegeben. Wird die Tischplatte (Fig. 126) in der Richtung des Pfeiles ausgezogen, so muß sich der Gleitbacken *g* bis an das Ende des (genau berechneten) im Punkte *q* drehbaren Hebels *f* vorschieben, wobei das bewegliche Stück *b* emporgehoben wird und umgekehrt.

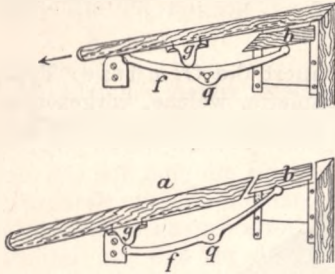


Fig. 126. Mechanismus der Tischplattenverschiebung nach Dollmayr.

Wackenroder in Wien⁹⁸ machte den vorderen Teil des Tisches beweglich; durch einen an der Unterseite angebrachten Knopf wird ein Keil verschoben (Fig. 127).

Kretzschmar⁹⁹ (†) in Wien (Fig. 113, S. 151, das für die Reklinationslage eingerichtete System). Distanz — 7 und + 10, Lehnenneigung 11°, Plattenneigung 20°. Der dauerhafte, selbst bei einseitigem Druck oder Zug leicht bewegliche Mechanismus wird von Lorenz gerühmt.

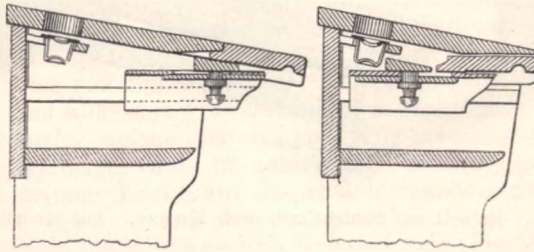


Fig. 127. Mechanismus der Tischplattenverschiebung nach Wackenroder. Aus Reuß l. c.

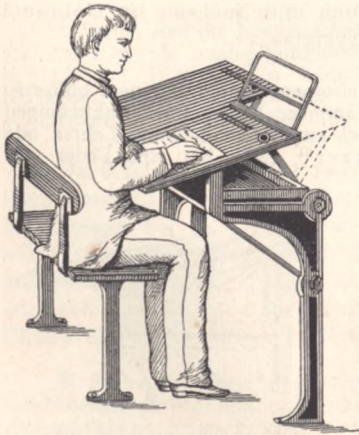


Fig. 128. Subsella nach Cardot. Aus Riant, l. c.

3. Pendeltische. Das (bewegliche) System von Cardot¹⁰⁰ in Paris (Fig. 128) hat Eisengestell mit Aufsatz für Zeichenvorlagen. Die Verschiebung der Platte geschieht durch einen 15 cm langen Hebel. 5 Größen, 3—6 cm Minus-, bzw. 9—13 cm Plusdistanz, 15—18° Plattenneigung. Zweisitzig.

Bei der Wiener Schulbank-Konkurrenz 1893 wurde der erste Preis nicht verliehen; die mit dem zweiten bedachte Bank der Tischler Brüder Schlimp¹⁰¹ in Wien ist nach den Maßangaben u. s. w. der Expertise (SS. 137, 152) hergestellt. Die Pultplatte besteht (Fig. 129) aus einem beweglichen Teil *ab* und einem festen, unterhalb desselben liegenden *cd*.

Mittels Hebelparallelogramms wird die bewegliche Pultplatte ab durch die Hebel fi und gk mit einer oscillierenden Bewegung in dieselbe Ebene mit der unteren Pultplatte gebracht. Durch Verbindung der beiderseitigen Hebelparallelogramme mit einer Querstange wird eine leichte gleichmäßige Verschiebung bewirkt, gleichgiltig an welcher Stelle die Pultplatte behufs Verschiebung angefaßt wird. Von selbst kann die Platte nicht herabgleiten. Durch Kautschukplättchen wird Geräuschlosigkeit bei der Distanzverwandlung erreicht.

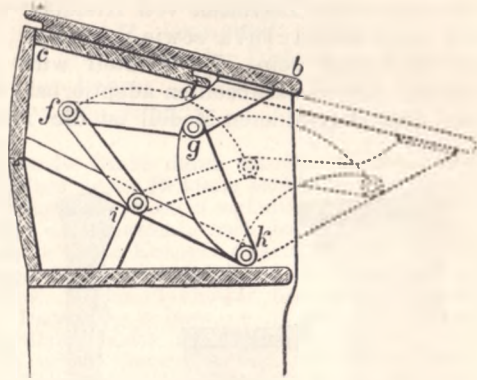


Fig. 129. Oscillierende Tischplatte nach Schlimp. Aus: Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Archit.-Ver.

b) Sitz beweglich. Diese Subsellen haben mehrfach eine nur bei positiver Distanz benutzbare Lehne (Fig. 131, S. 170, Fig. 137, S. 174). Bei den meisten derselben kann sich das Schulkind nicht gut von der Seite her auf den Sitz niederlassen, was vorteilhaft ist. Da der Sitz der stärkst belastete Teil des Subsells ist, erfordert die Konstruktion beweglicher Sitze, namentlich wenn auch die Vor- und Rückwärtsbewegung derselben im Sitzen zu geschehen pflegt, besondere Rücksichtnahme auf die notwendige Festigkeit. Klappsitze sind bei größerer negativer Distanz meist nicht gut zu handhaben; sie würden Austreten des Schülers behufs Aufklappens nötig machen, was bei Schiebesitzen und Pendelsitzen nicht der Fall ist. Bei Pendel- und Klappsitzen ist Schalldämpfung besonders nötig. Die zu diesem Zwecke benutzten Gummiknöpfe oder Gummiringe sollen von den Schülern gerne abgeschnitten werden, daher verwendet man Filzstückchen.

1. Klappsitze. Sie wurden wohl zuerst in den Vereinigten Staaten, wo sie viel in Schulen verbreitet sind, für den Schulgebrauch konstruiert (s. Fig. 101, S. 143. Hier ist auch der Tisch aufklappbar).

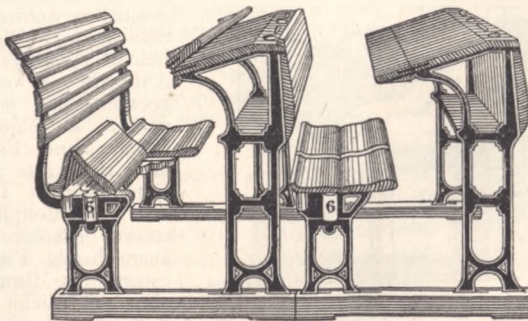


Fig. 130. Subsell „Columbus“ mit Klappsitz nach Preiskurant Kapferer.

Das Subsell „Columbus“ von Ramminger und Stetter in Tauberbischofsheim hat (Fig. 130) Einzelsitze, welche aus je 2 durch einen starken Hanfgurt gelenkartig miteinander verbundenen Stücken bestehen; rückwärts ist der Sitz durch Scharniere mit dem Untergestell verbunden. 2—3 cm Minus-, 12—14 cm Plusdistanz; Bewegung des Sitzes beim Aufstehen ohne Beihilfe der Hände, beim Niedersetzen selbstthätig. Einklemmen oder Zerreißen von Kleidern sowie Beschädigung der Kinder soll nach Bendziula sowie Stöcker, die das System loben^{101a}, nicht zu befürchten sein. Das Gestell wird sowohl aus Holz wie Eisen gemacht. Alte Holzsubsellien adaptierbar (auch bloß die Sitze käuflich). — Bei dem abgebildeten Modell ist die Tischplatte gleichfalls aufzuklappen. Neuerdings sind verschiedene kleine Verbesserungen wie Abrundung der Ecken des Sitzes vorgenommen worden. Nach Wallraff¹⁰² geschehen die Bewegungen der Sitzteile geräuschlos.

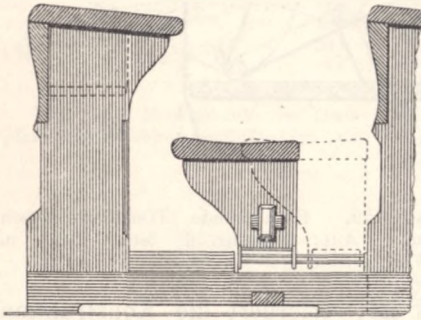


Fig. 131. Subsell mit Schiebesitz nach Beyer. Aus Cohn, Hyg. d. Aug.

gelegt sind. Die Stangen sind an eisernen Winkeln befestigt, die an den Querswellen der Bank angeschraubt werden. Alte Bänke können derart u. zw. nach Pries¹⁰³ sehr wohlfeil modifiziert werden; freilich ist damit nur eine Verbesserung der Distanzverhältnisse erreicht. Ein Anlehnen in Minusdistanz ist bei der Bank von Beyer unthunlich.

Das Subsell von Bitthorn, Breslau, hat eine auf eisernen Schienen laufende Bank; der Sitz ist durch Schraubengänge des Bankfußes bezüglich der Höhe verstellbar.

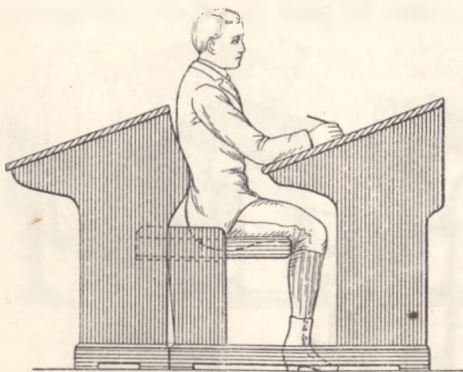


Fig. 132. Subsell mit Lorenz'scher Reklinationslehne und Schiebesitz von Wackenroder; nach Lorenz.

2. Schiebesitze.

Beyer, Breslau (Fig. 131): (entweder nur die Sitzplatte oder) der ganze Sitz und zwar die ganze Sitzbank von beliebiger Länge kann, ohne daß die Kinder aufstehen müssen, durch Anziehen und Abstoßen mit Hilfe der Füße vor- bzw. rückwärts geschoben werden. Die Distanz ist — 5 bzw. + 14 cm. Die Führung geschieht auf eisernen Stangen, welche durch je 2 schmiedeeiserne Oesen an den Wangen der Bank

angebracht sind. Die Stangen sind an eisernen Winkeln befestigt, die an den Querswellen der Bank angeschraubt werden. Alte Bänke können derart u. zw. nach Pries¹⁰³ sehr wohlfeil modifiziert werden; freilich ist damit nur eine Verbesserung der Distanzverhältnisse erreicht. Ein Anlehnen in Minusdistanz ist bei der Bank von Beyer unthunlich.

Bei Wackenroder, Wien, besteht der Sitz aus 2 übereinander liegenden Platten, die obere kann wie eine Schublade in einer Führung hin und her geschoben werden — einfachster Schiebesitz. Die Modifikation, welche Wackenroder über Aufforderung von Lorenz angebracht hat, ist für die Reklination berechnet; die hohe Rückenlehne (Fig. 132) ist 10° nach rückwärts geneigt und hat einen starken Lendenbauschen. Die feste Tischplatte ist um 10° stärker geneigt. Beim Stehen ausreichende Plusdistanz, beim Sitzen 7 cm Minusdistanz, welche ohne schädliche Einengung des Körpers Schreiben in der Reklinationslage gestattet. Das Subsell würde gelegentlich der

Wiener Schulbankexpertise als den Lorenz'schen Forderungen am nächsten kommend gelobt.

Bewegliche Stühle. Der Bezirkslehrerverein München-Stadt hat nach Kaiser¹⁰⁴ 1874 Schultische, bei denen die Regulierung der Distanz durch freistehende Stühle erreicht werden soll, für Volksschulen unbrauchbar erklärt. Die Pariser Kommission¹⁰⁵ will sie für größere Schüler zugestehen; Lorenz¹⁰⁶ bezweifelt auch hier die Verwendbarkeit, da die Schüler die Stühle bez. der Distanz nach ihrem Gutdünken stellen würden und der Lehrer „schließlich nicht immer nur auf die richtige Stuhlstellung sehen kann“.

Das Subsell von Vogdt¹⁰⁷ ersetzt die Bänke durch einzelne Schemel. Zur sicheren Begrenzung der Bewegung derselben in der Richtung nach vorne und hinten dient eine längs des ganzen Subsells hinter den Schemeln verlaufende Leiste, welche die Schwellen verbindet; um die Schemel am Ausweichen nach der Seite zu hindern, sind zwischen je zweien in die obgenannte Leiste Knaggen eingezapft. Das Subsell teilt mit dem Beyer'schen den Nachteil der Lehnenlosigkeit bei der Schreibstellung und erschwert die Reinigung des Bodens. In der Plusdistanz dient die Vorderseite des rückwärtigen Tisches als Lehne. Distanz — 3 bzw. + 12 cm. Der Lehrer kann rückwärts passieren. Diese Anordnung bildet den Uebergang zu den freien Sesseln, für welche Prausek¹⁰⁸ von neuem eingetreten war. Er schlug Tische (Fig. 133) mit Stühlen aus gebogenem Holz vor. — Mit Rücksicht darauf, daß Verschiedenes, was Prausek den beweglichen Stühlen nachrühmt, bei verschiedenen Subsellkonstruktionen längst erreicht ist (z. B. Pferchung ausgeschlossen — weit entschiedener bei manchen Subsellen mit Einzelsitzen, z. B. Fig. 123, S. 165 Höhlung des Sitzes, ebenda), bestehen die Vorteile seines Systems gegen gute Subsellen in der That in dem niedrigen Anschaffungspreis, der leichten Möglichkeit der Reinigung des Zimmers und der leichten Verwendbarkeit desselben für Turnübungen (Zimmergymnastik). Der Umstand, daß die Distanz beliebig geändert werden kann, wurde von Prausek als Vorteil angeführt; da aber derart falsche

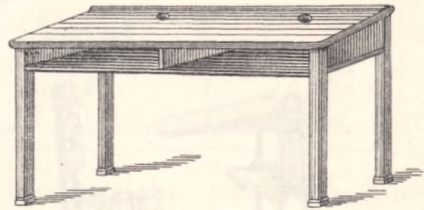


Fig. 133. Schultisch für beweglichen Stuhl nach Prausek.

Distanzverhältnisse benutzt werden dürften, empfiehlt er selbst das Anbringen von Leisten am Boden; daß durch die so entstehenden Staubwinkel die gerühmte leichte Reinigung des Bodens wieder leidet, ist klar. Prausek meinte, man solle die Tische, damit sie an sich eine ausreichende Stabilität haben, entsprechend breit machen, wo Raum und Schülerzahl dies erlauben; wo dies nicht der Fall ist, sollen an die Tischfüße eiserne Klammern angemacht und durch diese der Schultisch am Boden befestigt werden (vgl. S. 160 — 161). Da thatsächlich jener Raum vielfach nicht verfügbar ist, d. h. die Tische festgemacht werden müßten, so geht leider auch dadurch der gerühmte Hauptvorteil der leichteren Reinigung des Bodens (vgl. übrigens Fig. 135, rechts, S. 172) zum Teil verloren. Neuerdings ist Suck¹⁰⁹ unter Betonung der günstigen Eigenschaften freier Tische und Stühle wieder hierfür eingetreten.

Fig. 134 zeigt ein Subsell mit Eisengestell für beweglichen Stuhl nach André, Paris, wie es in der Lehrerbildungsanstalt von Auteuil eingeführt ist (s auch den Stuhl Fig. 106, S. 145 und Fig. 99, S. 140). Hinsichtlich der Verwen-

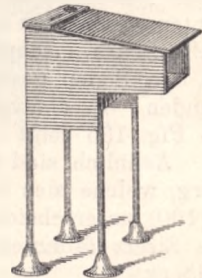


Fig. 134. Schultisch für frei beweglichen Stuhl nach Preiskurant von André.

dung freier Stühle in Kindergärten stehen die Dinge natürlich anders als in Schulen im engeren Sinne, u. a. deshalb, weil in Kindergärten die Schreiarbeit fehlt.

3. Pendelsitze.

Kaiser¹⁰⁴, München (Fig. 102, S. 143). Das Einzelsitzbrett ruht auf einem Rahmen, an welchem auf der Unterseite eine Eisenschiene befestigt ist, deren Zapfen in festgeschraubten Eisenlagern die Drehpunkte für die Bewegung des Sitzes bilden. Der Sitz wird beim Aufstehen mit den Oberschenkeln nach rückwärts, beim Niedersetzen mit der Hand nach vorn gedrückt. Zwischen je 2 Sitzen ist ein Zwischenraum von 15 cm Länge. An der Vorderseite des Tisches ist ein kleiner Behälter zum Versenken der Schiefertafel, an der Vorderseite des Bücherfaches eine Durchsicht angebracht. — 5, bezw. + 16 cm Distanz. Das Fußbrett besteht aus einem Lattenrost. 5 Größen. Fig. 102 zeigt die Type für kleinste Kinder. — Kaiser, auch Buchmüller¹¹⁰, Simmet haben daran verschiedene Modifikationen angebracht. Hustädt¹¹¹ hat den Pendelsitz so angeordnet, daß er beim Niedersetzen der Kinder von selbst in die Stellung zum Setzen vorsinkt, und eine moderne Schulterlehne angewendet.

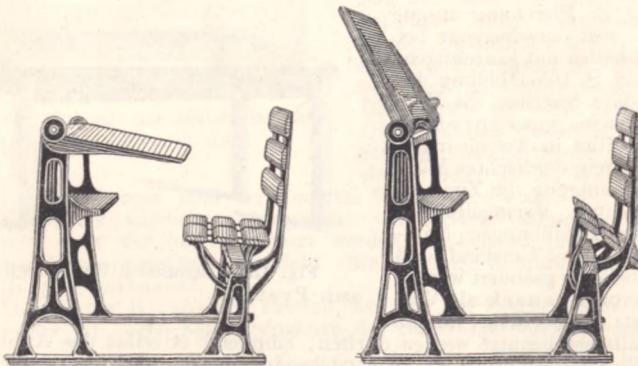


Fig. 135. Subsellen mit Pendelsitz. Klappstisch und Eisengestell nach Preiskurant von Spohr u. Kraemer.

Spohr und Kraemer, Frankfurt a. M.-Sachsenhausen haben die amerikanische Methode der Eisengestelle für Subsellen in Deutschland eingeführt (Varrentrapp¹¹²). Das Subsell hat Eisengestell, geräuschlosen Pendelsitz mit hochgelegener Drehachse (Fig. 135), der weit nach hinten geschlagen werden kann, behufs leichterer Reinigung des Zimmers aufstellbare Tischplatte. Die Subsellen werden gegenwärtig nicht mehr an den Boden geschraubt, der Tisch ist mit der zugehörigen Bank verbunden. 1—4-sitzig, 7—9 Größen, Distanz Null bis — 3, viel verbreitet. — Fig. 135 zeigt einen Einzelsitz.

Ähnlich sind die Subsellen von Elsaesser, Schönau bei Heidelberg, welche sich wesentlich durch tiefe Lage der Drehachse (Fig. 119, S. 160) unterscheiden und in mannigfaltigen Varianten, sowohl aus Holz als Eisen, fabriziert werden, sowie die von Rüsck in Dornbirn (Vorarlberg).

Ebenfalls ähnlich sind Subsellen von Lickroth u. Komp., Dresden, welche eine Auswahl verschiedener Modifikationen erzeugen, Vogel, Düsseldorf, Fuhrmann u. Hauß, Frankenthal, Rheinpfalz. Letztere Fabrik liefert auch für verschiedene Körpergrößen einstellbare Subsellen. Auch andere Fabriken erzeugen verwandte Konstruktionen.

Hippauf, Ostrowo. Das auch aus alten Subsellen herstellbare Subsell¹¹³ hatte ursprünglich wesentlich die Form Fig. 136 a, mit Null- bzw. je nach Breite des Sitzbrettes 12, 11, 10 cm Plusdistanz, aber ohne Lehne. — Beim Vorpendeln der Eisenschienen bzw. der je nach Bedarf 1—3 m langen Bank, die nur als Ganzes beweglich gemacht wird, auf Nulldistanz, entsteht hinten ein 14—16 cm breiter Gang, welcher zur Kontrolle der Kinderarbeit dient, und auch zum Austreten Einzelner nach rückwärts und zum Stehen während des Gesanges geplant ist. In den Schreibepausen konnte sich das Schulkind bei rückwärts gelegter Bank an das rückwärtige Pult lehnen, für die Schreibarbeit fehlte leider die Möglichkeit des Anlehns. — Hippauf hat später Komplikationen¹¹⁴ angebracht, wodurch die Einfachheit verloren gegangen

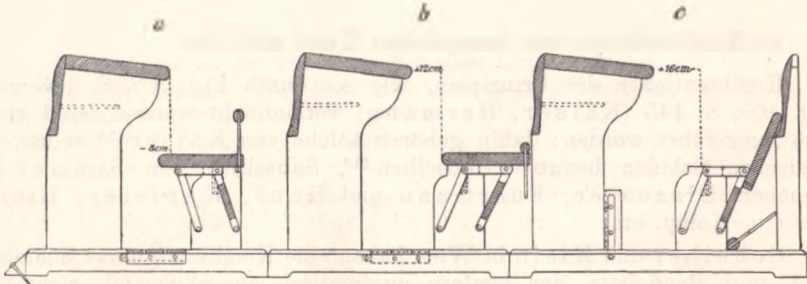


Fig. 136. Subsellen mit Pendelsitzen von Hippauf. Aus Bendziula (nach der Patentschrift).

ist; die niedere Kreuzlehne kann zur Benutzung (bei 3 cm Minusdistanz) hochgestellt (Fig. 136 a), beim Sitzen in Plusdistanz (behufs Benutzung des rückwärts folgenden Tisches zum Anlehnen) gesenkt (b), endlich für Freübungen und Gesang ausgehoben werden (c), wobei auch das Sitzbrett nach hinten geklappt wird und eine Plusdistanz von 16 cm entsteht.

Das Subsell von Miller (Fig. 115, S. 154) hat eine entfernte Verwandtschaft mit jenem von Hippauf, unterscheidet sich aber konstruktiv wesentlich von diesem durch die verschiedene Länge der vorderen und hinteren, die Bewegung des Sitzes leitenden Eisenschiene, und im Gebrauche dadurch, daß in den Zeiten, in welchen nicht geschrieben wird, die Reklinationslage sofort möglich ist. Die Lehne bildet mit dem Sitz einen Winkel, der etwas größer als ein rechter ist. Bradford und Stone haben daran eine Reihe von Verbesserungen angebracht, welche die Details der Lehnkonstruktion und die Art des Uebergehens aus der aufrechten in die Reklinationsstellung betreffen. — Das Subsell ist auch hinsichtlich der Sitzhöhe verstellbar.

4. Rotationssitz.

Vandenesch in Eupen¹¹⁵ (Fig. 137). Die Sitzfläche ist eine elliptische, mit stark abgestumpften Rändern versehene Platte, welche um einen excentrisch ange-

brachten, in einer Metallkapsel des Ständers laufenden Drehdorn nach Art der Kontorstühle rotiert werden kann. Der Stehraum zwischen je 2 Sitzen hat 22—30 cm Breite. Bei nach vorn gedrehter Sitzplatte 2 cm Minusdistanz, wobei jedoch eine

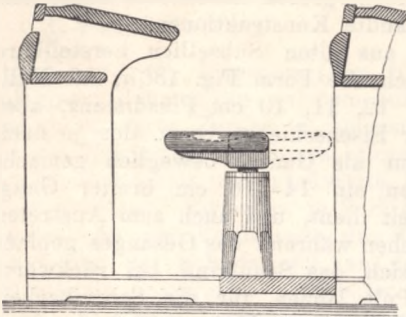


Fig. 137. Subsell mit Rotationsitz nach Vandenesch. Aus Cohn l. c. (Hyg. d. Aug.).

Lehne fehlt; wird die Platte nach rückwärts gedreht, so findet das Kind bei Plusdistanz eine Kreuzlehne am hinteren Subsell. 5 Größen. — Kreuz in Eupen¹¹⁶ hat eine verschiebbare Lehne zur Benutzung beim Schreiben angebracht. — Die Einrichtung ist nicht dauerhaft und ladet erfahrungsgemäß mehr als andere bewegliche zu Unfug ein; die Kinder kommen auf der leicht beweglichen, in keiner Stellung fixen, übrigens zu klein bemessenen Unterlage sehr leicht aus der richtigen Sitzhaltung; die Sitze schwanken beim Aufstehen und Setzen; zum Sitzen müssen die Füße in eine gespreizte (Reiter-) Stellung gebracht werden, daher das Subsell überhaupt nur für Knabenschulen anwendbar (Presl¹¹⁷), übrigens auch hier wegen der möglichen Reizung der Geschlechtsteile bedenklich ist.

c) Kombinationen von beweglichem Tisch und Sitz.

Kombinationen der Prinzipien, wie sie durch Fig. 102, S. 143 und Fig. 105, S. 145 (Kaiser, Hermann) versinnlicht werden, sind vielfach ausgeführt worden; dahin gehören solche von Kaiser¹¹⁸ selbst, in römischen Schulen benutzte Subsellien¹¹⁹, Subsellien von Simmet in München, Elsaesser, Fuhrmann und Hauß, Kapferer, Lickroth u. Komp. etc.

Scheiber und Klein in Wien haben eine Kombination aus Schiebetisch und Pendelsitz, der letztere automatisch zurückgehend, wenn er entlastet wird, konstruiert¹²⁰. Sandberg in Stockholm hat die Klapp- und Schiebevorrichtung am Tisch gleichzeitig angewendet¹²¹. Das, wie erwähnt, mit einer eigentümlichen Pendelbewegung des Sitzes ausgestattete Subsell von Grob (S. 154) hat auch eine eigenartig bewegliche Platte, soweit wir dies aus den uns zugänglichen Abbildungen beurteilen können. Redmayne¹²² hat ein Subsell hergestellt, bei dem die Unterseite der umgeklappten Tischfläche als Lehne dienen kann, wenn nicht geschrieben wird; ein verwandtes System hat Cardot¹²³ angegeben. Solche Einrichtungstücke sind für Erholungsräume (zugleich als Speisetische) gut verwendbar.

B) Auch zur Steharbeit eingerichtete Systeme.

Kottmann in Oehringen, Württemberg¹²⁴, hat als neue Modifikation ein Subsell (Fig. 138 und Fig. 139) konstruiert, dessen aufklappbare Tischplatte ein zweckmäßiges Stehpult liefert. Das Kottmann'sche Subsell wird in höheren Schulklassen, d. h. dort, wo die Schüler selbst die bezügliche Manipulation besorgen und einige Zeit zu stehen vermögen, für die Körperhaltung eine Abwechslung zulassen.

Kapferer hat den Sitz derart zum Umschlagen eingerichtet, daß seine untere Seite als Stehpult-Schreibfläche für das nächsthintere Subsell verwendbar wird.

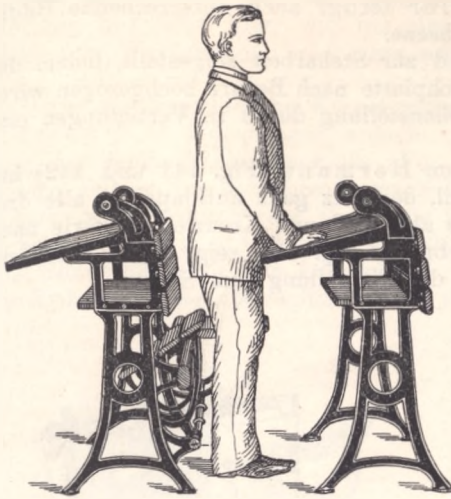


Fig. 138.

Fig. 138. Subsell mit Pendelsitz, Tischplatte heruntergeklappt.

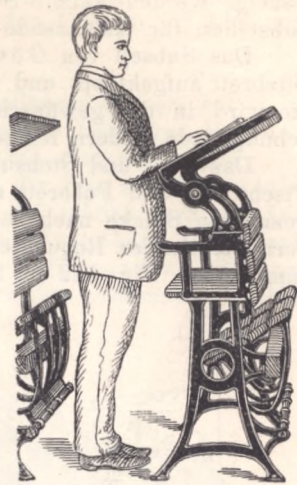


Fig. 139.

Fig. 139. Dasselbe, Tischplatte nach oben umgelegt: Stehpult. Aus Preiskurant von Kottmann.

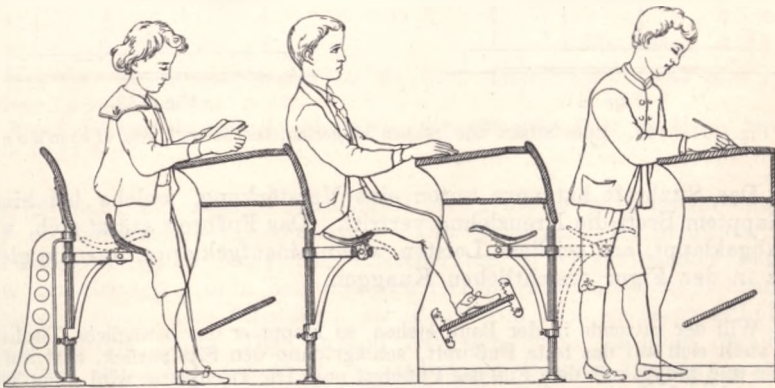


Fig. 140. Subsellen mit Einrichtung zum unterstützten Stehen von Schindler.

Das Subsell von A. Schindler¹²⁵, Basel (Fig. 140), hat nach den Zeichnungen des Erfinders Plusdistanz. Bei rückwärts gelegtem Sitz ist reichlich Raum zum Stehen vorhanden, beim Sitzen Reklinationslage auf stark geschweiftem Sitz unter Benutzung geneigter Lehne und ebensolchen Fußbrettes gegeben. Der Tisch ist aus Holz, den der Höhe nach verstellbaren Sitz trägt eine eiserne Säule. Bei der vom Autor gegebenen großen Plusdistanz ist das Schreiben beim Sitzen in Reklinationslage nicht möglich und auch nicht beabsichtigt (Ruhestellung). Das Originale der Konstruktion liegt in der Möglichkeit des unterstützten Stehens, welches durch die Drehbarkeit des Sitzbrettes um eine horizontale Achse ermöglicht wird, wodurch der Sitz etwa 45° gegen die Horizontale

geneigt werden kann. Schindler fertigt auch entsprechende Haus-subsellien für vielsitzende Erwachsene.

Das Subsell von Götze wird zur Steharbeit eingestellt, indem das Sitzbrett aufgeklappt und die Tischplatte nach Bedarf hochgezogen wird; sie wird in der gewünschten Höhenstellung durch in Vertiefungen einschnappende Federn festgehalten.

Das Sitz- und Stehsubsell von Hermann (Fig. 141 und 142) hat Tischplatte und Fußbrett zum Teil, den Sitz ganz aufklappbar, alle drei genannten Stücke nach rückwärts abfallend und Kreuzlehne sowie nach vorn abfallendes Requisitenablagebrett. Fig. 141 zeigt die Einstellung zum Setzen, Fig. 142 im Schnitt die Einstellung zum Stehen.

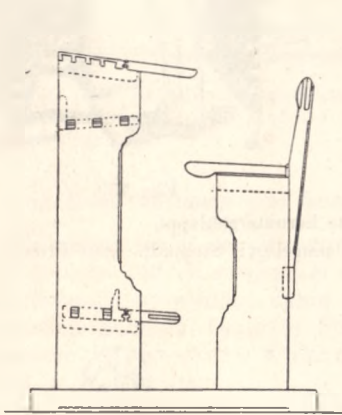


Fig. 141.

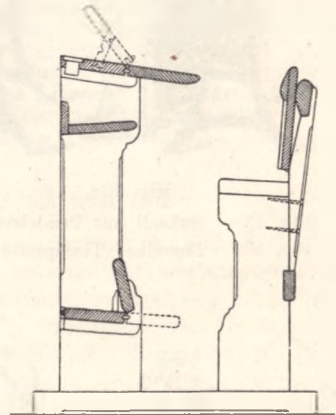


Fig. 142.

Fig. 141—142. Zum Sitzen und Stehen eingerichtetes Subsell von Hermann.

Das Sitzbrett hat vorn unten eine Verstärkung, welche bei hinaufgeklapptem Brett die Kreuzlehne vertritt. Das Fußbrett stützt sich, wenn herabgeklappt, auf seitliche Leisten, wenn hinaufgeklappt, auf die gleichfalls in der Figur ersichtlichen Knagen.

Will der Sitzende in der Bank stehen, so klappt er das bewegliche Tischstück auf, stellt sich auf das feste Fußbrett, schlägt dann den Sitz zurück, tritt auf den Boden und klappt mit dem Fuß das Fußbrett um. Die Tischplatte wird dann herabgelegt oder als Lesepult aufgestellt. Will sich der Stehende setzen, so nimmt er die Prozedur, welche nur einige Sekunden dauert, in umgekehrter Reihenfolge vor. Zur Vermeidung von Lärm sind die betreffenden Stellen mit Gummistreifen belegt.

II. Systeme mit nur einer Größe, deren Teile aber auf verschiedene Größennummern einstellbar sind.

Diese Subsellien haben den Vorteil, daß ein Weg- und Zutransport von verschiedenen Größennummern gelegentlich der semestralen bzw. trimestralen Messung der Schulbesucher nicht nötig ist. Dagegen ist hier die neue Einstellung der Teile für eine Anzahl Exemplare in jeder Klasse eine Notwendigkeit, wenn nicht ganz unhygienische Zustände bestehen sollen. Bei den hier und sub III angeführten Subsellien kann ein Teil fix sein, dem gegenüber verschiedene

andere auf die entsprechende Dimension verstellt werden. Die Verstellung geschieht hier wie bei der folgenden Gruppe III bald mit Hilfe von Werkzeugen, bald ohne solche.

Ein für verschiedene Körpergrößen einstellbares Subsell hat C. B. Hansen¹²⁶ in Kopenhagen erdacht. Bei dem Subsell von Hansen sind die rechteckigen Bankfüße (Fig. 143, 144) diagonal geteilt, der untere Teil ist fix, der obere beweglich; wird der Sitz auf der schiefen Ebene, welche durch jene Diagonale gegeben ist, erhöht, d. h. die Differenz verkleinert, so verringert sich gleichzeitig entsprechend die Distanz, die Sitzbreite sowie die Lehnenhöhe und der Lehnenabstand, da auch die Lehne mit dem beweglichen Teil des Bankfußes passend in Verbin-

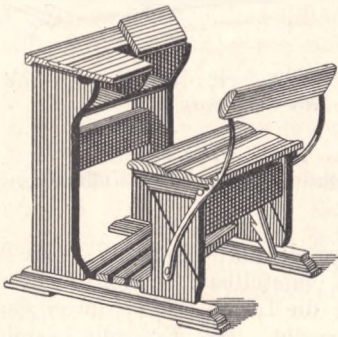


Fig. 143.

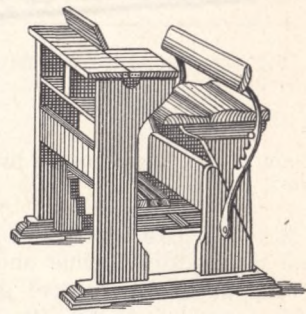


Fig. 144.

Fig. 143. Verstellbares Subsell von Hansen. Einstellung von Sitz, Lehne und Fußbrett für große Schüler.

Fig. 144. Dasselbe Subsell. Einstellung der genannten Teile für kleine Schüler. Aus Lorenz l. c.

dung gebracht ist. Das Lattenfußbrett ist in die jeweilig entsprechende Höhe einzustellen. — Klapptisch. — Die ingenieure Konstruktion hat u. a. den Vorteil, in demselben Klassenraum zu verschiedenen Tageszeiten verschieden großen Schülern richtig dimensionierte Subsellien zu bieten, wobei das Einstellen der Bank von zwei größeren Schülern besorgt werden kann. Das Subsell hat sich, wenn es nicht geradezu mißhandelt wird, als dauerhaft in zahlreichen Schulen bewährt und ist auch seitens der vom dänischen Kultusministerium eingesetzten Schulhygienekommission (1884) bestens empfohlen worden.

Fig. 143 zeigt die Einstellung für die größten, Fig. 144 für die kleinsten Kinder.

Das Prinzip der Hansen'schen Subsellien ist für gewisse neuere Konstruktionen vorbildlich geworden.

Auf anderen Grundsätzen beruht das einstellbare Subsell von Brandt¹²⁷ in Charkow.

Das Subsell von Michl (Fig. 145) gestattet durch eine Hebelbewegung die Aenderung von Distanz, Differenz und Sitzhöhe. Der fixe Teil ist hier die Unterlage für die Füße.

Subsell von Sandberg (Fig. 146), (Herstellung ganz in Holz Fig. 100, S. 141). Einsitzig, mit Schiebe- und Klapppult und mit in verschiedenen Höhen einstellbarem

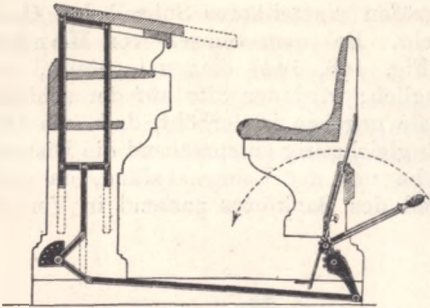


Fig. 145. Subsell von Michl aus Gorini¹²⁹.

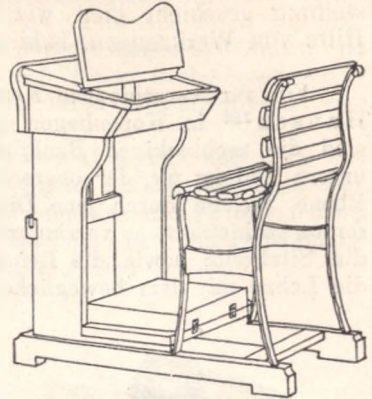


Fig. 146. Subsell von Sandberg. Aus Buisson l. c.⁹⁰.

Fußbrett. Die Anpassung ist hier sehr bescheiden, da nur das Fußbrett in Frage kommt.

Rüdlinger, St. Gallen, „Normalschulbank“ (Fig. 147). Die Tischplatte ist fix, Sitz, Lehne und Fußbrett verstellbar. Durch Tieferstellen von Sitz und Fußbrett wird gleichzeitig die Lehne erhöht, durch Zurückschieben der Lehne der Sitz breiter gemacht. Das Fußbrett besteht aus einem horizontalen und einem schrägen Teil. Die Mechanik ist aus den Führungen in der Figur ersichtlich. Das Subsell ist für Schüler aller Größen, von 1 m aufwärts, einstellbar. Die Einstellung für einen Schüler erfordert nach Rüdlinger 5'.

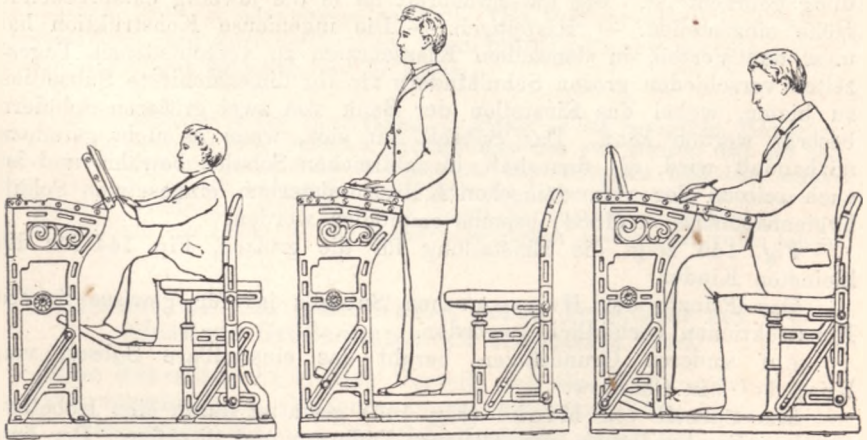


Fig. 147. Subsell nach Rüdlinger l. c.

III. Systeme, welche innerhalb der gegebenen Dimensionen eine beliebige, d. h. nicht nach „Nummern“ abgestufte Einstellung für die bezüglichen einzelnen Körperteile zulassen.

A. Die Einstellung muss für jeden der in Rücksicht gezogenen Körperteile mit Zuhilfenahme von Werkzeugen geschehen.

Das Subsell von Gefle in Schweden (Fig. 148). Das Pultbrett ist vorne konkav ausgenommen. Die einzelnen Teile sind durch Schrauben so verstellbar, daß sie dem jeweiligen Benutzer genau angepaßt werden können. Die Sitzplatte ist geschlitzt und um eine Achse an der Basis des Lehnens drehbar, wodurch die Distanzverwandlung für das Stehen und Sitzen erzielt wird. — Das ganze Subsell besteht bis auf die eichene Pult- und Sitzplatte aus Eisen.

Das Subsell von Rostowzeff für beliebige Einstellung der einzelnen Teile, jeder Teil vom anderen in Bezug auf die Einstellung unabhängig und jede Aenderung der Einstellung (innerhalb der gegebenen Dimensionen der Teile) beliebig.

Das einsitzige Subsell (Fig. 149) besteht aus den 2 fest in das Fußbrett eingelassenen vertikalen Ständern *A* und *B*, an welche sich starke Bretter *A'* und *B'*, die Tisch und Bank tragen, mit Hilfe vertikaler Falze der Höhe nach verschieben lassen; mittels der eisernen Bolzen *A''* und *B''*, für welche eine schmale Längspalte in *A'* und *B'* vorgesehen



Fig. 148. Subsell zu Gefle, Schweden.
Aus Hintraeger l. c.

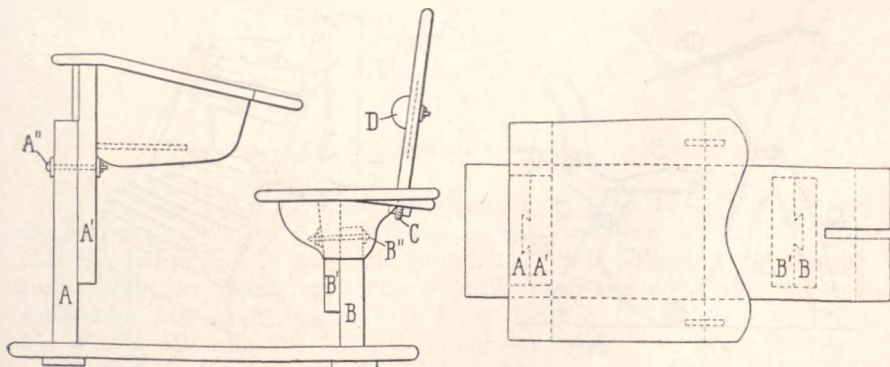


Fig. 149. Subsell nach Rostowzeff l. c.

Fig. 150—153. Subsell von Akbroit. Nach einem Prospekte von H. und W. Pataky, Berlin.

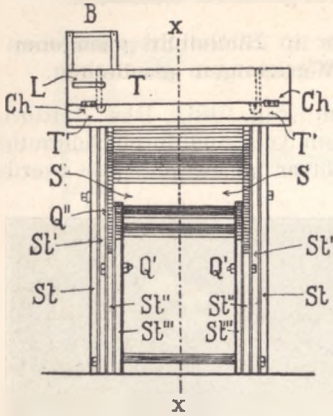


Fig. 150. Vorderansicht.

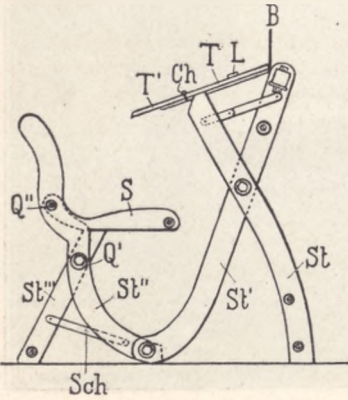


Fig. 151. Seitenansicht.

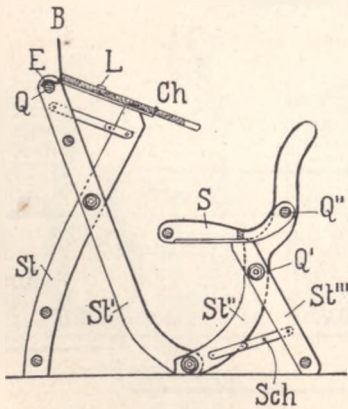


Fig. 152. Schnitt nach XX.

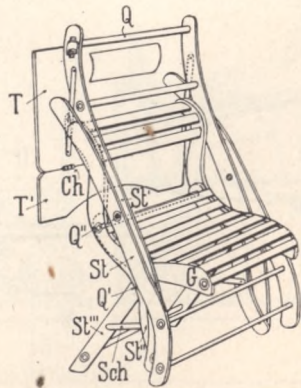


Fig. 153. Ansicht des zusammengeklappten Sitzes.

ist, wird Tisch und Bank in der gewünschten Höhe festgehalten. Die Sitzbank hat den bei der Gefle-Bank (S. 148, Fig. (179) bereits vorgeführten Einschnitt, welcher hier dazu dient, die Lehne in beliebige Entfernung vom Tisch zu bringen; zur Fixierung der Lehne in der beabsichtigten Entfernung dient der Bolzen *C*. Endlich ist an der Rückenlehne die runde horizontale Leiste *D* angebracht, welche mittels einer Schraube der Höhe nach verstellbar ist. Beim Zurückschlagen des aufklappbaren Pultteils ist, nach der Abbildung zu schließen, noch immer eine kleine Minusdistanz vorhanden. Mit Rücksicht auf die großen Unterschiede in den Körperverhältnissen der Schüler hat Rostowzeff (wie vor ihm bereits Schenk) zweierlei Größen des Subsell als zweckmäßig befunden, deren kleinere für Volksschulen genügt, während für Mittelschulen die kleinere und größere nötig sind.

Ueber die Vorarbeiten und Umstände, welche Rostowzeff zu seinen Forderungen veranlaßt hatten, wurde bereits S. 135 gesprochen; hier sei noch bemerkt, daß sein Subsell jedenfalls eine überaus weitgehende Möglichkeit der Anpassung gewährt.

Das zusammenlegbare, einsitzige Subsell von Akbroit¹²⁹ in Odessa (Fig. 150 bis 154) besteht aus einem Tisch, der von den Ständerpaaren *St* und *St'* getragen wird, wovon die Ständer *St* durch untere, die Ständer *St'* durch obere Querstangen zusammengehalten werden. — Der Sitz steht auf den Ständern *St''* und *St'''*, welche durch die Querstange *Q'* verbunden werden und deren Ausschlag durch die zusammenlegbare Schiene *Sch* begrenzt ist. Die Seitenwangen des Sitzes *S* selbst sind vorne, in der Mitte und rückwärts durch Querstangen verbunden, wovon die hintere *Q''* auch durch die Ständer *St''* geht.

Die Tischplatte besteht aus den Teilen *T* *T'*, welche durch Scharniere *Ch* drehbar verbunden sind. Die Tischplatte hängt lose an der Querstange *Q* mittels der entsprechend gebogenen Eisenschiene *E*, welche das Herabgleiten der Platte verhindert. An der oberen Tischplatte *T* kann eine schmale Leiste *L* und ein Brett *B* zum Aufstellen von Büchern angebracht werden, auf der Unterseite der Tischplatte eine Tasche zur Aufnahme von Büchern. Die Schultasche kann übrigens unter dem Sitz aufgehängt werden. Das umklappbare Tischplattenstück *T'* hat einen Ausschnitt für die Brust des Schülers. Die Scharniere *Ch* geben die Breite an, bis zu welcher der Schreibende die Ellenbogen auflegen darf. Der Sitz hat die Sitzlänge eines gewöhnlichen Stuhles, die zugehörige Tischplatte ist beträchtlich länger.

Differenz, Distanz und Plattenneigung werden durch Heranziehen oder Wegrücken der Platte automatisch geregelt; der Sitz kann verschieden hoch eingestellt werden, ebenso läßt sich die horizontale Entfernung von Tisch und Sitz durch entsprechende Verstellung des die beiden Hauptstücke verbindenden Scharniers nach Bedarf ändern.

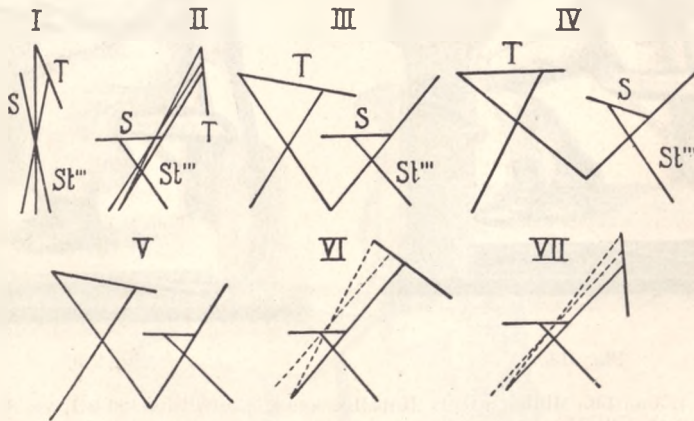


Fig. 154 nach Akbroit l. c.

Das Subsell läßt sich ganz zusammenlegen (Fig. 154, I); zieht man die Ständer *St'''* nach rechts heraus, so bekommt man einen Stuhl (Fig. 154 II); zieht man *T* über die Stuhllehne nach links und die Ständer auseinander, so erhält man das Subsell (Fig. 154 III), welches beim Aufstehen, Aus- und Eintreten die Form der Fig. 154 IV annimmt; Fig. 154 V, VI, VII zeigen die Umwandlung des Subsells in einen Sessel.

Das Subsell ist so leicht, daß es von den Schulkindern getragen werden kann. Man vermag also durch Zusammenklappen und Wegstellen

rasch für freie Bewegungen Raum zu gewinnen, wenn es sich um Benutzung des Schulzimmers zu anderen Zwecken als dem gewöhnlichen handelt, ebenso ist es leicht möglich, statt der „Schulbänke“ Lehnstühle zu haben. Beim Zeichenunterricht können die einzelnen Subsellen nach Bedarf in die günstigste Stellung gebracht werden. Die „Durchsichtigkeit“ des Möbels fördert die Ueberwachung der Kinder; dadurch daß die Sitze die Länge gewöhnlicher Stuhlsitze haben, die Tischplatten aber länger sind, wird die gegenseitige Berührung der die einsitzigen Subsellen benutzenden Kinder vermieden, daher die Infektionsgefahr verringert.

Es sei zunächst kurz einer neueren Schenk'schen Form gedacht, welche, einsitzig, mittels Drehung einer Kurbel einzustellen ist; hierbei hebt sich das Fußbrett, vermindert sich der Lehnenabstand und die Sitztiefe, alles in genauer Proportionalität zu den normalen natürlichen Differenzen. Der Bücherkasten ist unter der aufhebbaren Pultplatte. Näheres über die Sitzkonstruktion beim folgenden Subsell „Simplex“.

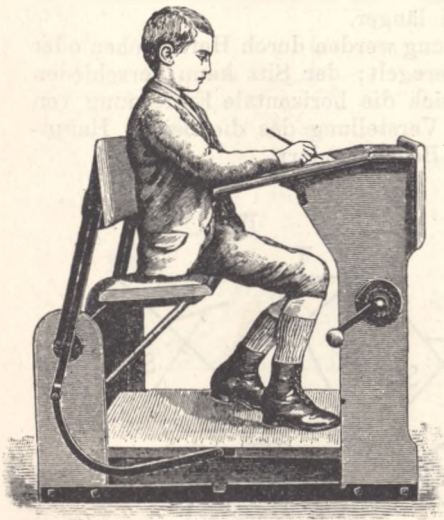


Fig. 155.



Fig. 156.

Fig. 155 u. 156. Mittels einer Kurbelbewegung einstellbares Subsell von Schenk („Simplex“, Modell IV).

Die Züricher Kommission für Schulhygiene hat die Herstellung der Schenk'schen Bank in 4 Größen gewünscht, jedoch so, daß man in jeder Schulklasse mit einer Nummer auskommt. Die passende Einstellung soll der Lehrer vornehmen.

Dieses Subsell paßt eigentlich besser in die folgende Gruppe, da zur Einstellung streng genommen besondere Werkzeuge nicht nötig sind.

**B. Die Einstellung geschieht durch einen oder einige Griffe ohne
Zuhilfenahme von Instrumenten.**

Das Schenk'sche Subsell „Simplex“.

Felix Schenk, welcher am 8. Sept. 1900 im kräftigsten Mannesalter in Bern verstorben ist, war von vornherein ganz besonders dazu geeignet, der schwierigen Subsellienfrage auf neuen Wegen näher zu

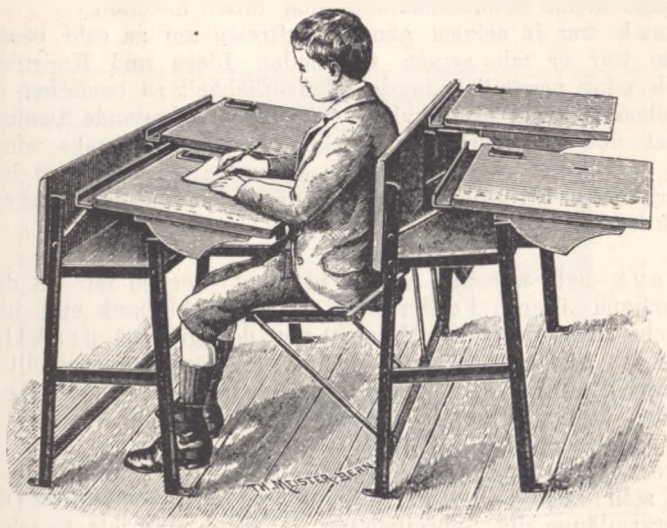


Fig. 157.



Fig. 157 u. 158. Schenk's Subsell „Simplex“ (Modell I).

treten, da ihn sein Bildungsgang und Lebensberuf: medicinae doctor, Bandagist und Fabrikant orthopädischer Apparate einerseits zu kritischer Beobachtung befähigte und anregte, andererseits die Möglichkeit bot, die Idee sofort in greifbare Form zu übersetzen.

Ein originaler Kopf, hat Schenk mit unermüdlichem Fleiße, die Kinder beobachtend, ihre Haltung kontrollierend und messend im Laufe eines halben Menschenalters als Forscher und Konstrukteur immer wieder neue Typen ersonnen und hergestellt, so daß die Schenk'schen Modelle für sich eine kleine Schulbankausstellung füllen möchten.

Schenk war in seinem ganzen Auftreten nur zu sehr bescheiden; wie selten war er mit seinen originellen Ideen und Konstruktionen litterarisch oder persönlich in der Oeffentlichkeit zu bemerken — man halte daneben, welche derbe Reklame für ganz unbedeutende Ausnutzungen alter Ideen auf dem vorliegenden Gebiete öfters gemacht wurde . . . Es ist zu vermuten, daß die Typen, zu denen Schenk gelangt ist, mehr und mehr die wohlverdiente Anerkennung und praktische Anwendung finden werden¹³⁰.

Schenk hat, wie auf S. 125 erwähnt worden ist, zu den verschiedenartigen älteren Forderungen an die Schulbank eine neue gestellt, welche in hygienischer Hinsicht von der größten praktischen Tragweite ist und nur deshalb nicht schon längst aufgestellt wurde, weil sie gewiß allseits als eine unmöglich zu realisierende aufgefaßt worden wäre; diese Forderung ist: „daß jeder Sitzplatz samt Tisch für jede beliebige Körpergröße passe“.

Schenk hat ferner u. a. die für die Praxis der Schulbankkonstruktion sehr wichtige Formel gefunden: Lehnenabstand = Differenz = Vorderarmlänge des Schreibenden (S. 155), und als Frucht langjähriger Bemühung Schenk's ist ein Subsell entstanden, welches den komplizierten Forderungen der Hygiene und Schulpraxis zugleich von allen bisher vorhandenen am meisten entspricht.

Die Tischplatte ist bei der Schenk'schen Bank „Simplex“ ganz original eingerichtet (Fig. 157, Fig. 158, Fig. 160), nämlich so, daß sie, während sie vom Schüler zum Körper herangezogen wird, sich gleichzeitig senkt, wobei sie in jeder Lage ihren Neigungswinkel von 15° behält und fix ist; bei diesem Verschieben verkleinert sich mit der Tiefenstellung der Tischplatte gleichzeitig ihr Abstand von der Lehne (Verhältnis 1:2).

Ebenso wie der Tisch ist der Sitz original, von den bisherigen Pendelsitzkonstruktionen ganz verschieden, wie aus der Abbildung Fig. 159 ersichtlich. Es ist ein ebener, überaus leicht beweglicher Sitz mit solider, ganz geräuschloser Mechanik, hinsichtlich der Tiefe so bemessen, daß er dem kleinsten Schüler bis nahe an die Kniekehle reicht, dem Erwachsenen aber noch $\frac{2}{3}$ der Oberschenkel-länge stützt (vgl. S. 144). Dieser (patentierte) Sitz wäre auch für Vortragssäle, Theater u. s. f. als vortrefflich zu empfehlen; Hueppe¹³¹ hat ihn als fast ideal bezeichnet.

Die Lehne ist leicht rekliniert und eben; sie ist so bemessen, daß sie gerade noch für jede Körpergröße verwendbar wird; den kleinsten Schulbesuchern deckt sie einen Teil der Schulterblätter, den größten stützt sie noch den Rücken bis unter die Schulterblätter, was vollkommen genügt.

Man könnte vielleicht versucht sein, bei der Lehne zu bemängeln,

daß sie eben ist; wir bemerken hierzu, daß Schulthess es zwecklos findet, zu verlangen, die Lehne solle den physiologischen Krümmungen der Wirbelsäule, d. h. bei der Schulbank speciell der Lendenanziehung entgegenkommen; die Sitzhaltung bringt es nach Schulthess bei den Kindern mit sich, daß eine Lendenlordose im Sitzen überhaupt nicht entstehe, was Schulthess näher auseinandersetzt und auf Grund seiner Beobachtungen der Wirbelsäulekrümmungen Sitzender illustriert (vgl. S. 153).

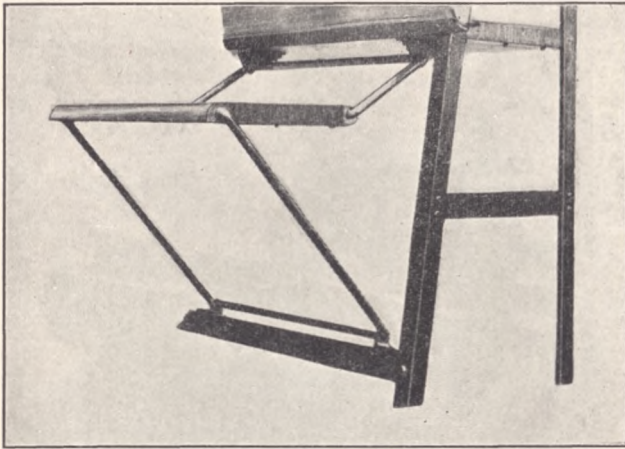


Fig. 159. Letzte Sitzkonstruktion zu Schenk's „Simplex“. Nach Schenk.

Das Fußbrett hat Schenk ursprünglich so angelegt, wie es in Fig. 160 angegeben ist; es ist um seine Längsachse (um 180°) drehbar und kann beim Umkippen von einer extremen Stellung in die andere in 2 verschiedene Höhenlagen gebracht werden; in der oberen Lage dient es den kleinsten Schülern, in der unteren den mittelgroßen (Fig. 160), die großen benutzen den Fußboden selbst (Fig. 160). Das Bild zeigt auch die ursprüngliche Sitzeinrichtung und Plattenführung von „Simplex“, letztere, wie unter dem Pultbrett des Knaben ersichtlich ist, auf einem Zahnbogen. Zu einer späteren Modifikation von „Simplex“ hat Schenk ein breites Fußbrett angeordnet, welches gleichfalls — mittels zweier Einstellungen bez. des Fußbodens — drei verschiedenen Sitzhöhen entsprach.

Das Sitzen. Lehne und Sitz sind so ausgeprobt, daß der Sitzende unwillkürlich zur Reklination eingeladen wird. Der subjektive Eindruck, den man beim Sitzversuche bekommt, ist der einer ausgesprochenen Entlastung. Schulthess hat mit Recht bemerkt, „daß ein Ohnmächtiger in diesem Subsell sitzend verharren würde“. Daß die Lehnen der Schenk'schen Subsellien wirklich benutzt werden, wurde S. 154 bereits drastisch gezeigt; daß die Benutzung der vorhandenen Lehnen betont werden darf, folgt daraus, weil ja aus der eben citierten Beobachtung deutlich hervorgeht, daß wirkliche Benutzung etwas Neues, etwas Ueberraschendes war. Es muß aber auch

konstatiert werden, daß die Reklinationslage jederzeit verlassen werden kann, d. h. die Lehnenkonstruktion keineswegs eine Zwangsstellung zur Folge hat; es ist wichtig, daß der Ausgeruhte nicht zur Reklination gezwungen wird. „Eine Schulbank, die eine aufrechte Haltung auf Kosten der körperlichen Bewegungsfreiheit erzwingen wollte, wäre unter allen Umständen zu verwerfen“ (Schenk).



Fig. 160. Älteres Modell von Schenk's „Simplex“. (Im Bilde Dr. Schenk selbst und sein Sohn.) Die Fußbrettkonstruktion findet sich auch beim neuen Modell II von „Simplex“.

Giebt der Lehrer die Anweisung: „fasse die Tischplatte vorn und ziehe sie so weit gegen Dich, bis die Ellenbogen an die Rückenlehne stossen“, so wird infolge der beschriebenen Eigentümlichkeit der Tischplattenbewegung die richtige Differenz und der richtige Lehnenabstand (vgl. S. 155), d. h. es werden die hygienisch wichtigsten Anpassungen sofort gewonnen. „Infolge dieser Konstruktion können Lehrer und Schüler nebeneinander in der gleichen Bank sitzen; beiden wird sie sehr gut passen, auch wenn der Lehrer 50 cm dicker, 60 cm länger und 50 kg schwerer wäre.“

Zum Stehen giebt der Sitz, wenn zurückgependelt, bequem Platz.

Daß die „Simplex“-Bank die Reinigung des Zimmers begünstigt, weil je eine Subsellreihe auf Schienen befestigt ist, an denen sich

Rollen befinden, so daß die ganze Reihe mit einem Ruck verschoben wird, wurde bereits erwähnt (S. 161). Bei den abgebildeten Sitzen ist jene gemeinsame Schiene nicht angedeutet. — Eine unberechtigte Anschuldigung wurde bereits früher widerlegt (S. 155 und Anm. S. 201, No. 66).

Die Thatsache, daß die „Simplex“-Bank weitgehend zu Entlastung der willkürlichen Muskelanspannung, zu symmetrischer Rumpfhaltung, freier Atmung und großer Augendistanz vom Pult führt, ist außer Frage; wir wollen nicht darüber rechten, wie weit diese Vorteile mit anderen Systemen erreichbar sind und in praxi erreicht werden; so viel aber steht zweifellos fest, daß der Lehrer in der Lage ist, die Schüler von vornherein ohne weiteres zu placieren und späterhin aus pädagogischen Gründen nach Belieben zu versetzen, die Zimmer beliebig (unobligate Fächer u. s. w.) zu verwenden: notwendig ist nur, daß er 1) im Anfang die Schüler jedesmal zu Beginn des Schreibens anweist, die Platte in der S. 186 angegebenen Weise an sich zu ziehen, 2) die Schüler darauf aufmerksam macht, sich das Fußbrett so zu stellen, wie es ihnen am bequemsten ist.

Schenk hat später statt der einzigen Größe zwei solche hergestellt, eine kleinere für das Alter etwa von 6—9 Jahren, und eine größere für die höheren Altersstufen. Für Volksschulen kommen also zwei Größen zur Verwendung, für Mittelschulen bloß das größere Muster. —

Wo werden die Kinder vor der Zuweisung der Plätze wirklich halbjährlich gemessen? Wo werden halbjährlich die daraufhin nötigen Ab- und Zutransporte von Bänken von Zimmer zu Zimmer und schließlich vom und zum Dachboden oder sonstigen Depot wirklich vorgenommen? Wo wird Schülern, wenn mit solchen innerhalb des Semesters Platzwechsel vorgenommen wurden, wirklich wieder die ihrer Größe entsprechende Bank angewiesen? (vgl. S. 139). *Rarissimae aves!* Die thatsächlichen Verhältnisse der Schule wurden ehemals bei Bankkonstruktionen viel zu wenig gewürdigt.

Wir wiederholen, daß die Schenk'sche Bank „Simplex“ den komplizierten Forderungen der Hygiene und Schulpraxis zugleich von allen vorhandenen Systemen am meisten entspricht.

Anhang. Haussubsellien, Geradhalter, Schreibstützen.

Haussubsellien sollen seitens der Lehrpersonen bemittelten Familien dringend empfohlen werden; sie sind bereits zu mäßigen Preisen in größeren Städten vielfach zu haben, für eine Reihe von Jahren und für nachkommende Kinder immer wieder verwendbar, ermöglichen eine gute Haltung der Kinder bei der Hausarbeit und unterstützen derart auch die bezüglichen Bestrebungen einer guten Schule; allen Familien wäre eine kurze gedruckte Belehrung, etwa wie sie v. Esmarch in der chirurgischen Klinik zu Kiel an die Eltern schiefer werdender Kinder verteilen läßt, bei der ersten Einschreibung der Kleinen zu geben. Viel Nutzen in verschiedenen Ländern haben hinsichtlich Belehrung über Sitzen zu Hause die „Gesundheitsregeln des Berliner Lehrervereins“ (s. in Litteraturverzeichnis bei Hygieneunterricht) geschaffen. Besondere Ratschläge für kurzsichtige Schulkinder hat Trompeter¹³² gegeben.

Die Mehrzahl der Eltern kann allerdings kein Haussubsell kaufen,

wohl aber mit Polster, Schemel und einem schräg gestellten unterstützten Brett auf der Tischfläche nachhelfen. Es ist übrigens nicht zu übersehen, daß die Haussubsellien in einer Hinsicht von etwas geringerer Bedeutung sind, als die in der Schule: das Kind kann, wenn es müde ist, zu Hause die Arbeit einstellen; damit soll der Bedeutung richtigen Sitzens im Elternhause natürlich nicht nahe getreten werden (Kocher).

Zum Zwecke als Haussubsellien sind natürlich die letztgenannten (sub II u. III, S. 176 ff.) Schulsubsellien gut verwendbar, wie ja auch umgekehrt die „Haussubsellien“ als Schulsubsellien brauchbar wären. Es gibt hier selbstredend durchaus keine feste Grenze oder einen prinzipiellen Unterschied; hat eine Schule die Mittel zur Anschaffung und Verwendung, so kann sie jedes rationell konstruierte, genau einstellbare Subsell benutzen.

Haussubsellien werden von vielen Schulbankfabriken seit langem erzeugt.

Hermann, Braunschweig, hat bereits 1868¹³³ eine Konstruktion angegeben und später¹³⁴ eine, welche in Braunschweig angefertigt wird. Andere Systeme (zum Teil auch solche für Reklinationslage) werden z. B. bei Lickroth u. Komp., Dresden, Jul. Dietrich und Hannak (System Holscher), Chemnitz, Sachsen, C. A. Kapferer, Frankfurt a. M. u. s. w. erzeugt. Fig. 161 zeigt ein für verschiedene Lebensalter verstellbares Lickroth'sches Haussubsell.

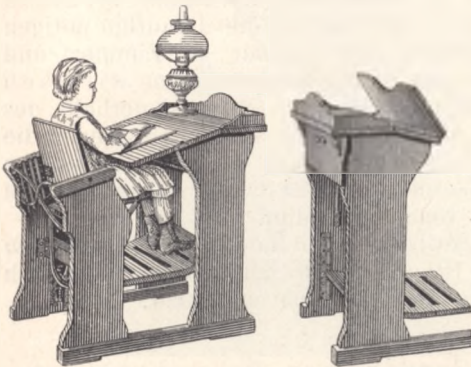


Fig. 161. Für verschiedene Körpergrößen einstellbares Haussubsell nach Preiskurant von Lickroth u. Komp.



Fig. 162. Für verschiedene Körpergrößen einstellbare Pultplatte nach Schulthess.

Unter den an rechteckige Zimmertische zu befestigenden Pulten hat das von Schulhess¹³⁵ (Fig. 162) angegebene den Vorteil, daß es bei unveränderlicher starker Neigung in Führungen weit über die Tischplatte vorgeschoben werden kann, so daß die richtige Regulierung von Distanz und Differenz ohne Kissen u. dgl. für verschieden Große möglich wird; kleine Kinder müssen wohl noch einen Fußschemel benutzen. An dem der Brust zugewendeten Rande hat es einen Ausschnitt. — Kryloff¹³⁶ (Fig. 163) hat ein Subsell konstruiert, welches bei fixem Tisch, unter Gleichbleiben der gewählten Minusdistanz die Größenveränderungen durch Sitzbrett- und Lehnenbewegungen erreichen läßt (vgl. Hansen, Fig. 143,

144, S. 177). Wird das Sitzbrett gesenkt, so tritt gleichzeitig Rückwärtsbewegung der Lehne, d. h. Vergrößerung des Lehnenabstandes ein. Der schräge Führungsschlitz (vgl. Figur) dient dazu, diesen wechselnden Abstand zu erreichen. Ein Fußbrett wird entsprechend verschieden hoch eingestellt; seine Träger am Bankfuß sind in der Figur ersichtlich, analoge sind an dem hier nicht dargestellten Tischfuß. Die Figur zeigt die Einstellung für die größten Schüler, d. h. würde die Lehne im Sinne des Pfeiles verschoben, so würde gleichzeitig der Sitz gehoben und damit Differenz, Lehnenabstand und Sitztiefe vermindert.

Ein mehrseitig verwendbares Haussubsell stammt von Wurm¹³⁷ her.

Ruckert¹³⁸ hat ein Schreibepult mit aufklappbarem Gestell zum Halten von Vorlagen angegeben (Firma Fleischer u. Komp., Frankfurt a. M.-Sachsenhausen). Staffell ist für ein Haussubsell mit der Höhe nach verstellbarer Lendenlehne eingetreten, welches er so konstruiert hat, daß es mit Hilfe eines Schemels für die gewöhnlichen Tischmöbel der Wohnungseinrichtung verwendbar und infolge der Verstellbarkeit der Lehne für das ganze Schulalter, übrigens auch für Erwachsene, brauchbar ist.

Im Anschlusse an die Haussubellien mögen die Geradhalter und Schreibstützen erwähnt werden.

Schreiber wollte ein T-förmiges Eisenstück an die hintere Tischkante anschrauben, um das Vorfallen des Kindes zu verhüten; der Apparat drückt den Oberkörper in Schlüsselbeinhöhe schmerzhaft. Fürst schraubt das T an die Lehne, die Arme werden durch Schlingen gesteckt, die an den Enden des Querstückes hängen; Soennecken befestigt am hinteren Tischrand mittels einer federnden Zwinde ein Stäbchen, das oben einen kleinen, vertieften Holzsteller trägt, der das Kinn stützen soll. (Fig. 164) gleichfalls am hinteren Tischrande auf einem Stabe einen querovalen, mit Kautschuk überzogenen Eisenring, die Schreibstütze von Nüsse¹⁴⁰. Weyl¹⁴¹ hat gerade solche Apparate auf die Möglichkeit der Uebertragung pathogener Bakterien, welche durch

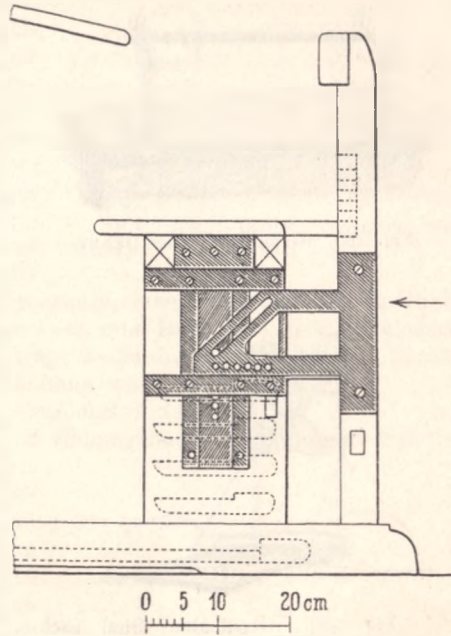


Fig. 163. Haussubsell nach Kryloff.



Fig. 164. Geradhalter [nach Kallmann. Aus Cohn¹³⁹]. (Hyg. d. Aug.).



Hustenstöße auf Rahmen und Stütze gelangen und dort haften können, aufmerksam gemacht, wogegen Nüsse die leichte Desinfektionsmöglichkeit anführt. Dürr¹⁴² (Fig. 165) verwendet in Stirnhöhe einen rechtwinklig gebogenen Eisenstab, der bei *AA* verschieden hoch festgestellt werden kann und dessen horizontaler Teil *BB* mit Gummi überzogen und so lang ist, daß die Arme beim Schreiben ausreichend Platz haben.

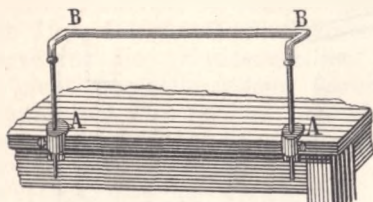


Fig. 165. Geradhalter nach Dürr.



Fig. 166. Geradhalter (Sitz) nach Kuhn. Aus Preiskurant von Spohr und Kraemer.

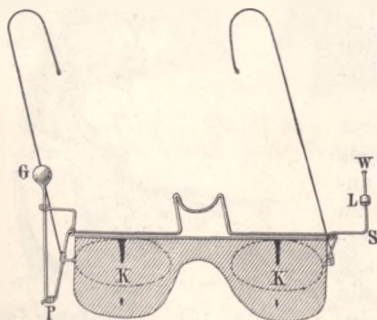


Fig. 167. Brillengeradhalter nach Müller. Aus Hosch l. c.

Kuhn¹⁴³ (Fig. 166) hat einen Sitz konstruiert, dessen Lehne durch Ketten eine verschiedene Neigung erhalten kann, während an den Seiten ihres oberen Teiles verstellbare Haken angebracht sind, welche, unter die Achseln gelegt, das Vorbeugen des Oberkörpers begrenzen u. s. w.

Speziell einer der drei letztgenannten Apparate wird bei muskelfaulen Kindern im Elternhause passende Verwendung finden können.

Die Schule kann dem einzelnen Individuum leider in den allermeisten Fällen eine so weitgehende besondere Fürsorge nicht widmen. Sache der Schule ist es, körpergerechte Subsellien zu liefern, den Kindern die richtige Subsellgröße zuzuweisen und denselben nicht längeres Sitzen zuzumuten, als das Durchschnittsalter der Klasse zu leisten vermag; ferner, namentlich in der ersten Schulklasse, innerhalb des betonten Zeitabschnittes durch Belehrung, Mahnung u. s. w. auf Angewöhnung richtigen Sitzens hinzuwirken; endlich ist noch die passende Anforderung an das Elternhaus (S. 187) zu empfehlen.

Kann und will die Schule noch mehr thun, so möge sie zu dem einfachen Mittel greifen, welches v. Reuß¹⁴⁴ für den Hausgebrauch empfohlen hat: Ein langes Bändchen wird als Stirnbinde um den Kopf geschlungen und am Hinterhaupt geknüpft, die langen Enden entsprechend an die Lehne befestigt; nach v. Reuß speziell bei Kindern gut, die schon für Vernunftgründe zugänglich sind. — Mädchen kann man nach Schmidt-Rimpler¹⁴⁵ auch den Zopf an die Lehne binden. Für die Schule verwendbar, d. h. Eltern der betreffenden Kinder zum Ankauf

zu empfehlen ist die von Müller in Basel erdachte ingenieure Vorrichtung.

Sie besteht nach Hosch¹⁴⁹ aus zwei leichten Klappen *KK* (Fig. 167) von schwargefärbtem Celluloid, welches sich bequem mit der Schere so schneiden läßt, daß Ausschnitt und Rand der Nasen- und Wangenform gut angepaßt werden können, um ein Durchsehen unter der Klappe zu verhüten. Diese wie eine Brille aufgesetzten Klappen stellen sich automatisch durch das Gewicht *G* je nach Kopfhaltung (Fig. 168); neigt sich der Kopf zu weit nach abwärts, so daß das Gewicht *G* über den Stützpunkt *P* hinauskommt, so fällt das Gewicht nach vorn, die Klappen verdecken die Augen — und umgekehrt. — Zur Regulierung der zu gestattenden Kopfeigung dient das am Schraubengewinde *SW* verstellbare Laufgewicht *L*. Nach vorn geschraubt, macht es die Klappen früher fallen und umgekehrt. Unter ihnen kann eine Brille (Fig. 167, punktiert) getragen werden. Der Apparat verträgt keine derbe Behandlung. Kinder ohne Aufsicht können ihn natürlich ohne weiteres ablegen.

Bei Myopie bis ca. D—2,50 empfiehlt Adler¹⁴⁷ auf Grund vieljähriger praktischer Erfahrungen in Erziehungshäusern für jüngere Schüler die „Schulbrille“, welche, seit langer Zeit bekannt, noch wenig benutzt wird. Sie hat (Fig. 169) ein Gestell, welches nur die obere Hälfte der Gläser enthält; der Schüler sieht beim Abwärtsblicken (Naharbeit) an der Brille vorbei, beim Heben des Blickes durch das Glas in die Ferne. Derart wird die Vermehrung der Akkommodationanstrengung beim Nahesehen durch Konkavgläser und Steigerung der Myopie bei dazu disponierten Augen vermieden. In Fällen, in welchen z. B. mittlerer Druck bis ca. 35 cm Entfernung prompt ohne Brille gelesen wird, auf der Wandtafel Geschriebenes und Gezeichnetes aber nicht mehr deutlich sichtbar ist, wird diese Brille gute Dienste leisten.

Die „Schulbrille“ hat den pädagogischen Vorteil, daß sie nicht aus Eitelkeit, häufig dem ersten Motiv zum Gebrauche von Brillen, getragen, d. h. nur im Bedarfsfalle benutzt werden wird und die auffallende Form derselben dem Lehrer die Kontrolle erleichtert. Der Gebrauch eines Zwickers ist bei älteren Schülern mit mäßigen Myopiegraden weniger bedenklich, als bei jüngeren.

Eine „umgekehrt gestellte“ Schulbrille (mit Konkavgläsern zum Sehen in der Nähe) kann für viele Fälle von Asthenopie empfohlen werden.

δ) Verteilung der Subsellen im Zimmer.

Es ist schon S. 116 auseinandergesetzt worden, daß die Größenmaße des Schulzimmers von vornherein durch natürliche Bedingungen



links: geöffnet rechts: geschlossen

Fig. 168. Brillengeradhalter nach Müller. Aus Hosch l. c.



Fig. 169. Schulbrille für Kurzsichtige. Nach einer Skizze von Adler.

begrenzt sind; wir haben dort eine Länge von 9, eine Breite von 6 und eine Höhe von 3,5–4 m (Land – Stadt) als Maxima bzw. wünschenswerte Größen gefunden. Auf der von vornherein im Maximum gegebenen Flächengröße sollen die Subsellen und die sonstigen wenigen Möbel des Schulzimmers aufgestellt werden. Da das Raummaß von dem Subsellensystem an sich sowie den Größennummern (Klassenhöhe) beeinflußt wird, da weiter die einzelnen Klassen von vornherein einen verschiedenen, in Mittelschulen besonders nach oben abfallenden Andrang zeigen, so ist es nötig, alle diese Verhältnisse bereits beim Entwurf des Bauplanes in Erwägung zu ziehen.

Von der Aufstellung der Subsellen auf Podien war bereits S. 142 die Rede. Werden die Bänke ansteigend aufgestellt, so kann der Lehrer eher den Kopf aufrecht halten und den Brustmuskeln ausgedehnteren Spielraum gewähren, was für andauerndes Sprechen vorteilhaft ist.

In London werden die 4 oder 5 letzten Bankreihen auf Stufen gestellt, welche je um 10–12 cm ansteigen, während die vorderen Reihen auf ebenem Boden stehen (vgl. Fig. 30, S. 77).

Die Subsellen dürfen (Fig. 170) nicht zu nahe dem Lehrerpodium sein; der Schinkel soll beim Beschreiben hoher Teile der Tafel (mindestens 2,5 m entfernt) für normalsichtige vornsitzende Schüler kein zu ungünstiger werden; Pins¹⁴⁸ macht darauf aufmerksam, daß gerade die kleinen Kinder, welche in den ersten Sitzreihen untergebracht sind, bei einer Entfernung des Katheders unter 2 m den Kopf andauernd zu sehr rückwärts beugen müssen, um den Auseinandersetzungen des Lehrers zu folgen oder auf der Tafel Geschriebenes

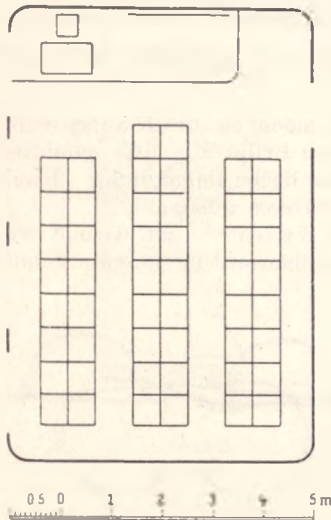


Fig. 170. Disposition zweisitziger Subsellen.

zu sehen und infolge der anhaltenden Kontraktion der Nackenmuskulatur Kopfschmerzen bekommen können; andererseits darf die Entfernung des Podiums von der ersten Sitzreihe deshalb nicht zu klein sein, damit der Lehrer vom Sitze aus auch die Insassen der ersten Bänke übersehen könne. Gänge an den beiden Längswänden und an der Hinterwand sind unter anderem notwendig, damit die Schüler nicht durch ungünstige Wärmestrahlungsverhältnisse (s. Heizung) leiden, was besonders von der Fensterwand gilt; von dieser sollten aber die Subsellen nicht zu weit abstehen, damit entfernter sitzende Schüler auch möglichst gutes Licht haben. Da mehr als zweisitzige Subsellen sich nicht empfehlen (S. 159), so werden ferner Längsgänge zwischen den Subsellreihen nötig. (Einsitzige s. Fig. 77, S. 103.)

Nimmt man z. B. die Gänge an den Längswänden mit je 70 cm (Kleiderablage außerhalb des Zimmers) sowie 3 Reihen zweisitziger Subsellen mit zwei Zwischengängen zu je 60 cm, so erhält man bei 6 m Zimmerbreite eine verfügbare Breite von $600 - (2 \times 70 + 2 \times 60) = 340$ cm.

Nimmt man als Entfernung der ersten Bankreihe von der nahen Schmalwand 2,5 m und als Gangbreite an der hinteren Schmalwand 70 cm, so ergibt sich eine verfügbare Länge von $900 - (250 + 70) = 580$ cm.

Legt man beispielsweise weiter für Länge und Tiefe jene Größen der Rechnung zu Grunde, welche sich als Durchschnitte aus den Maßen für die 7 Subsellennummern der Wiener Schulbankexpertise ergeben (S. 137), d. h. 54 cm Tischlänge und 71 cm Subselltiefe, so erhält man für die Breite des Zimmers $340 : 54 =$ gut 6 Plätze; man könnte bei 54 cm Subselllänge die Mittelgänge 68 cm breit machen.

Die restliche Länge des Zimmers war 580 cm; $580 : 71 =$ gut 8; es können also 8 Schüler bequem hintereinander Platz finden, oder wenn man, wie in Fig. 170 angegeben, 2 Einsitzer für stark Kurzsichtige oder Schwerhörige vorstellt, auch 50, um so eher, als unter den gemachten Voraussetzungen noch 12 cm von der Zimmerlänge übrig blieben. Man kann also die gesamten Subsellen um diesen Betrag zurückstellen, und 70 cm Gangbreite hinten erhalten, wobei die erste Bankreihe 262 cm von der Tafelwand absteht, die Schüler auf den Einsitzern noch immer 2 m entfernt sind. — Nimmt man die größte Subsellennummer der Wiener Expertise mit 60 cm Tischlänge und 78 cm Subselltiefe und macht die beiden Seitengänge an den Längswänden auch nur 60 cm breit, so erhält man $360 : 60 = 6$ Plätze der Breite nach, und wenn man den Gang an der hinteren Schmalwand kassiert (d. h. 26 cm breit macht) $624 : 78 = 8$ Plätze; es lassen sich also in dem angenommenen Raum von 9×6 m jedenfalls etwa 50 Plätze gut unterbringen — ein Mehr wäre aber, wie die Darstellung ergibt, nicht gut möglich (s. auch Schülerzahl der Klasse bei Hygiene des Unterrichts).

Der Luftkubus kommt schon bei dieser Benutzung schlecht weg; bei einer Höhe von 3,5 bzw. 4 m beträgt der Kubikinhalte des Zimmers (von Möbeln abgesehen) 189 bzw. 216 cbm, es entfällt daher bei 50 Schülern auf einen ein Luftkubus von 3,78 bzw. 4,32 cbm (s. Ventilation). An Bodenfläche käme auf einen Schüler 1,08 qm. Die Pariser Bauinstruktion von 1895 schreibt (bei 4 m lichter Höhe) wenigstens 1 qm Bodenfläche vor, ein überhaupt beliebtes Maß; wir gehen auf die Frage des Bodenstückes pro Schüler deshalb hier nicht näher ein, weil Schülerzahl und Dimensionen des Zimmers die eigentlich belangreichen Momente sind, von welchen ausführlich gesprochen werden wird.

Eine Cirkularverfügung des preußischen Ministeriums der geistlichen etc. Angelegenheiten von 1879 rechnet als Tischlänge von den kleinsten Elementar- bis zu den größten Mittelschülern 0,42—0,60 m bzw. als Subsellentiefe 0,58—0,79 und nimmt einen Gang an der Fensterseite von 0,4 m, einen Mittelgang von 0,5 und einen Gang an der Rückseite des Zimmers von 0,5 m Breite als ausreichend an; der preußische Runderlaß von 1895 rechnet unter anderem mit folgenden Minimalgrößen: Entfernung der letzten Bank von der Rückwand 0,30, Abstand der Bänke von der Fensterwand 0,40, Mittelgang zwischen den Bänken 0,50, Gang an der inneren Lehrzimmerwand 0,60 cm. Je kleiner man bei gleichbleibender Zimmergröße die Subsellmaße und Gänge macht, um so mehr Schulbesucher sind natürlich unterzubringen: von einer Zahl über 50 ist aber sowohl vom hygienischen als pädagogischen Gesichtspunkt nur auf das ernstlichste abzuraten.

b) Sonstige Einrichtungsstücke.

Das Podium (vgl. S. 192) wird so groß und so hoch angelegt, daß Schultafel und Lehrertisch auf demselben Platz haben und noch ausreichender Raum für die Bewegung einzelner Personen bleibt, sowie daß es ohne eine vorgelegte Stufe von den Schülern der bezüglichen Altersklasse betreten werden kann.

Der Lehrertisch wird von beiden Seiten leicht zugänglich gemacht und seitlich von der Schultafel aufgestellt (Fig. 170 S. 192).

Die Wandtafel soll eben, nicht rauh sein und einen matten, tiefschwarzen¹⁴⁹ bzw. weißen Anstrich von nicht zu feinem Korn haben, der nach Bedarf erneuert wird. Schwarz auf weißem Grunde ist leichter wahrnehmbar, als weiß auf schwarzem. Holztafeln sollen aus trockenem, astlosem, nicht zu weichem Holze erzeugt sein. Auch gläserne Wandtafeln werden hergestellt, von Bouvy¹⁵⁰ in Amsterdam solche aus in der Masse schwarz oder weiß gefärbtem, auf beiden Seiten matt geschliffenem Glase. — Gläserne und Steintafeln eignen sich allerdings nicht für den Gebrauch des Zirkels (Geometrie), durch welchen freilich die hölzernen nicht besser werden. — Vorteilhaft sind Tafeln, welche in beliebiger Neigung zur Sehachse der Schulkinder festgestellt werden können, um ihnen die Bilder ohne störende Spiegelung oder Verkürzung zu bieten.

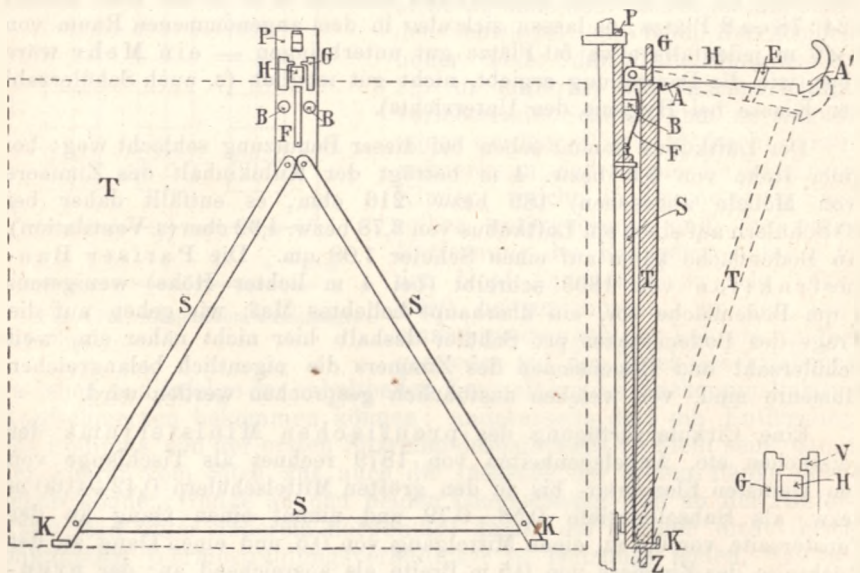


Fig. 171. Wandtafel nach Rudolph.

Die Vorrichtung von G. A. Rudolph (Plauen-Dresden) besteht¹⁵¹ (Fig. 171) aus der an der Wand angebrachten Platte *P*, welche mit gleichfalls an der Wand befestigten Stäben *S* verbunden ist; die nach unten divergierenden Stäbe *S* tragen an ihren unteren Enden Haken *K* zur Aufnahme der Tafel *T*. Die Haken *K* sind zur Durchführung der an der unteren Kante der Tafel angebrachten Zapfen *Z* mit länglich geformten Löchern versehen. Zur Stellung der Wandtafel dient ein an der Platte *P* angebrachter Hebel *H* mit den Ansätzen *A* und *A'*. An der oberen Kante der Tafel ist zur sicheren Verbindung mit dem Hebel *H* eine Gabel *G* mit Vorsprüngen *V* (kleine Figur rechts unten) angebracht, welche einerseits ein Heraus-

fallen der Tafel verhütet, wenn der vordere Hebelansatz A' nicht fassen sollte und andererseits ein Auswechseln der Tafel möglich macht, wenn deren hintere Seite zur Benutzung kommen soll. Die Stifte der Gabel G werden dann durch die schrägen Einschnitte E des Hebels hindurch- und nach der Wendung der Tafel wieder zurückgeführt.

Bei der zum Schreiben oder Zeichnen nötigen senkrechten Stellung der Tafel stützt sich diese mit ihrer hinteren Fläche gegen Bolzen B und wird in dieser Stellung festgehalten durch den Ansatz A . Wird hierauf durch einen leichten Stoß der Hebel gehoben, so wird die Tafel durch die Feder F nach vorn gestoßen und am vorderen Ansatz A' in nach vorn geneigter Stellung festgehalten.

Eine sehr einfache Vorrichtung mit demselben Endzweck, wenn auch wohl weniger fix beim Schreiben, ist die bestehende Schweizer Tafel (Fig. 172), an der allerdings Kinder nicht spielen sollen.

Die Tafel von Vittanovich¹⁵⁸ (Fig. 173) kann samt den Trägern TT an der Achse AA bequem in jede passende Höhenstellung geschoben werden, wobei sie durch Gegengewichte G balanciert wird. Die Gewichte hängen an Schnüren, welche über Rollen RR im Mauerschlitze M laufen. Ferner kann das System TT an AA im horizontalen Sinne gedreht werden, wodurch passende Tafelstellungen zur Vermeidung von blendenden Reflexen gegeben sind. Endlich kann,

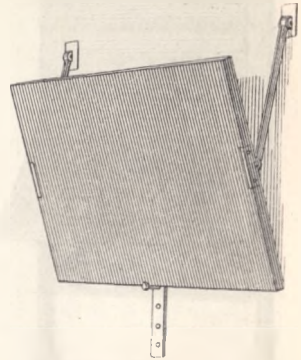


Fig. 172. Schweizer Wandtafel. Aus Narjoux¹⁵².

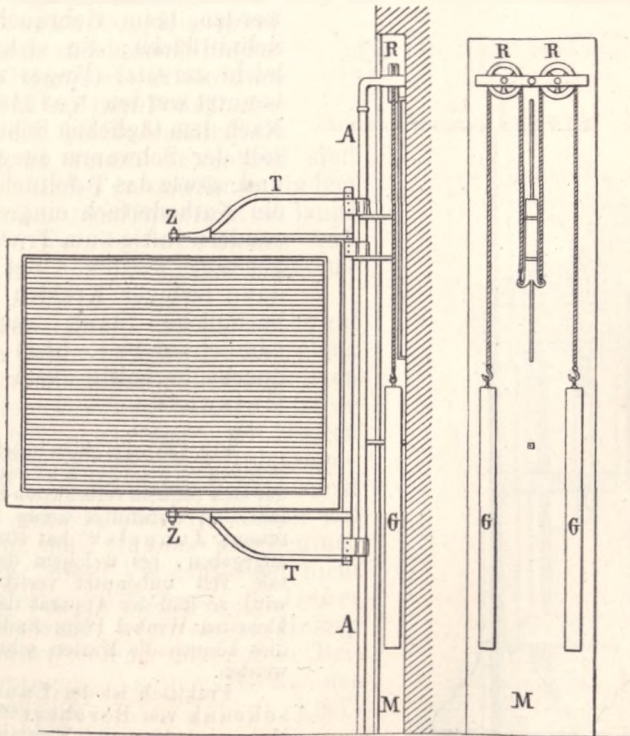


Fig. 173. Wandtafel nach Vittanovich.

behufs Verwendung der rückwärtigen Tafelseite, die Tafel um die Zapfen ZZ gewendet werden, nachdem sie durch Drehung von TT um AA zur Wand senkrecht gestellt wurde; letztere Stellung ist durch die Figur versinnlicht.

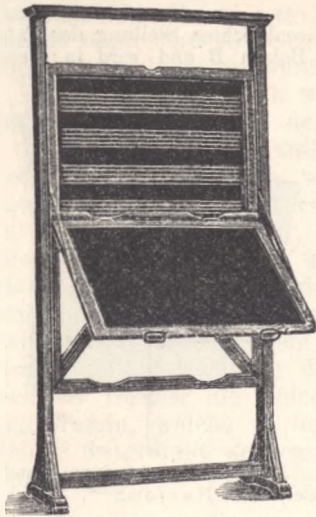


Fig. 174. Tafel von Binsky.
Aus einem Prospekt.

Verschiedene neue Modifikationen von Tafeln hat Binsky¹⁵⁴ auf den Markt gebracht. Die bestehende (Fig. 174) abgebildete Form enthält zwei auf- und abschiebbare Tafeln, welche sich auch um ihre Horizontalaxen drehen lassen, so daß 4 Schreibflächen verfügbar sind. Die Tafel ist zur Vermeidung unbefugter Handierungen abschließbar und wird auch in Rahmen, platt an der Wand liegend hergestellt.

Staubende Kreide sollte in Papier gewickelt, besser geklebt, oder in blecherne Haltern steckend verwendet werden, um das Beschmieren der Hände mit dem Kalkstaube zu vermeiden. Das Abwischen soll zunächst naß geschehen; anderenfalls sammelt sich in Tuch und Schwamm trockener Mineralstaub, welcher dann in die Luft des Schulzimmers übergeht; Böklen¹⁵⁵ bemerkt, daß bei bloß trockenem Abwischen die Tafel bald grau wird. Von Schwämmen sind die kleinlöcherigen vorzuziehen; vor dem Gebrauche sollen sie quer durchgeschnitten und entsandet

werden, beim Gebrauche an der Schnittfläche, die sich weniger leicht zersetzt (länger andauert), benutzt werden (Kotelmann¹⁵⁶). Nach dem täglichen Schulschlusse soll der Schwamm ausgewaschen und, sowie das Tafeltuch, nicht in ein Kathederfach eingeschlossen, sondern luftig zum Trocknen aufgehängt werden. Bei Verwendung farbiger Kreiden kann der bezügliche Staub auch giftig, nämlich arsen-, blei-, chrom-, quecksilberhaltig sein (Jungfleisch¹⁵⁷.)

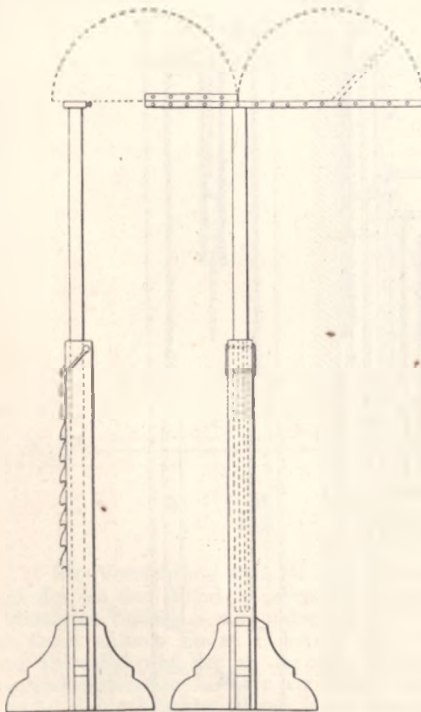


Fig. 175. Kartenständer. Nach den schwedischen Normalzeichnungen.

Fig. 175 zeigt einen in schwedischen Schulen verwendeten Kartenständer, der sich bequem verschieden hoch stellen läßt und unbenutzten wenig Raum einnimmt, Jungels¹⁵⁸ hat einen solchen angegeben, bei welchem der horizontale Teil unbenutzt vertikal gestellt wird, so daß der Apparat dann in dem kleinsten Winkel Platz findet. Uebrigens können die Karten schräg gestellt werden.

Praktisch ist der Landkartenschrank von Borchert¹⁵⁹, Fig. 176, in dem jede Karte vor Verstaubung weitgehend geschützt an einer in der Mitte des Schrankes befindlichen drehbaren

Trommel ihren Platz hat; auf einem Raum von ca. 65×65 cm können derart 18 Karten untergebracht werden.

Fig. 177 zeigt ein zweckmäßiges Demonstrationstischchen für Kindergärten zum Vorzeigen der Beschäftigungs- und Anschauungsmittel nach Fellner. Die Höhe der Füße beträgt 1 m, die des Kästchens 15 cm, die quadratische Platte, welche schräg einstellbar ist, hat eine Seitenlänge von 40 cm.

Der Schulschrank soll nur so hoch sein, daß ein Erwachsener, der auf einem Stuhl steht, die Oberseite bequem sehen bzw. abwischen kann (gegen 2 m); hierbei kann auch das Dach schräg nach vorn abfallen. Weit besser ist es, ihn bei hinreichender Mauerstärke in die Mauer zu versenken (vgl. Fig. 40, S. 84); derart verschwindet ein Möbel, welches die größten und ältesten Staubmassen aufzuweisen pflegt, aus dem Schulzimmer.

Papierkorb. Die Schulkinder sind anzuhalten, Papierfetzen, Obstreste, Brotkrumen u. s. f. nicht auf den Boden, sondern in ein hierzu bestimmtes Behältnis zu werfen. Eventuell sind die Kinder daran zu gewöhnen, indem man sie nach dem Unterricht so lange zurückhält, bis alles vom Boden Auflesbare in den Papierkorb gesammelt ist.

Spucknapfe. Mit Rücksicht auf die große Lebensfähigkeit und Virulenz der Tuberkelbacillen im getrockneten verstäubten Auswurf, welcher letztere übrigens bei verschiedenen mit Husten verbundenen Krankheiten Infektionsstoffe liefert, soll in der Schule nicht geduldet werden, daß die Kinder auf den Boden oder in das Taschentuch auswerfen; diese Vorsicht liegt nicht zum mindesten im Interesse der Lehrer selbst, die auch, wenn sie an Husten mit Auswurf leiden, mit gutem Beispiel vorangehen sollen (Erlaß des italienischen Unterrichtsministers 1895¹⁶⁰).

In den Klassenzimmern, Turnhallen u. s. f., in Festsälen, Kon-

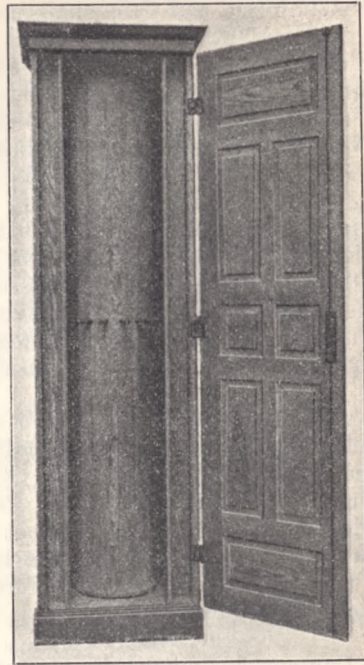


Fig. 176. Landkartenkasten nach Borchert.

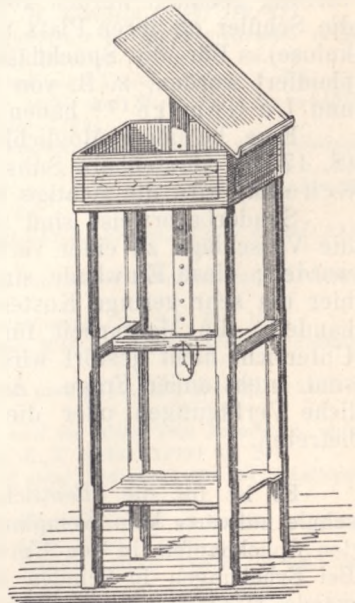


Fig. 177. Demonstrationstischchen für Kindergärten nach Fellner l. c.

ferenzzimmern, auf Stiegenabsätzen, in Gangecken sollen zweckmäßig konstruierte, d. h. nicht hohe¹⁶¹, gegen das zufällige Umwerfen und Verschütten des Inhalts z. B. noch durch Befestigung am Boden geschützte Spucknäpfe angebracht werden, welche so beschaffen sind, daß auch beim Wegtransport behufs Entleerung der Inhalt nicht leicht zu verschütten ist. Diese Gefäße sind etwa 1 cm hoch mit Wasser — Gonansky¹⁶² empfiehlt als vorzügliches Desinfektionsmittel Holzessig — zu füllen, täglich in den Abtritt zu entleeren und zu reinigen; bei Füllung mit Holzwolle oder Torfstreu soll der Inhalt täglich verbrannt werden. Um unter allen Schulverhältnissen dem Austrocknen und Gefrieren nasser Füllung, sowie dem Trinken durch Haustiere vorzubeugen, empfiehlt ein Gutachten der wissenschaftl. Deputation für das Medizinalwesen in Preußen¹⁶³ dem Wasser, wo nötig, Chlorkalcium oder Kochsalz zuzusetzen.

Auch der von Predöhl¹⁶⁴ angegebene, aufzuhängende bedeckelte Spucknapf aus emailliertem Metall (tangentialer Abschnitt eines Kegelstutzes) wäre für Schulen gut verwendbar, wenn er auch an seinem unteren Ende zum Schutze vor Pendelbewegungen oder Herabgeworfenwerden befestigt würde. — In neu anzulegenden Erziehungsanstalten mit luxuriöserer Ausstattung könnte bei Vorhandensein einer Wasserleitung das Braem'sche System¹⁶⁵ (Fortspülung des Sputums nach jedem Gebrauch) Anwendung finden.

Lungenschwindsüchtige mögen sich beim Husten die Hand vor den Mund halten (Hamburgisches Medizinalkollegium 1896¹⁶⁶); Hustende, welche öfter auswerfen müssen, sollten sich überhaupt der eleganten wohlfeilen Dettweiler'schen Spuckfläschchens¹⁶⁷ bedienen, welche von Schulwegen in einigen Exemplaren vorrätig gehalten werden könnten, da es doch nicht angängig ist, daß die Schüler oft ihren Platz verlassen (s. Infektionskrankheiten, Tuberkulose). Für die Spuckfläschchen ist wiederholt mit vollem Recht plaidiert worden, z. B. von Vallin¹⁶⁸, Berger¹⁶⁹. Vaguier¹⁷⁰ und Le Gendre¹⁷¹ haben neue Modelle abgegeben.

Eine bequeme Möglichkeit des Platzwechsels in den Subsellen (S. 176 ff. verstellbare Subsellen, besonders aber S. 183 ff. Subsell Schenk) wird die richtige Erledigung der Angelegenheit fördern.

Sonderbarerweise sind von verschiedenen Seiten Einwände gegen die Vorschläge zu einer vernünftigen Behandlung der Sputa erhoben worden; diese Einwände sind ganz und gar unberechtigt, da es sich hier um sehr geringe Kosten für die Spucknäpfe und Spuckfläschchen handelt, die Mehrarbeit für Diener ganz unbedeutend ist und der Unterricht nicht gestört wird. Daß die Forderungen wohl begründet sind, steht außer Frage. An fortgeschrittenen Stellen haben behördliche Verfügungen oder die Schulpraxis bereits den richtigen Weg betreten.

Es ist für die öffentliche und private Erziehung von der Volksschule aufwärts kein Kompliment, daß die Hochschüler (Berlin¹⁷²) von den Spucknäpfen in den Universitätsräumen keinen Gebrauch machten. Bei Erhebungen in Schulen sind einerseits höchst unbefriedigende Zustände (Langerhans) vorgefunden worden, andererseits aber auch anerkennenswerte Fortschritte; Solbrig fand in 198 von 230 ländlichen

Volksschulen bereits Spucknapfe aus Glas mit Wasserfüllung. — Die königl. Regierung zu Sigmaringen hat 1895 angeordnet¹⁷³, daß in Schulen, wo sich an Tuberkulose erkrankte Kinder oder Lehrpersonen befinden, nach Bedarf Spucknapfe oder Speigläser in der Nähe der Erkrankten aufzustellen, täglich zu spülen und mit frischem Wasser zu füllen sind; von den Erkrankten dürfen nur diese Gefäße benutzt werden. Der Spucknapfinhalt ist so zu beseitigen, daß jede Ansteckungsgefahr hierbei vermieden wird.

Ueber den Heizkörper im Schulzimmer wird bei der Heizung berichtet werden. — Eine einfache Waschorrathung (s. d.) in dem Schulzimmer ist namentlich in Klassen nötig, wo die Schüler öfter an der Tafel selbst mit Kreide zu schreiben, bezw. die Kreideschrift abzuwischen haben.

- 1) **H. Barnard**, LL. D., *School Architecture*. 6. edit., Cincinnati, H. W. Derby & Co. (1854) 341. Bezüglich der Null- und Minusdistanz s. 113 u. 117. **Barnard** schrieb seine *School Architecture* 1838; sie wurde zuerst im *Connecticut Common School Journal* 1841 abgedruckt. 1848 erschien sie als ein besonderer Abdruck, 1850 bereits die vierte Auflage bei A. S. Barnes & Co., New York. (Nach einer gütl. Mitteilung des Bureau of Education, Washington.)
- 2) *Ministerialentschließung, die Gesundheitspflege in den Schulen betreffend, Ministerialblatt für Kirchen- und Schulangelegenheiten im Königreich Bayern*, No. 2 vom 21. Januar 1867, München.
- 3) **Fährner's** erste Publikation: *Studien üb. d. Konstr. d. Schultisches*, Jahrb. f. Kinderheilkunde u. phys. Erzieh., Wien u. Leipzig (1868) 6. Bd. 151.
- 4) *Verfügung des Kgl. württemb. Ministeriums d. Kirchen- u. Schulwesens betr. eine Instrukf. f. d. Eindr. d. Subsellien in den Gelehrten-, Real- u. Volksschulen v. 29. März 1868; nach Abdr. in Kraus*, l. c. (S. 9, No. 17) 294.
- 5) **Dr. F. Schenk**, *Zur Schulbankfrage*, *Kotelm.* (1894) 7. Bd. 529.
- 6) **Dr. F. Staffel**, *Zur Hygiene des Sitzens nebst einigen Bemerkungen zur Schulbank- und Hausschulbankfrage*, *Centralbl. f. allg. Gesdhtspfl.*, Bonn, E. Strauß (1884) 3. Bd. 405.
- 7) **Dr. H. Rohleder**, *Die Masturbation*, Berlin, H. Kornfeld (1899) 115, 131.
- 8) **O. Ammon**, *Ueber Körpermessungen, Vortragsreferat in Korrespondenzbl. d. D. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgeschichte, München* (1889) 20. Bd. 55.
- 9) **Dr. W. Götz**, *Eine neue Steh- und Sitzschulbank*, *Kotelm.* (1894) 7. Bd. 657 enthält auch *Historisches zur Entstehung der Steh- und Sitzbänke*; *Derselbe*, *Nochmals meine Steh- und Sitzschulbank*, ebendas. (1895) 8. Bd. 271.
- 10) **A. Hermann**, *Mein zum Sitzen und Stehen eingerichtetes Schulpult mit aufklappbarem Tischblatt, Sitz- und Fußbrett*, *Kotelm.* (1895) 8. Bd. 515; *Derselbe*, *Der Wechsel zwischen Sitz- und Steharbeit in der Schule. Eine hygienische Forderung*, *Monatsblatt für öff. Gesdhtspfl.* (1896) 19. Bd. 29.
- 11) **Dr. F. Dornblüth**, *Götz's Sitz- und Stehschulbank*, *Kotelm.* (1895) 8. Bd. 154.
- 12) *Kotelm.* (1900) 13. Bd. 581.
- 13) **Hermann Meyer**, *Die Mechanik des Sitzens mit besond. Rücksicht auf d. Schulbankfrage*, *Virchow's Arch.* (1867) 38. Bd. 15.
- 14) **Dr. J. Ranke**, *Der Mensch*, Leipzig, Bibliogr. Institut (1887) 1. Bd. 17.
- 15) **Dr. H. Cohn**, *Lehrbuch der Hygiene des Auges*, Wien u. Leipzig, Urban & Schwarzenberg (1892) 306—309.
- 16) **Dr. Fahrner**, *Das Kind und der Schultisch*, 2. unveränd. Aufl., Zürich, *Schulthess* (1865).
- 17) **Dr. C. H. Schildbach**, *Die Schulbankfrage und die Kunze'sche Schulbank, unter Mitwirkung von E. Kunze*, 2. Aufl., Leipzig, J. J. Weber (1872) 12, 107.
- 18) **Dr. W. Schulthess**, *Der Reklinationssitz und seine Bedeutung für die Schulbankfrage*, *Kotelm.* (1896) 9. Bd. 1.
- 19) **Dr. Ch. L. Scudder**, *Special Report to the school committee on seating of pupils in the public schools*, *School Document No. 9*, 1892, Boston (1892).
- 20) **Dr. A. Spiess**, *Zur praktischen Lösung der Subsellienfrage*, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1885) 17. Bd. 285.
- 21) **Dr. F. Carstädt**, *Ueb. d. Wachstum d. Knaben v. 6. b. z. 16. Lebensjahre*, *Kotelm.* (1888) 1. Bd. 65.

- 21a) Dr. L. Kotelmann, Ueber Schulgesundheitspflege, in: Handb. d. Erziehungs- und Unterrichtslehre für höhere Schulen, hrsg. v. Dr. A. Baumeister, München, O. Beck (1894) 320.
- 22) Dr. A. v. Geissler u. R. Uhlitzsch, Die Größenverhältnisse der Schulkinder im Schulinspektionsbezirk Freiberg, Zeitschr. d. Kgl. sächs. statist. Bureaus (1888) 34. Bd.
- 23) Dr. Schliz, Messungen und Untersuchungen an Schulkindern, Korrespondenzblatt d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgeschichte (1899) 30. Bd. 102.
- 24) Dr. E. Hasse, Beiträge z. Geschichte u. Statistik des Volksschulwesens v. Gohlis (erweiterter S.-A. a. d. Verwaltungsberichte d. Stadt Leipzig auf d. Jahr 1889), Leipzig, Duncker u. Humblot (1891) 42.
- 25) Dr. F. Erismann, Die Schulhygiene a. d. Jubiläumsausstellung d. Gesellsch. f. Beförd. d. Arbeitsamkeit in Moskau, Kotelm. (1888) 1. Bd. 406.
- 26) Dr. J. Vána, Messung der Schulkinder zum Zwecke der Anschaffung richtiger Schulbänke, D. österr. San.-W., Wien, A. Hölder (1900) 12. Bd. 161.
- 27) A. Linsmayer, Die Münchener Schulbank (Buhl-Linsmayer'sches System), München, Lindauer (1876).
- 28) Dr. E. M. Hartwell, Bowditch's Law of Growth and what it teaches . . . Concord, N. H. Republican press association (1896) (S.-A. a. Proceedings of the American association for the advancement of physical science).
- 29) J. Datber, Die Schreib- und Körperhaltungsfrage, Stuttgart, Schickhardt & Ebner (K. Wittwer) (1889).
- 30) J. Rüdlinger, Die Normalbank, Luzern, Druck v. J. L. Bucher (1891).
- 31) Dr. Gr. Rostowzeff, Ueber die Notwendigkeit der Individualisierung der Schulbänke; eine neue individuelle Schulbank, Kotelm. (1900) 13. Bd. 295.
- 32) Dr. L. Burgerstein, Eine einfache Art, die Schulkinder richtig zu setzen, Kotelm. (1896) 9. Bd. 646.
- 33) Stenographischer Bericht über die Schlusssitzungen der Schulbank-Expertise, Wien, Verlag des Gemeinderats-Präsidiums (1889) 57; Die Forderung für die Sitztiefe L wurde nachträglich in der S. 137 angegebenen Weise geändert.
- 34) Bestimmungen betr. d. Gesundheitspflege in den Schulen v. 27. Mai 1886, Basel. Jährlich einmalige Messung in Schulen mit Subsellen neuerer Konstruktion wurde auch in Wien vorgeschrieben: Erlafs d. Bezirksschulr. d. Stadt Wien v. 23. Januar 1891, in: Sammlung der wichtigsten, insbes. auf die v. d. Stadt Wien erhaltenen Volks- u. Bürgerschulen bez. Gesetze u. s. w., Wien, Gemeinderat (1891) 4. Bd. 259.
- 35) By-laws and rules of the school-board, borough of Brooklyn, N. Y. (July 1899) 65, Art. XVI, Sec. 367 c.
- 36) Geschäftsanweisung des Magistrates für die Direktoren und Lehrer (Lehrerinnen) der städtischen Schulen zu Stolp betr. die Schulgesundheitspflege vom 7. Dez. 1894, § 17.
- 37) Dr. E. M. Hartwell, Report of the director of physical training (School document No. 3, 1894). Boston (1894) 113.
- 38) Blastus, l. c. (S. 22, No. 2) 423.
- 39) Dr. B. Pizta, Die Schulgesundheitspflege in dem politischen Bezirke Teschen, Kotelm. (1891) 4. Bd. 487.
- 40) Dr. G. H. Dövertie, Vara folkskolelokalers beskaffenhet i hygieniskt hänseende, Hygiea, Stockholm, J. Marcus (1895) 57. Bd. 366.
- 41) Burgerstein, l. c. (S. 30, No. 28) (1900) 51. Bd. 962.
- 42) Instruction spéciale concernant la construction, le mobilier et le matériel d'enseignement des écoles maternelles et des écoles primaires élémentaires. (Nicht bindend, bloss Ratschläge.)
- 43) A. Hermann, Die Sitzeinrichtungen in Schule und Haus, mit bes. Berücks. der Schulbankfrage, Braunschweig, H. Bruhn (1879).
- 44) K. Mülla, Krümm oder gerade? Kotelm. (1899) 12. Bd. 717.
- 45) Dr. Schneller, Ueber Lesen und Schreiben, Vortrag etc., Danzig, A. Scheinert (1884) 25.
- 46) Du. A. Lorenz, Die heutige Schulbankfrage, Wien, Hölder (1888).
- 47) E. Bayr, Mein k. u. k. priv. verstellbares Lesepult, Kotelm. (1897) 10. Bd. 497.
- 48) J. Fust, Fust's Lesepult mit Federkasten, Kotelm. (1898) 11. Bd. 659.
- 49) W. Rettig, Neue Schulbank, Leipzig, Dr. O. Schneiders Lehrmittelanstalt (1895).
- 50) Dr. Landsberger, Das Wachstum im Alter der Schulpflicht, Biolog. Centralblatt (1887—1888) 7. Bd. 317; Derselbe, Das Wachstum im Alter der Schulpflicht, Archiv für Anthropologie, Braunschweig, Vieweg u. Sohn (1888) 17. Bd. 244.
- 51) Dr. W. Schulthess, Eine neue Arbeitsbestuhlung in der Züricher Mädchenschule, Zeitschr. f. orthopäd. Chirurgie, Stuttgart, Enke (1891) 1. Bd.

- 52) **W. Stegert**, *Sitzeinrichtungen in Schule und Haus*, in: *Zur Schulgesundheitspflege, Veröffentlichungen der Hygiene-Sektion des Berliner Lehrervereines*, Berlin, Stubenrauch (1886) 32.
- 53) **A. Hermann**, *Ueber die Einrichtung zweckmäßiger Schultische*, Braunschweig, Leibrock (1868).
- 54) **Barnard** l. c. (S. 199, No. 1) 342.
- 55) **Guillaume** l. c. (S. 29, No. 14) 45.
- 56) **Dr. Herm. Cohn**, *Die Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Weltausstellung*, Breslau, Morgenstern (1873).
- 57) **Baginsky** l. c. ((S. 48, No. 13) 576.
- 58) *Ministère de l'Instr. publique, Commission de l'Hygiène scolaire*, Paris, impr. nationale (1882), darin: *Rapport de la commission de l'Hygiène de la vue*, 42.
- 59) **Stegert** l. c. (No. 52) 30; *Fabrik: J. Dietrich & Hannak*, Chemnitz, Sachsen.
- 60) **Dr. R. Bertin** und **Dr. Rembold**, *Untersuchungen üb. d. Einfluss d. Schreibens auf Arm- und Körperhaltung der Schulkinder*, Bericht etc., 2. unveränd. Aufl., Stuttgart, W. Kohlhammer (1883) 34.
- 61) **Dr. Th. Kocher**, *Ueber die Schenk'sche Schulbank, ein klinischer Vortr. über Skoliose*. *Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte* (1887) No. 11; *Abbildungen jener Schenk'schen Bank bei Lorenz* l. c. (No. 46) und **Reuss** l. c. (No. 91).
- 62) *Nach Wiener Schulbankexpertise* l. c. (No. 33) 18.
- 63) **H. Wipf**, *Referat über das Schulmobiliar auf der Ausstellung für Schulhygiene*, Zürich 1900, *Jahrb. der schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege* (1900) 1. Bd. 190. Dort auch *Abbildungen des Grob'schen Subells*.
- 64) **Dr. E. H. Bradford** und **Dr. J. S. Stone**, *School Seats*, nach *Boston Medical and Surgical Journal* v. 5. Oktober 1899, abgedruckt in *Rep. Comm. Educ. for 1898—99*, I, 611.
- 65) **A. Koller**, *Die Schulbankfrage in Zürich*, Bericht der städtischen Kommission etc., Zürich (1878).
- 66) Diese Bemängelung wurde angeblich von **Ertsmann** und **Hueppe** vorgebracht, vgl. *Kotelm.* (1899) 12. Bd. 603; da wir bei jener Versammlung (71. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte) nicht zugegen waren, so können wir nur bemerken, dass in dem Originalbericht kein Wort hinsichtlich jener Bemängelung zu finden ist. Vgl. **F. Schenk**, *Bern*, Ueber die Bestuhlung von Schulzimmern und Diskussion dazu, *Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte*, 71. Versammlung zu München 1899, Leipzig, F. C. W. Vogel; *Sitzungen der medizinischen Abteilungen*, S. 590 ff.
- 67) **Dr. F. Schenk** l. c. (S. 199, No. 5).
- 68) **Dr. E. Lokay**, *Die Entwicklung und Lösung der Schulbankfrage in Prag in den Jahren 1888 und 1889, 7. und 8. Jahresbericht des Stadtphysikats üb. d. Gesundheitsverh. d. Kgl. Hauptstadt Prag f. d. Jahre 1888—1889*, erstattet von **Dr. H. Záhoř**, Prag, Verlag der Gemeinderenten (1891) 617.
- 69) Als historisch interessantes Detail sei angeführt, dass **Furtenbach** schon 1649 das Bücherbrett „auch ohne einige Irrung des Sitzens“ haben wollte. Er zieht ferner *Ventilation, Orientierung u. s. f. in Betracht*; **J. Furtenbach d. Jüngere**, *Teutsches Schul-Gebäu*, gedruckt zu Augspurg b. Schultes (1649) 9; vgl. auch **K. Hintraeger**, *Ein deutsches Schulhaus vor 250 Jahren*, *Kotelm.* (1888) 1. Bd. 142.
- 70) **L. Bohm's** verbesserter Tintenbehälter für Schulen, *Kotelm.* (1898) 11. Bd. 174; Bezugsquelle **L. Bohm und Sohn**, Berlin N, Prenzlauer Allee 26.
- 71) *Köln*er Tinteneingieser, *Kotelm.* (1899) 12. Bd. 427, Bezugsquelle **P. Laufenberg**, Köln-Deutz.
- 72) **Dr. A. G. Young**, *School Hygiene and School-Houses in Seventh annual Report of the State Board of Health of the State of Maine*, Augusta (1892) 232.
- 73) **Guillaume** l. c. (S. 29, No. 14) 44.
- 74) *Allgemeene regelen omtrent den bouw en de inrichting van schollokalen*, *Besluit van den 4den Mei 1883*, *Staatsblad van het koninkrijk der Nederlanden* (1883) No. 41, Art. 13.
- 75) *Circularerlaß des preussischen Ministeriums der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten* v. 11. April 1888, *Centrallb. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preussen* (1888) 60.
- 76) **G. Sichelstiel** und **Dr. P. Schubert**, *Die Nürnberger Schulbank*, *Kotelm.* (1901) 14. Bd. 77.
- 76a) **H. Suck**, *Die Rettigbank und ihr neuester Konkurrent*, *Kotelm.* (1901) 14. Bd. 249.
- 77) *Ausschreiben der Kgl. Regierung vom 10. Januar 1880*, *Königl. Bayer. Kreis-Amtsblatt der Oberpfalz und von Regensburg*, Regensburg, 24. Jan. (1880) No. 7, 45.
- 78) **Dr. G. Gortini** auf dem XI. internat. mediz. Kongress zu Rom 1894. *Autoreferat in Viertelj. f. öff. Ges.* (1894) 26. Bd. 665.

- 79) **A. Bennstein**, *Die heutige Schulbankfrage*, 2. Aufl., Berlin, Buchhandlung der Deutschen Lehrerzeitung (1897).
- 80) **Linsmayer** l. c. (S. 200, No. 27); *Fabrik: L. Simmet*, München.
- 81) **Vgl. Barnard** l. c. (S. 199, No. 1) 355 No. 17.
- 82) **Loeffel**, *Zur Schulbankfrage*, *D. Bauzeitung* (1875) 9. Bd. 99.
- 83) *Moderne Schulbänke und Hauspulte*, *Deutsche Aerztezeitung*, Berlin, Medizinisches Warenhaus (1895) 174.
- 84) **A. Riand**, *Hygiène scolaire*, Paris, Hachette et Co., 7. Aufl. (1884) 161; *Ueber verschiedene Subsellien in französischen Stadt- und Landschulen* s. dort 286—317 (André, Cardot, Garcet, Hachette, Lemel, Pompée, Gardan, Janval-Dieppe); die *Hyg. scol.* von **Riand** ist übrigens 1898 in 8. Aufl. erschienen.
- 85) *Fabrikation der Rettig'schen Bank: P. Johs. Müller*, Berlin SO 33, Skalitzerstr. 95a. S. S. 200, No. 49.
- 86) *Abgebildet u. a. bei Lorenz* l. c. (No. 46) 18 etc. etc.
- 87) *Abgebildet u. a. bei H. Cohn* l. c. (S. 9, No. 4) 94.
- 88) *Abgebildet u. a. bei Koller* l. c. (No. 65); **Lorenz** l. c. (No. 46) 19.
- 89) *Lant Preiskurant der Firma G. M. Hammer & Co.*, London.
- 90) **F. Butsson**, *Rapport sur l'instruction primaire à l'exposition universelle de Vienne en 1873*, Paris, impr. nation. (1875) 70; **Narjoux** l. c. (S. 111, No. 26) 389 etc.
- 91) *Abbildungen in Lorenz* l. c. (No. 46); **Dr. A. Reuss**, Artikel: *Schulbankfrage in Eulenburg Realenc.* (1889) 17. Bd.
- 92) **Schildbach** l. c. (No. 17).
- 93) *D. Bauzeitung* (1883) 17. Bd. 13 (dort auch abgebildet).
- 94) **J. Schober**, *Die Olmützer Schulbank*, m. e. Vorworte v. **E. Schwab**, Wien, Pichler's Wwe & Sohn (1873.)
- 95) **H. Eulenberg**, *Zur Schulbankfrage*, *Viertelj. f. ger. Med.* (1878) 29. Bd. 369.
- 96) **Fr. Paul**, *Wiener Schuleinrichtungen*, Wien, Gerold (1879).
- 97) **H. Dollmayr**, *Das Schreibsitzen und die Schulbank in ihrer heut. Form, Die Volksschule*, Wien (1885) No. 20; *eine Schulbank nach System v. H. Dollmayr, ausgeführt v. E. Küffel*, Wien, Verlag d. Buchdruckerei des med.-chir. Centralbl. v. Chr. L. Praetorius.
- 98) **Dr. H. Cohn**, *Die Schulhygiene a. d. Pariser Weltausstellung 1878*, Breslau, Morgenstern (1879); **Dr. Kuby**, *Notizen üb. Schulhäuser und Subsellien in der Weltausstellung zu Paris 1878*, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1879) 11. Bd. 648.
- 99) **Th. Kretschmar**, *Zur Schulbankfrage, Neue Schulbank etc.*, *Die Volksschule*, Wien (1887) 27. Bd. 453; **Lorenz** l. c. (No. 46) 57.
- 100) **Riand** l. c. (No. 84) 289, 312.
- 101) *Das Ergebnis der Schulbank-Preisausschreibung*, *Zeitschr. d. österreich. Ingenieur- u. Architekten-Vereines* (1894) 46. Bd. 92 (No. 7 v. 16. Febr.). S. a. **M. Nigg**, *Schulbankausstellung in Wien*, *Kotelm.* (1894) 7. Bd. 395.
- 101a) **Dr. Stöcker**, *Ein Beitrag zur Lösung d. Schulbankfrage*, *Münch. mediz. Woch.* (1893) 40. Bd. 125; **A. Bendziula**, *Zur Schulbankfrage, ein amtliches Gutachten etc.*, Berlin, Oehmigke (Appelius) (1893). Das Subsell wird geliefert von C. A. Kapferer Frankfurt a. M., Rammingen u. Stetter Tauberbischofsheim, Carl Müller u. Komp. Leipzig, R. Schreiber Neustettin, C. Anselm jun. Berlin.
- 102) **G. Walltraff**, *Die Schulbank „Kolumbus“ von Rammingen u. Stetter in Tauberbischofsheim (Baden)*, *Kotelm.* (1894) 7. Bd. 22.
- 103) **Pries**, *Billige Veränderungen von Subsellien*, *Kotelm.* (1890) 3. Bd. 547.
- 104) **J. Kaiser**, *Privilegiertes Kaiser'sches Subsellien-system f. Unterrichtsanstalten*, München, Druck v. Kutzner (1876) 9.
- 105) l. c. (S. 9, No. 8) 185.
- 106) **Lorenz** l. c. (No. 46) 33.
- 107) **Vogdt**, *Neue Subsellien f. Schulen*, *D. Bauzeitung* (1883) 17. Bd. 13 (dort auch Abbildung).
- 108) **V. Prausek**, *Ueber Schulbänke oder Schultische u. Sessel*, 2. umgearb. Aufl., Wien, E. Hölzel (1886).
- 109) **H. Suck**, *Der Schulstuhl als Ersatz der Schulbank*, *Deutsche Aerztezeitung*, Berlin, Medizin. Warenhaus (1895) 176.
- 110) **A. Buchmüller**, *Allen hyg. Anforderungen entsprechende Schulbank etc.*, *Illustr. österr.-ungar. Patentblatt* (1886) No. 131.
- 111) **Dr. O. Göbeler** und **H. Bahlicke**, *Beschreibung und Beurteilung der Hustädt'schen Schulbank mit rechtwinkligem Klappsitz*, *Kotelm.* (1897) 10. Bd. 129.
- 112) **G. Varventrapp**, *Eiserne Schulbänke*, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1875) 7. Bd. 383.

- 113) *Beschr. in Schnetder u. v. Bremen l. c. (S. 9, No. 6) 2. Bd. 688.*
- 114) *Nach Bendziula l. c. (Anm. 101a), wo auch die Abbildung der neuen Formen beigeftet ist.*
- 115) *Schulbank nach Vandenesch, Viertelj. f. ger. Med. (1882) 36. Bd. 369.*
- 116) *Lorenz l. c. (No. 46).*
- 117) *Dr. F. C. Presl, Schulbankstudien, Der österr. Sanitätsbeamte, Berlin, Fischer (Kornfeld) (1889) 2. Bd. 100, 134, 164.*
- 118) *Kaiser l. c. (No. 104).*
- 119) *Relazione sull' andamento delle scuole elementari del comune di Roma, Roma—Firenze (1886).*
- 120) *Schulbank mit automat. Sitz und fixer Pultplatte, Patent Scheiber u. Klein, Wien, Die Volksschule, redig. v. Katschinka, Wien, C. Graeser (1886) 26. Bd. 430.*
- 121) *Butsson l. c. (S. 202, No. 90) 73.*
- 122) *Redmayne: in Narjoux l. c. (S. 111, No. 26) 398—399. Solche Subsellen erzeugt als „Phoenix“ patent desk and seat G. Hammer u. Co., London WC. 370 Strand. Ein verwandtes englisches System bildet auch Lorenz ab: Lorenz l. c. (No. 46) 26.*
- 123) *Cardot: in Butsson l. c. (S. 202, No. 90) 92.*
- 124) *Bendziula l. c. (No. 101a).*
- 125) *Hyg. Universal-Schreibstuhl Patent A. Schindler, Basel (1890). Ein eigenes Blatt: Zeugnisse der Schüler. — Ref. in Kotelm. (1892) 5. Bd. 554; Schulthess in Sitzung der Züricher Gesellschaft f. wissenschaft. Geschpfl. v. 10. Dez. 1890, Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte (1891) 21. Bd.*
- 126) *A. Hertel, Schulhygienisches von der nordischen Ausstellung in Kopenhagen, Kotelm. (1888) 1. Bd. 471; Stegert l. c. (No. 52) 42; C. B. Hansen, Kopenhagen, Holmens Kanal 2.*
- 127) *Dr. A. Brandt, Mein verstellbares Subsell in seiner neuesten vereinfachten Form, Kotelm. (1891) 4. Bd. 143; der Autor ist bereit, die Vermittlung zur Anschaffung von Mustereemplaren zu übernehmen.*
- 128) *Dr. C. Gorini, Contributo alla questione dei banchi da scuola etc. Ministero dell' istruzione pubblica, Bolletino ufficiale, Rom, 9. Mai 1895. — Andere Mitteilungen über verschiedene Subsellen ebend., 29. März 1894 und 13. Mai 1897. Diese sind auch abgedruckt unter demselben Titel in Giornale della R. soc. ital. d'igiene (1894) 16. Bd. 420, (1897) 19. Bd. 717, 449, 480.*
- 129) *S. Akbrott, Mein Schulsystem und die hygienische Schulbank, Verh. d. D. Gesellsch. f. öff. Geschpfl., Berlin, Hyg. Rundsch. (1898) 8. Bd. 81.*
- 130) *Die Schweizer Firma ist jetzt: Dr. med. Schenk's Wwe. u. Sohn in Bern. Die Erzeugung des patentierten Subsells geschieht auch in anderen Ländern; für Oesterreich hat die Lizenz die Firma J. W. Müller V, Einsiedlerplatz 4, Wien.*
- 131) *Verhandlungen der Naturforscher-Gesellschaft l. c. (S. 201, No. 66).*
- 132) *Dr. Trompeter, Aertzliche Ratschläge für kurzsichtige Schulkinder, Kotelm. (1896) 9. Bd. 192.*
- 133) *Hermann l. c. (No. 53).*
- 134) *Hermann l. c. (No. 45).*
- 135) *Dr. W. Schulthess, Hausschreibpult für Kinder und Erwachsene, Kotelm. (1892) 5. Bd. 62, Centralblatt für orthop. Chirurgie u. Mechanik, Beilage z. Illustr. Monatschr. d. ärztl. Polytechnik No. 12 (1889) 11. Bd. Das Pult liefert F. Wyss in Zürich, Löwenstraße 65.*
- 136) *А. А. Крыловъ, Рациональный ученический столъ для домашняго упогребленія. S.-A. aus: В. Поепковъ, (Борникъ постановленій и распоряженій по Московск. уч округу; А. Крытоff, Rationeller Schultisch zum häuslichen Gebrauch, Kotelm. (1900) 13. Bd. 154.*
- 137) *Dr. J. Wurm, Orthopädisches Kinderpult mit verstellbarem schieferm Sitz, D. med. Woch. (1895) 21. Bd. 647.*
- 138) *Kotelm. (1893) 6. Bd. 281.*
- 139) *Mechaniker Kaltmann, Breslau, Mikolaistr. 15.*
- 140) *H. Nüsse, Die Schreibstütze, Zeitschr. f. pädagog. Psychologie, Berlin, H. Walther (1899) 1. Bd. 189. — Ref. Kotelm. (1900) 13. Bd. 348.*
- 141) *Beilage zu Hyg. Rundsch. (1899) 9. Bd. 958.*
- 142) *Dr. E. Dürr, Die horizontale Lesestütze, Kotelm. (1889) 2. Bd. 267. Verfertiger Mechaniker Landsberg, Hannover, Grupenstr. No. 7; vgl. Staffel's Apparat in Kotelm. (1888) 1. Bd. 315.*
- 143) *Fabrik Spohr u. Kraemer, Frankfurt a. M.-Sachsenhausen.*
- 144) *Dr. A. v. Reuss, Ueb. die Schulbankfrage, Wiener mediz. Presse (1874) 15. Bd. 407.*

- 145) **Dr. H. Schmidt-Rimpler**, *Die Schulkurzsichtigkeit und ihre Bekämpfung*, Leipzig, Engelmann (1890) 90.
- 146) **Dr. F. Hosch**, *Ein neuer Ersatz für die bisherigen Geradehalter*, Kotelm. (1893) 6. Bd. 473; der Apparat ist zu beziehen von Optiker G. Iberg, Basel, Freie StraÙe No. 60, Preis 3 Frs.
- 147) Wir sind Herrn Primar-Augenarzt **Dr. Hans Adler** in Wien für obige Aufschlüsse zu Dank verpflichtet.
- 148) **Dr. E. Pins**, *Neuer Beitrag zur Frage von der Schulbank*, Wiener mediz. Presse (1887) 18. Bd. 1408.
- 149) *Verschiedene Fabriken stellen schieferartig aussehende Streichungen bezw. Farben her*, Kotelm. (1891) 4. Bd. 116, (1892) 5. Bd. 27, J. Tecker Gayen in Altona; Kunstschiefersfabrik H. Reinhold, Hamburg.
- 150) *Matte schwarze und weiÙe Glasschulwandtafeln*, Kotelm. (1891) 6. Bd. 492, Fabrik Anton N. Bouvy, Amsterdam, Herrengracht No. 625.
- 151) *Nach der Patentschrift D. R. P. 47 483.*
- 152) **Narfoux** l. c. (S. 111, No. 32) 251.
- 153) **P. Vittanovitch**, *Le nuove scuole elementari alla Reggia Carrarese*, Padova (1885) 25, Tav. IIa. Die Tafel wird erzeugt von Giov. Caretta, Mechaniker in Padua.
- 154) **F. Binsky**, Berlin O., Grüner Weg 64.
- 155) **Böklen**. *Ueber Schulwandtafeln*, Neues Korrespondenzblatt für die Gelehrten- und Realschulen Württembergs (1894) I, 410.
- 156) **Kotelmann** l. c. (S. 200, No. 21a) 322.
- 157) **Jungfletsch** in Kotelm. (1888) 1. Bd. 376; ebendas. (1896) 9. Bd. 158.
- 158) *Der Karten- und Bilderständer des Gymnasialdirektors Jungels*, Kotelm. (1894) 7. Bd. 420 (Bezugsquelle: Kartogr. Institut von K. Flemming in Glogau D.-R.).
- 159) **Lehrer Borchert**, Hamburg, Hasselbrookstraße 6. Nach: Antrag der Schulsynode betr. Lieferung von Schulmobiliar. Hamburg, Mai 1900.
- 160) *ErlaÙ des Kgl. italienischen Minist. des öffentl. Unterrichts bezüglich der Infektionskrankheiten in Schulen*. Nach Uebersetzung in Kotelm. (1895) 8. Bd. 496.
- 161) *Wie sie z. B. schon vor langen Jahren v. d. Firma Warmbrunn, Quielitz u. C., Berlin, in den Handel gebracht werden.*
- 162) **Gonansky** nach Ref. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 287.
- 163) **Kotelm.** (1895) 6. Bd. 46.
- 164) **Dr. A. Predöhl**, *Der Spucknapf*, Münch. mediz. Woch. (1895) 42. Bd. 1006.
- 165) *Ein hygienischer Spucknapf*, Kotelm. (1896) 9. Bd. 411.
- 166) *Ratschläge vom 20. August 1896 des Hamburgischen Medizinalkollegiums, zur Verhütung der Tuberkulose, insbesondere bei Kindern, nach Abdr.: Kotelm. (1896) 9. Bd. 620.*
- 167) **P. Dettweller**, *Zur Prophylaxis der Phthisis in den Schulen*, Kotelm. (1889) 2. Bd. 317.
- 168) **Dr. E. Vallin**, *Sur la necessitè des cràchoirs de la poche*, Rev. d'hyg. (1896) 18. Bd. 320, Diskussion 366.
- 169) **Dr. Berger**, *Die Bekämpfung der Tuberkulose in der Schule*, Kotelm. (1899) 12. Bd. 407.
- 170) *Rev. d'hyg.* (1897) 19. Bd. 1105.
- 171) *Rev. d'hyg.* (1899) 21. Bd. 768.
- 172) *Vergebliche Aufstellung von Spucknapfen in der Berliner Universität*, Kotelm. (1895) 8. Bd. 559.
- 173) *Handhabung der Gesundheitspflege in den Volksschulen seitens der Lehrpersonen und Schulvorstände. Bekanntmachung u. s. w., Sigmaringen, 21. Dez. 1895, nach Abdr. in Kotelm. (1896) 9. Bd. 555.*

3. Erhellung des Schulzimmers.

a) **Allgemeines; Helligkeitsminimum, Schproben.** Cohn hat schon vor einem Menschenalter den seither viel citierten Ausspruch gethan, daß in einer Schule nie zu viel Licht sein könne. Gute Belichtung ist vor allem zur Schonung des Auges und für richtige Körperhaltung besonders beim Schreiben nötig, Turner wegen des hemmenden Einflusses auf die Weiterentwicklung und Lebensfähigkeit zahlreicher Bakterien, endlich behufs Erleichterung einer gründlichen Reinigung des Zimmers (vgl. Orientierung, S. 25). Cohn¹ hat den Nachweis geliefert, daß mit der Enge der Gasse und der

Höhe des der Schule gegenüberliegenden Hauses etc. die Zahl der in der Schule (nicht durch häusliches Studium) kurzzeitig Gewordenen wächst. Nach Seggel's² Beobachtungen lassen die Verbesserungen der Lichtverhältnisse in neuen Schulhäusern bereits ihren günstigen Einfluß in der Erhaltung der Sehschärfe erkennen. Wir werden auf einschlägige Beobachtungen von Cohn und v. Hippel noch später im Buche zurückkommen, und streifen sie hier, wenn sie auch nicht die Helligkeit allein als Ursache haben.

Die Wahrnehmbarkeit eines Gegenstandes durch das Gesicht hängt ab

1. Von der Lichtmenge die derselbe entsendet.

Diese hängt bei selbstleuchtenden Körpern vom Glanz, d. h. der von der Flächeneinheit ausgesendeten Lichtmenge ab, bei beleuchteten von der indicierten Helligkeit (illuminatio) d. h. jener, welche die Flächeneinheit des Objekts empfängt und der Reflexionsfähigkeit (albedo) derselben.

2. Von der Beschaffenheit des Auges.

3. Von der Größe des Objekts und seiner Entfernung vom Auge, d. h. dem Sehwinkel.

4. Von den Helligkeitskontrasten zwischen Objekt und Umgebung.

Zunächst soll auf gewisse grundlegende Momente hinsichtlich der Bestimmung eines Helligkeitsminimums für Schülerplätze eingegangen werden; anderes Zugehörige wird in den hier folgenden Abschnitten „Tagesbelichtung“ und „künstliche Beleuchtung“ näher erörtert werden; gewisse mit der Frage im Zusammenhang stehende Punkte werden in später folgenden Kapiteln des Buches zur Besprechung gelangen (vgl. Buchdruck, Lesen, Schreiben, Zeichnen, weibliche Handarbeiten).

Einen großen Fortschritt zur rationellen Beurteilung der in Frage kommenden Verhältnisse ermöglichte das Photometer von Leonhard Weber³ welches die Messung der Helligkeit einer beleuchteten Fläche erlaubt; diese Helligkeit wird in Meterkerzen (MK) ausgedrückt; die MK ist die Helligkeit, welche eine Normalkerze (d. h. Hefnerlicht, eines = 0,817 deutsche Paraffinkerzen = 0,893 englische Walratkerzen = 0,100 französische Carcel) auf einer 1 m entfernten mattweißen Papiertafel erzeugt. Soll mit dem Photometer Tageslicht gemessen werden, so wird eine Platte aus rotem Glas vorgelegt, um die Vergleichbarkeit zu ermöglichen; in den bezüglichen Angaben ist daher die rote Quote des Tageslichts gemeint; um das gesamte Tageslicht zu erhalten, müßte die gefundene Zahl nach Cohn mit einem zwischen 2 und 3 liegenden Faktor multipliziert werden.

Cohn bestimmte nun auf Grund zahlreicher Leseproben bei verschiedenen Helligkeitsgraden 10 MK (künstliches Licht) als Helligkeitsminimum für Schülerplätze; nach L. Weber erhält man von dieser Helligkeit einen ungefähren Begriff, wenn man ein Blatt Papier 15 cm unter und 20 cm seitlich von einer Paraffinkerze hinlegt; man kann sich leicht davon überzeugen, daß diese Beleuchtung eine sehr mäßige ist.

Die individuellen Unterschiede der Sehschärfe bei Abnahme der Beleuchtungsintensität sind jedoch sehr große, so daß jenes Maß als ein durchschnittliches zu betrachten ist; Cohn⁴ fand bei neuerlichen Untersuchungen an Erwachsenen, daß es Augen gibt, welche schon bei 1,6 MK, also einer außerordentlich schwachen Beleuchtung volle Sehschärfe besitzen, während jene Augen, welche das meiste Licht brauchten, erst bei 16,7 MK die volle Sehschärfe erreichten. Analog ist das Ergebnis der Untersuchungen von Katz⁵, welcher bei 86 Schülerinnen folgende Resultate erhielt:

Zahl Schülerinnen	Kleinste Helligkeit in MK bei der feiner Korpusdruck gelesen wurde
5	1—2
29	2—4
31	4—6
11	6—8
2	8—10
3	10—12
2	12—14
3	14—16

Katz nimmt auf Grund dieses Ergebnisses 4 MK als äußerstes zulässiges Beleuchtungsminimum an, da für die Meistzahl der untersuchten Schülerinnen das Minimum zwischen 2 und 6 MK lag und das Mittel der schwächsten zulässigen Beleuchtung 4—5 MK gewesen wäre; die 4 MK sind aber ganz entschieden zu wenig, da ja ein beträchtlicher prozentischer Anteil der Kinder derart zu wenig Licht hätte; wie sich aus den Ziffern ergibt, sind doch selbst 10 MK kein für alle Fälle einwandfreies Minimum, daher es begreiflich ist, daß z. B. auch der Vorschlag von Kermauner und Praussnitz (auf deren Untersuchungen über künstliche Beleuchtung wir noch zurückkommen werden), nämlich „8—10 MK“ dem wiederholten entschiedenen Widerspruche Erismann's⁶ begegnet ist. Man geht ganz gewiß nicht zu weit, wenn man die von Cohn vorgeschlagenen 10 MK als Minimum gelten läßt. Auch Tjaden, auf dessen Studien wir noch zurückkommen werden, hat jene 10 MK (entsprechend ca. 25 Hefnerlampen) als ungefähres Minimum bestätigt. Die Forderung von 10 MK hat Cohn auch auf das natürliche Licht übertragen; dies ist als Inkonsequenz bemerkt und neuerlich von Gruber⁷ bemängelt worden. Es ist aber zu beachten, daß Cohn auch beim künstlichen Licht die 10 MK für die rote Quote angegeben hat, überdies schon längst zu den Schlusse gelangt ist, daß gutes Tageslicht erst durch 50 Mk zu ersehen sei und daß es Kinder mit vorzüglicher Sehschärfe gebe, welche bei 10 MK Tageslicht (rote Quote) nicht ohne besondere Anstrengung der Augen lesen können. Auch Huth⁸ hat bei seinen Messungen gefunden, daß in Schulklassen bei 10 MK über mangelhafte Erhellung geklagt wird; das diffuse Tageslicht weist aber oft Hunderte und Tausende MK auf.

Das für wissenschaftliche Untersuchungen unentbehrliche Weber'sche Photometer ist kostspielig; Fr. Feduloff⁹ hat mit dem von J. Amann in Lausanne konstruierten Absorptionsphotometer gemessen, welches aber nur bis 100 MK reicht; nach Katz¹⁰ wäre ein Rauchglas von 24/25 Absorptionsstärke, welches der Arbeitende vor die Augen hält, ein Maß für die Beleuchtung: wird durch dieses Glas

kein einziges Wort unterschieden, so ist die Erhellung zu schwach, im anderen Falle genügend. Cohn¹¹ hat für einfache Konstatierungen einen „Lichtprüfer für Arbeitsplätze“ mit 3 Gläsern angegeben, welcher in leichter Weise erkennen läßt, ob ein Platz noch hygienisch zulässig ist. Römer¹² hat die

Kontrollversuche mit dem Weber'schen Photometer gemacht und günstige Resultate hinsichtlich des „Lichtprüfers“ erhalten.

Der kleine Apparat besteht aus einem Kästchen *K* (Fig. 178), welches mit der Handhabe *H* gehalten wird; hinter derselben befinden sich 3 graue Gläser *G'* *G''* *G'''* deren Lichtabsorption photometrisch bestimmt ist; in der Entfernung von 40 cm wird ein Täfelchen *T* befestigt, welche 12 senkrechte Reihen von je 30 sehr klein gedruckten 4-stelligen Zahlen enthält.

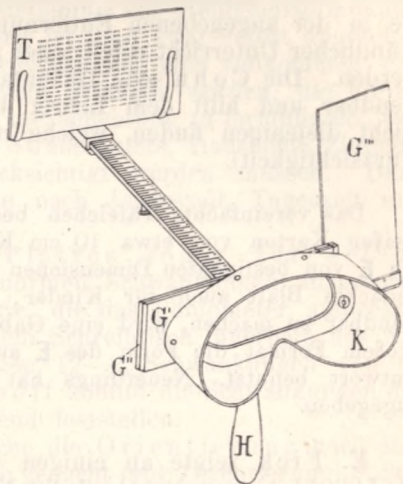


Fig. 178. Lichtprüfer für Arbeitsplätze.
Nach Cohn.

Ein normales Auge vermag dieselben am Fenster ohne jede Anstrengung zu lesen; wer sie, mit dem Rücken gegen das Fenster gestellt in der Mittagsstunde überhaupt nicht erkennt, ist zur Vornahme des Versuches nicht geeignet.

Um einen Arbeitsplatz auf die Tagesbelichtung zu prüfen, werden zunächst zur Mittagszeit die Gläser hinaufgeschlagen, darauf durch 30 Sekunden Zahlen gelesen und die Anzahl der gelesenen notiert; läßt man nun alle 3 Gläser herunter, worauf nur 1 Proz. des Tageslichts durchgeht, und liest dann noch ebenso schnell als früher, so ist der Arbeitsplatz vorzüglich belichtet; ließt man erst durch 2 Gläser, welche 5 Proz. Licht durchlassen, ebenso schnell als ohne die Gläser, so ist der Platz gut, wenn nur durch ein Glas, welches 20 Proz. Licht durchläßt, so ist er brauchbar, gelingt dies nicht, so ist er unbrauchbar, da infolge von Bewölkung das Tageslicht oft auf den fünften Teil der Helligkeit sinkt.

Zur Prüfung der Arbeitsplätze bei künstlicher Beleuchtung wird der Apparat so auf den Arbeitsplatz gebracht, daß sich die Ziffern an der Stelle der Arbeit befinden; werden bei dieser Beleuchtung ohne die grauen Gläser ebensoviel Zahlen in 30 Sekunden auf 40 cm Entfernung richtig gelesen, als der Beobachter ohne Gläser am hellen Fensterplatz bei Tageslicht gelesen hat, so ist der Platz genügend beleuchtet, werden weniger Zahlen und auch diese zum Teil falsch gelesen, so ist er unbrauchbar.

Schiebt man die Zahlentafel auf dem Stabe mit der cm-Teilung dem Auge näher, so kann man ersehen, wie das Auge bei ungenügendem Lichte dem Objekt genähert werden muß, um ebenso schnell als bei gutem Lichte zu lesen, d. h. wie sehr schlechte Beleuchtung zur Annäherung des Auges ans Objekt zwingt.

Noch einfacher sind die Sehproben nach dem Snellen'schen Prinzip. Cohn¹³ hat solche hergestellt und wiederholt vereinfacht; sie sind für Massenprüfungen sehr gut geeignet und so wohlfeil, daß sie in jedem Schulzimmer angebracht werden könnten¹⁴; vermag man sie in der angegebenen Entfernung nicht mehr zu lesen, so soll nur mündlicher Unterricht erteilt oder zu künstlicher Beleuchtung gegriffen werden. Die Cohn'sche Hakentafel ist auch für Analphabeten verwendbar und hilft dem Lehrer bei der Placierung der Schulkinder leicht diejenigen finden, welche möglichst vorne zu setzen sind (s. Kurzsichtigkeit).

Das vereinfachte Täfelchen besteht aus einem quadratischen Stück weißen Karton von etwa 10 cm Kantenlänge auf welchem beiderseits ein **E** von bestimmten Dimensionen aufgedruckt ist; um das international gedachte Blatt auch für Kinder, die noch nicht lesen können, verwendbar zu machen, wird eine Gabel aus Karton mitgeliefert, welche in großem Format die Form des **E** aufweist und welche der Geprüfte zur Antwort benutzt. Neuerdings hat Steiger¹⁵ auch eine Hakentafel angeben.

E. Fick zeigte an einigen Beobachtungen, daß die Häufigkeit des Lidschlages mit dem Grade der Netzhautermüdung zunimmt. Katz¹⁶ sagt, daß nach seinen Beobachtungen nicht nur die Ermüdung der Netzhaut, sondern auch die Anstrengung der Akkommodation sowie der Konvergenz eine größere Häufigkeit des Lidschlages zur Folge haben. Demnach kennzeichnet nach Katz die Häufigkeit des Lidschlages die Ermüdung des Auges, daher in der Beobachtung des Blinzeln eine objektive und einfache Methode für die Bestimmung des Grades der Augenermüdung gegeben ist.

Es würde also unter übrigens gleichen Bedingungen jene Erhellungsart mehr das Auge ermüden, bei welcher ein öfteres Blinzeln (Wiederherstellung der Sensibilität der Retina) eintritt, und wäre demnach eine solche Erhellung dem Auge weniger zuträglich als jene, bei der das Blinzeln weniger oft zu beobachten ist.

Katz führt folgende Versuche an:

Beleuchtungsart	Lichtintensität	Dauer des Versuches	Zahl der Blinzelbewegungen pro Minute
schwaches diffuses Tageslicht	ca. 15—20 MK	15'	1,33
Elektrisches Licht	10—12 MK	10'	1,86
Leuchtgas, Schnitt- brenner	10—12 MK	10'	2,8
Leuchtgas, Schnitt- brenner	sehr schwach	10'	6,8

Beim letzten Versuche wurde mit einiger Anstrengung bei einer Entfernung des Buches von 18—20 cm vom Auge im Nachbarzimmer des beleuchteten gelesen.

Regelmäßig nahm die Zahl der Blinzelbewegungen mit der Dauer des Lesens zu; das Lesen bei Tageslicht wurde durch eine Stunde fort-

gesetzt: die Durchschnittszahl stieg derart auf 2,2maliges Blinzeln pro Minute.

b) Tagesbelichtung. Fenster. Im Vorstehenden wurden die Schwierigkeiten hinsichtlich der Feststellung des Helligkeitsminimums bereits angedeutet; trotz vieler Arbeit ist, und zwar selbst abgesehen von den früher angedeuteten Schwierigkeiten, eine vollkommen einwandfreie und dabei einfache Art nicht gefunden worden, die Forderung an den Bau in Hinsicht der Tagesbelichtung zu formulieren, weil zahlreiche Umstände (Orientierung, Straßenbreite, Haushöhe, Zimmertiefe, Fensterhöhe etc. etc.) berücksichtigt werden müssen. Dazu kommen die Helligkeitsunterschiede nach Jahreszeit, Tageszeit und Bewölkungsgrad.

Die Helligkeit desselben Platzes sogar zur selben Jahres- und Tageszeit ist enormen Schwankungen ausgesetzt. „Das Auge ahnt die Differenzen nie, die das Photometer aufdeckt“, sagt Cohn, welcher z. B. an seinem Schreibtisch innerhalb des Novembers 1898, und zwar der Stunden 12—2, Schwankungen von 67 und 2420 MK beobachtete; Boubnoff konnte die Schwankungen der Helligkeit als sprungweise geschehend feststellen.

Der großen Unterschiede, welche die Orientierung nach sich zieht, wurde bereits andeutungsweise gedacht (vgl. Orientierung, S. 26). Aus den dort citierten Untersuchungen Boubnoff's sei noch erwähnt, daß dieser Forscher in der Mitte von Zimmern mit freier Lage zur hellen Tageszeit folgende Platzhelligkeiten fand:

SW bei unbewölktem Himmel, von 1564—5871 MK, bei bewölktem von 787—4468
NO „ „ „ „ 422—591 „ „ „ „ 186—220.

Es ist also die Erhellung zweier gleich großer Zimmer mit gleich großen Fensterflächen verschieden je nach Himmelslage; nach dem durchschnittlichen Unterschiede der Messungsergebnisse Boubnoff's hätte der NO-Raum eine mindestens 1,5—2,3mal größere Glasfläche haben müssen als der SW-Raum, hätte der Vorzug der größeren Gleichmäßigkeit der Belichtung des NO-Raumes wirklich zur Geltung kommen sollen; wäre es nun auch möglich, bei entsprechend geringer Zimmertiefe und entsprechend großer Fensterfläche mit N-Orientierung genügendes Licht zu erhalten, so fielen doch die sonstigen hygienischen Vorteile der Sonnenlage fort.

Die angeführten Komplikationen genügen allein, um darzuthun, daß es überaus schwierig ist, das Minimum der Belichtungsforderung für die Planungsarbeit des Hauses in einer einfachen und allgemein giltigen Formel zu fixieren.

Zuerst wurde versucht, die Forderungen durch ein bestimmtes Verhältnis zwischen Glasfläche der Fenster und Bodenfläche des Zimmers auszudrücken.

Cohn, Erismann, die württembergische Verfügung etc. fordern 1:4 bis 1:6; Erismann wollte 2670 qcm Fenster pro Schüler, Morris¹⁷ die Quadratwurzel aus dem Kubikinhalte des Zimmers als Fensterhöhe.

Alle solche Bestimmungen genügen nicht, die Anforderungen zu präzisieren, selbst wenn Bemerkungen, ob Stadt oder Land, bez.

freie Lage gemeint ist, hinzugefügt werden; jene Forderungen wurden auch zu einer Zeit aufgestellt, als die modernen Fortschritte noch fehlten. Allerdings wird man aber das hygienische Belichtungsminimum nicht erreichen, wenn man derart unter jenen Größen zurückbleibt, wie dies vielfach geschehen ist.

So fand Blasius¹⁸ im Braunschweiger Gymnasium 1:10, Dieckmann¹⁹ im deutschen Kreise Franzburg bis 1:11, Schwabe in preußischen Landschulen bis 1:12, Berger in einem hannoverischen Kreise bis 1:13, Fizia in österreichischen Landschulen bis 1:18, Solbrig in deutschen Landvolksschulen bis 1:20 und Stephan in Mecklenburger Landschulen bis 1:24.

Besser treffen den Kern der Sache jene Forderungen und Bestimmungen, welche darauf hinauslaufen, daß jedes Kind von seinem Platz ein Stück Himmel sehe, bez. auf jeden Schülerplatz Himmelslicht direkt gelange.

Die Pariser Kommission 1882²⁰ verlangte, daß vom ungünstigsten Platz wenigstens durch 30 cm Fensterhöhe Himmel sichtbar sei; Förster²¹, daß die Linien von jedem Punkte des Pultes, einerseits zur gegenüberliegenden Dachkante, andererseits zum oberen Fensterrand mindestens 5° („Öffnungswinkel“) bildeten, bei mindestens 25° Einfallswinkel des Lichtes. Moormann²², dessen Angaben wir noch später anzuführen haben, kommt zu dem Schlusse, man solle, an der den Fenstern gegenüberliegenden Wand stehend, noch den Himmel sehen können, wobei eine freie Fensterfläche von $\frac{1}{7}$ der Bodenfläche genüge, falls der Himmelslichtstreifen nicht durch einzelne höhere Gegenstände eingeschränkt sei; in letzterem Falle sei bis $\frac{1}{4}$ Fensterfläche zu nehmen. Tjaden hat gefunden, daß ein gutes Stück Himmelslicht von einem Schülerplatz sichtbar sein kann und doch die nötige Lichtmenge nicht geliefert werden müsse, weil die Pfeiler ungünstig hergestellt sind und die dunklen Zimmerwände zu viel Licht absorbieren.

Das Reglement des Kantons Genf von 1898 ordnet die Anlage der lichtgebenden Flächen der Schulhäuser in solcher Entfernung von Nachbargebäuden an, daß die fensterfernsten Schülerplätze direktes Himmelslicht erhalten und zwar in einem derartigen Ausmaß, daß das Auge, in der Ebene der Bankplatte gedacht, noch durch mindestens 30 cm Fensterhöhe den Himmel erschauen kann, wobei die lichtgebende Fensterfläche $\frac{1}{3}$, schlimmstenfalls $\frac{1}{4}$ der Klassengrundfläche zu betragen hat.

In Oesterreich fiel 1897 auf fast 90 Proz. aller 102716 Schülersitzplätze der Gymnasien und Realschulen direktes Himmelslicht (Burgerstein²³).

Ein von Leonhard Weber auf Cohn's Anregung erdachter Apparat, der „Raumwinkelmesser“, soll hier zum Verständnis des Folgenden kurz charakterisiert werden.

Er besteht aus der Platte *G* (Fig. 179), welche mittels Libelle *L* und der Stellschrauben horizontal gestellt wird, der drehbaren Platte *P*,

dem Gradbogen B , dem Linsenträger T mit Linse Ln von 144 mm Brennweite, die ein umgekehrtes verkleinertes Bild entfernter Gegenstände auf dem in Quadrate von 2 mm Seitenlänge geteilten Papier entwirft; auf letzterem ist daher das Bild H des vom bezüglichen Platze sichtbaren Himmelsstückes wahrnehmbar, welches man umrandet, um dann die Quadrate zu zählen. Die Handhabung des Apparates, auf welche hier einzugehen nicht der Ort ist, wurde bereits recht bequem gemacht²⁴.

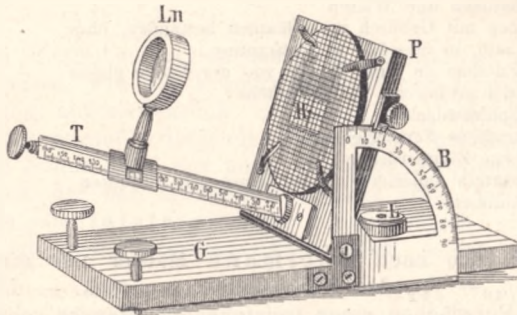


Fig. 179. L. Webers Raumwinkelmesser. Aus Preiskurant Schmidt u. Haensch.

Denkt man sich den größten Kreis einer Kugel in 360 Grade geteilt und über jedem ein Quadrat errichtet, so erhält man den Quadratgrad (Qg) Weber's; die Kugel hat 41 253,19 Qg.

Die mit dem Raumwinkelmesser ermittelte und auf eine horizontale Fläche reduzierte Zahl der Quadratgrade giebt den (reduzierten) Raumwinkel (RW).

Weber machte viele vergleichende Messungen der Leuchtkraft der Quadratgrade, und Cohn bestimmte, wie gesagt, 10 MK bezüglich der Tagesbelichtung als Helligkeitsminimum auf Schülerplätzen; hierbei sinkt die Lesbarkeit schon auf $\frac{3}{4}$ derjenigen bei guter Belichtung. Mit Hilfe des Raumwinkelmessers kam nun Cohn²⁵ zu dem Schlusse, daß der schlechteste Schülerplatz nicht unter 50° RW haben dürfe; in diesem Falle ist die Helligkeit selbst an trüben Tagen 10 MK.

Die Thatsachenprüfungen (Cohn, Wachs²⁶, Huth⁸, Gillert²⁷, Berger²⁸) ergaben, daß in vielen Fällen das Cohn'sche Minimum nicht erreicht wird. — Uebrigens wurde die Berechtigung der Forderung von 50° RW für jeden Fall von Gillert²⁹ und von Erismann³⁰ bestritten, weil ja der RW das reflektierte Licht der Wände des Zimmers und gegenüberliegenden Gebäude nicht berücksichtigt und weil die Leuchtkraft der Quadratgrade so große Verschiedenheiten aufweist. Erismann fand, daß der Raumwinkel mit der Entfernung vom Fenster rascher abnimmt als die Helligkeit; er beobachtete in SSO-, SW- und SO-Zimmern und hatte keine absolut trüben Tage, sondern auch bei Bewölkung ziemlich hellen Himmel; unter diesen Verhältnissen konstatierte er z. B., daß sogar bei einem RW von $5-10^\circ$ das Helligkeitsminimum noch erreicht wurde. Die Zunahme der Lichtmenge durch das reflek-

tierte Licht der Wände beeinflusst nach L. Weber die totale Helligkeit gut beleuchteter Plätze nur wenig.

Moormann kommt hinsichtlich der Werte dieses Lichtes zu folgenden Zahlen. Setzt man die Himmelhelligkeit d. h. den Leuchtwert des Himmels bei trübem Wetter gleich 1, so liefern beispielsweise nachstehende Objekte die beigetzten Leuchtwerte:

Wolkenlicht bei trübem Wetter	= 1,0
Landschaft im März (also ohne Laub), mit Häusern, Bäumen und Wiesen	0,20
Berglehnen mit Gebüsch und Bäumen bestanden, ohne Laub, in 50—100 m Entfernung	0,14
Heller Putzbau an einer Straße von der Breite gleich oder größer als die Traufhöhe	0,14
Nasses Schieferdach	0,10
Hellgestrichene Fensterleibung	0,14
Hellfarbene Zimmerdecke	0,0014
Hellgraubraun tapazierte Wand eines gut erhaltenen Zimmers	0,0007

Es werfen also nach Moormann Häuser nur etwa $\frac{1}{7} - \frac{1}{10}$, Dächer etwa $\frac{1}{10} - \frac{1}{12}$ des Himmelslichtes zurück. — Die Leuchtkraft vollbelichteter Putzflächen eines freistehenden Hauses schwankt je nach dem Wetter von 0,20—0,05 des Wolkenlichtes.

Es ist daher der Lichtverlust durch dem Schulhause gegenüberliegende hohe Häuser, Kirchen, Bäume ein weit gehender (Studtmann³¹), anderseits ergeben aber die Moormann'schen Zahlen noch solche Verschiedenheiten, daß der Reflex gegenüberliegender Häuser, wie Cohn bereits betont hat, unter ungünstigen Belichtungsbedingungen von merklich gutem Einfluß sein kann. Dies bestätigen auch die Ergebnisse von Feduloff sowie von Tjaden.

Erstere fand in N-Zimmern einer Schule, während die reflektierenden Wände eines gegenüberliegenden Hauses kräftig wirkten, 40 MK mehr als in Klassen, welche caeteris paribus nicht im Genusse solches reflektierten Lichtes standen. Tjaden³² hat an mehreren Beispielen den Einfluß der Reflexe von sonnenbeschienenen dem Schulhause gegenüberliegenden Wänden gezeigt. Wir greifen hier 2 Bankreihen eines Zimmers heraus.

Mädchenschule in Gießen; Zimmer im untersten Stockwerk, Orientierung NO.

Entfernung der beobachteten Sitzplätze vom Fenster	28. 12. 1898, vormittags, gleichmäßig bedeckter Himmel, hochstehende Wolken	28. 1. 1899, nachmittags, Sonnenschein, dessen Licht von der Wand des gegenüberliegenden Hauses ins Zimmer reflektiert wird
m	NK	NK
0,8	36,0	145,7
2,9	11,0	77,0
3,9	5,6	54,1
5,1	4,6	32,2

Andere Sitzreihe im selben Zimmer, Entfernung des beobachteten Sitzplatzes vom Fenster	28. 12. 1898, vormittags, gleichmäßig bedeckter Himmel, hochstehende Wolken	28. 1. 1899, nachmittags, die Sonne steht bereits so tief, daß sie über die Dachkante weg die gegenüberliegende Wand kaum erreicht
m	NK	NK
0,8	42,2	92,6
2,9	10,3	32,1
3,9	5,0	20,6
5,1	2,6	16,8

Die beiden Sitzreihen hatten ziemlich gleichartige natürliche Beleuchtungsverhältnisse, wie die Vormittagsmessungen zeigen; nachmittags ist die Behellung außerordentlich viel günstiger, solange Sonnenlicht ausgiebig von der gegenüberliegenden Hauswand ins Zimmer reflektiert wird; wenn die Sonne aber nur noch das gegenüberliegende Dach und ein kleines Stück der bez. Hauswand erreicht, sinkt der Lichtgenuß so weit herab, wie die letztangeführten Zahlen zeigen: er ist aber, wie der Vergleich mit den Vormittagsziffern lehrt, selbst dann noch beträchtlich.

Sonnenbeschienene Wände gegenüber den Schulzimmerfenstern sind allerdings eine kritische Sache; die württembergische Verfügung fordert, reflektiertes Sonnenlicht solle durch weiße Vorhänge abgehalten werden. Viel kommt aber immerhin auf die Farbe der reflektierenden Wände, an und es wird sich jedenfalls empfehlen, bei schlecht gelegenen alten Schulgebäuden auf die Eigentümer gegenüberliegender Häuser in dem Sinne einzuwirken, daß diese Häuser hell (aber nicht grell) gestrichen werden. (Vgl. auch das über das reflektierte Licht der Zimmerwände S. 118 Vorgebrachte.)

Die Berechtigung des Einwandes, daß je nach Orientierung etc. die Himmelhelligkeit verschieden ist, giebt L. Weber natürlich zu (vgl. S. 209); der Leuchtwert von 1° Qg hängt eben von so stark schwankenden Einflüssen (wie Himmelsrichtung und Bewölkungsgrad) mit ab, daß man wohl ein Minimalmaß des RW auffinden kann, welches auch unter den ungünstigsten Verhältnissen das hygienisch als zulässig erkannte Minimum der Platzhelligkeit liefert, aber nicht eine Größe, welche unter den verschiedensten äußeren Bedingungen nicht mehr als jenes Minimum garantiert; man wird nach experimenteller Ausmittlung der minimalen Himmelhelligkeit in S, O, W und N die Forderung bezüglich der Zahl der Qg im einzelnen entsprechend formulieren. — Sicher ist die Raumwinkel-messung u. a. die wissenschaftlich präziseste und am besten verwertbare Methode der Helligkeitstaxierung der Schülerplätze von vorn herein, wenn es sich um Bestimmungen bezüglich der Plananlage des Hauses handelt (vgl. Fig. 180, S. 215).

Moritz³³ nimmt den zu prüfenden Platz als Punkt an, um welchen er sich eine Kugel konstruiert denkt; aus dieser schneiden die zum sichtbaren Himmel gezogenen Geraden ein Stück heraus, entsprechend dem Weber'schen Raumwinkel; die Umgrenzung des so erhaltenen Stückes Kugeloberfläche denke man sich senkrecht auf eine horizontale Fläche projiziert, so hat man in dieser Projektion das Maß des Helligkeitswertes des bezüglichen Fensterstückes.

Moritz hat einen Apparat konstruiert, der gestattet, mit Hilfe eines kleinen Fernrohres und einer Schreibvorrichtung die oben angedeutete Projektionsfigur direkt zu verzeichnen, und drückt die Größe des lichtgebenden Himmelsstückes in ‰ der „erreichbaren Helligkeit“ aus, d. h. jener, welche vorhanden wäre, wenn die Aussicht bis zum Horizont offen stände.

Das Wandelement, welches, als Fenster gedacht, für einen bestimmten Platz den größten Beleuchtungswert hätte, wird nach Moritz von jenen Wandpunkten gebildet, welche 30° über dem Platz liegen, und von diesen in einer Hyperbel gelegenen Punkten ist der dem Platz zunächst gelegene, dem Scheitel der Hyperbel entsprechende Punkt der lichtstärkste. Wenn nun die Fensteranlage grundsätzlich eine solche sein soll, daß das Fenster auch für den entferntesten Platz noch das Maximum der Leuchtkraft entwickelt, muß sie die Forderung erfüllen, daß der um 30° über den Horizont sich erhebende, in der senkrecht zur Horizontal- und zur Wandebene liegenden Ebene gezogene Strahl einen Punkt trifft, der mit seiner — ebenfalls noch relativ lichtstarken — nächsten Umgebung nicht (durch gegenüberliegende Gebäude oder dgl.) verdunkelt ist; diese Forderung ist analog der von Förster (S. 210) gestellten.

Für die Praxis einfacher Verhältnisse wird man nach dem gegenwärtigen Stande der Dinge zweckmäßig anordnen, daß von jedem Schülerplatz aus nach links mindesten dem Sitzenden ein Stück Himmel sichtbar sein müsse und sich Glasfläche zu Fußbodenfläche nicht ungünstiger als 1:4 zu verhalten habe. Für jene großen Städte, welche trotz der Entwicklung der Kommunikationsbehelfe und der Hygiene mit ihren Bauordnungen weit zurückbleiben, werden allerdings ganz präzise behördliche Bestimmungen nötig. — Selbstverständlich ist für Schulräume jeder Art, in erster Linie für alle Unterrichtsräume Erhellung aus zweiter Hand unstatthaft.

v. Gruber³⁴ hat auf Grund der Cohn'schen Raumwinkel-Forderung die notwendigen Berechnungen gemacht, um zu eruieren, wie groß bei bestimmter Straßenbreite die Höhe der einer Schule gegenüberliegenden Häuser sein dürfe bzw. wie groß bei gegebener Höhe jener Häuser die Straßenbreite sein müßte, um unter den sonstigen lokalen Bedingungen (Fensterhöhe, Zimmertiefe etc. etc.) jedem Schülerplatz das Cohn'sche Minimum zu garantieren. Bei diesem rationellen Vorgehen fand v. Gruber unter anderem, daß die von Trélat gestellte Forderung einer Straßenbreite gleich der $1\frac{1}{3}$ -fachen Höhe des gegenüberliegenden Hauses der Cohn'schen Forderung nicht für jeden der gebräuchlichen Fälle Genüge leiste, die Javal'sche Forderung (doppelte Straßenbreite) auch nicht zutreffend sei, daß die Belichtung ebensowenig — wenn nur ein Fenster in Rechnung gezogen wird — (S. 210) ausreiche, falls auf eine Höhe von 30 cm unter dem Fenstersturz der Himmel sichtbar ist.

v. Gruber will, daß, dem Raumwinkelbedarf entsprechend, für eine Schulgattung eines Ortes die notwendigen Berechnungen vorgenommen werden sollen; auf Grund dieser wird ein Diagramm angelegt, welches für jede Neuanlage von Schulen weitere Rechenarbeiten erspart, indem dann ein bloßes Abzirkeln genügt, da das Diagramm unter Berücksichtigung der speziellen örtlichen Faktoren

(Zimmertiefe, Stockwerkshöhe, Fensterhöhe, Pfeilerbreite, Fensterzahl, Pulthöhe etc.) angelegt wurde.

Als Beispiel eines solchen Diagrammes, welches auf Beobachtungen in Wien basiert war, diene beistehende vereinfachte Kopie (Fig. 180) nach v. Gruber. Steht das Schulgebäude *S* an einer 18,5 m breiten Straße, und ist das gegenüberliegende Haus *H* bis zum Hauptgesims 25 m hoch (höchste erlaubte Höhe in Wien), ist ferner in jedem Stockwerk der Fenstersturz 30 cm hoch und der fensterfernste Schülerplatz 5,96 m vom Fenster entfernt, die Tischplatte 0,74 m hoch u. s. w. u. s. w. —, so ergibt die Rechnung, daß nur in den beiden obersten Stockwerken

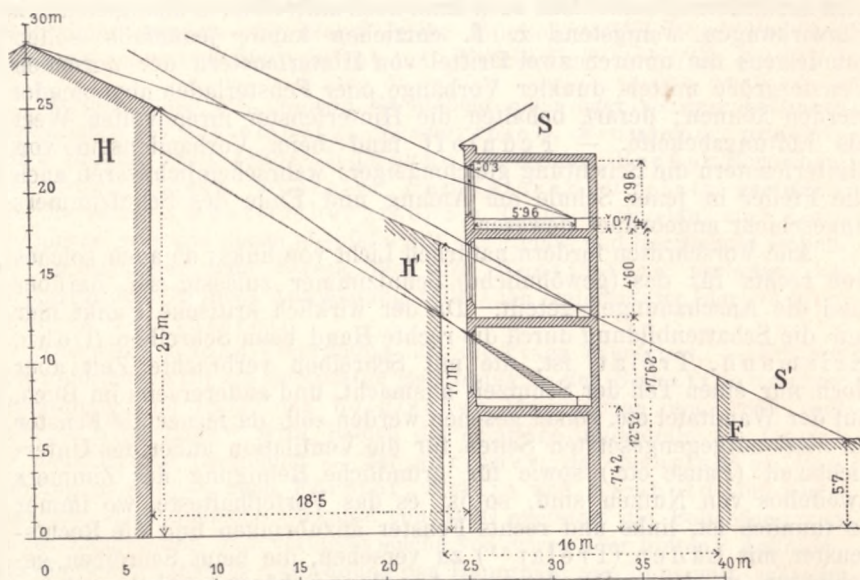


Fig. 180. Auf den Raumwinkel gegründete Ermittlung der zulässigen Straßenbreite, bezw. Häuserhöhe u. s. w. mit Rücksicht auf den Lichtbedarf der Schulzimmer; nach v. Gruber.

der reduzierte Raumwinkel auf allen Schülerplätzen genügt, während der 1. Stock nicht mehr entspricht und das Parterre ganz unbrauchbar ist. Um das 1. Stockwerk, dessen Fußboden 7,42 m über dem Trottoir liegt, für Schulzwecke gut zu erhellen, müßte die Straße 32,22 m breit sein. Liegt dem Schulgebäude *S'* bei einer Straßenbreite von 16 m das Haus *H'* gegenüber, so ergibt sich, daß der Fußboden eines gut erhellten Zimmers noch bei *F* liegen könnte u. s. f.

J. Wiesner in Wien hat seit einer Reihe von Jahren die alte Methode der Verwendung lichtempfindlicher Substanzen (photographischer Papiere) zur Bestimmung chemischer Lichtintensitäten benutzt, um eingehende Studien über den chemischen Lichtgenuß der Pflanzen an verschiedenen Stellen der Erde zu machen; Wingen⁸⁵ hat neuerdings gemeint, das photographische Papier auch für schulhygienische Zwecke verwenden zu können, und hierzu ein Programm entwickelt; ist nun selbstverständlich die physiologische Bedeutung des chemischen Strahlen auch für die Schule keineswegs zu unterschätzen, so ist von Schubert⁸⁶ doch mit vollem Recht angewendet worden, daß es sich hier vor allem um die optische Wirkung handelt;

inwieweit zuverlässige Beziehungen zwischen den chemischen und optischen Intensitäten festgestellt wurden, ist uns unbekannt; selbst bei fester Beziehung ließe sich jedoch die Schwierigkeit nicht in Abrede stellen, gleichmäßig empfindliches Normalpapier allerorten und zu verschiedenen Zeiten zu erhalten.

Die Lage der Fenster zur Linken ist speciell für das Schreiben die einzig mögliche. Licht von vorne ist überhaupt unbedingt ausgeschlossen; es blendet und erschwert das Sehen auf die Tafel. — Licht von rückwärts blendet den Lehrer und erschwert die Uebersicht über die Klasse; hoch (Java) angebracht, fördert es merklich die Tafelbelichtung, während die angeführten Nachteile gemildert werden, tief nützt es nicht, weil die Körperschatten den Effekt für die Schülerplätze zu nichte machen. Es ist also, besonders hoch angebracht, zulässig, da sich der Lehrer den allenfalls auch dann noch auftretenden unangenehmen Einwirkungen wenigstens z. T. entziehen kann; jedenfalls sollen mindestens die unteren zwei Drittel von Hinterfenstern der normalen Fenstergröße mittels dunkler Vorhänge oder Fensterladen abgeblendet werden können; derart behalten die Hinterfenster ihren vollen Wert als Lüftungsbehelfe. — Feduloff fand beim Vorhandensein von Hinterfenstern die Belichtung gleichmäßiger: wahrscheinlich waren auch die Pfeiler in jener Schule am Anfang und Ende des Schulzimmers ungeschickt angeordnet gewesen.

Alle Vorschriften fordern natürlich Licht von links; ob auch solches von rechts für das (gewöhnliche) Schulzimmer zulässig sei, darüber sind die Anschauungen geteilt. Da der wirklich kritische Punkt hier nur die Schattenbildung durch die rechte Hand beim Schreiben (Cohn, Erismann, Trélat) ist, die mit Schreiben verbrachte Zeit aber doch nur einen Teil der Schulzeit ausmacht, und andererseits im Buch, auf der Wandtafel etc. genau gesehen werden soll, da ferner die Fenster an zwei entgegengesetzten Seiten für die Ventilation außer der Unterrichtszeit (Pause etc.) sowie für gründliche Reinigung des Zimmers zweifellos von Nutzen sind, so ist es das Vorteilhafteste, wo immer es thunlich ist, links und rechts Fenster anzubringen und die Rechtsfenster mit Läden (Trélat^{*)} zu versehen, die beim Schreiben geschlossen werden. Die letztere Anordnung könnte nebst anderen nützlichen Regeln unter Glas und Rahmen im Zimmer zu lesen sein. Die Breslauer Bauinstruktion motiviert die Ablehnung des zweiseitigen Lichtes mit den störenden Glanzlichtern auf Wandkarten etc. Jedenfalls sind mit der zweiseitigen Belichtung mehrfach Vorteile erreichbar und ist diese Belichtung für Kindergärten (keine Schreibebeit) unbedingt vorzuziehen. — Bei der Besprechung der Zimmerbreite (S. 116) wurde die Abnahme der Belichtung mit zunehmender Entfernung vom Fenster bereits berührt; Moritz und besonders Boubnoff haben sich damit näher beschäftigt und die starke Abnahme des Leuchtwertes der Fenster mit dem Wachsen ihrer Entfernung vom Platze konstatiert. Boubnoff fand sie höchst konsequent und in NO- und SW-Zimmern fast gleichartig; die Helligkeit in der Entfernung eines Meters vom Fenster = 100 gesetzt, maß Boubnoff in:

m Entfernung des Platzes von der Fenstermauer	SW-Zimmer	NO-Zimmer
1	100	100
2	79	81
3	58	52
4	47	—

d. h. die Abnahme betrug mit der Entfernung um 1 m ca. 20 Proz., um 2 m ca. 40—50 Proz. Aus den Beobachtungen Boubnoff's ergibt sich, daß es unmöglich ist, bei einseitiger Anordnung der Fenster eine einigermaßen gleichmäßige Belichtung in der horizontalen Ebene der Zimmers zu erreichen; die Differenz in den Lichtstärken verschiedener Punkte des Zimmers beträgt unter sehr günstigen Bedingungen der Lagefreiheit, Jahreszeit und des Verhältnisses von lichtgebender zur Fußbodenfläche Hunderte und Tausende von MK. — Zugänglich ist direktes zweiseitiges Licht nur, wenn die Haustiefe bezüglich der Fensterseiten bloß 1 Zimmer groß ist (ohne anstoßenden Gang), d. h. für größere Häuser nur bei ganz eigentümlicher Plananlage. — Wird, wie gefordert werden muß, das Haus nur 1 Zimmer tief mit anstoßendem Gang gemacht (S. 66—67), so ist neben dem Linkslicht Rechtslicht aus zweiter Hand leicht möglich. (Vgl. Fig. 208, das Klassenzimmer von Manganot bei „Ventilation“ und Text S. 28.)

Verordnungen etc., welche Rechtslicht mehr oder weniger bestimmt ausschließen (Württemberg, Oesterreich, Finnland, preussische Erlasse 1879, 1883³⁸, Münchner Programm, Berner Normalien, Breslau, österr. oberster Sanitätsrat, Trélat) gestatten, wie die leitende württembergische z. T. (Bern, Breslau) auch Licht von hinten, was von denen ebenfalls gilt, die Links- und Rechtslicht wollen. — Rechtsfenster zum Zweck bloß der Ventilation verlangt das Supplément³⁹; diese Anschauung teilt auch einigermaßen der österr. oberste Sanitätsrat.

Die sächsische Verordnung läßt die Frage unerörtert. — Erlaubt oder gefordert wird die zweiseitige Belichtung in der Schaffhausener Verordnung von 1852, den belgischen Programmen von 1852 und 1874 — neuerdings⁴⁰ wird jedoch die éclairage unilatérale als Regel für neue Häuser bezeichnet — der züricher, der hessischen Verordnung u. s. f. — auch Förster, Berlin und Rembold sind nicht dagegen. Das dänische Cirkular von 1900 gestattet die Belichtung von beiden Längsseiten und verbietet solche von vorne oder hinten. Aehnlich, wie die Schaffhausener Verordnung das Hauptlicht von links will, schreibt das französische Règlement das stärkere von links vor, wofür Gariel⁴¹ eingetreten ist. Die Verordnung des Großherzogtums Baden von 1898 gestattet neben dem Linkslicht das von hinten und ausnahmsweise Rechtslicht, dieses erst von 2,5 m Höhe über dem Fußboden. — Bei einer Fensterhöhe von 3,5—4 m will Javal⁴² nur für Zimmerbreiten bis 4 m, Planat⁴³ bis 5 m, die Straßburger Kommission⁴⁴ bis 5,5 m, einseitige Belichtung zugeben. Eingehender auf die angedeuteten Aeußerungen in dieser wichtigen Frage einzugehen, fehlt uns der Raum

Eine deutliche Tendenz, die Belichtung von l. und h. und von l. der von l. und r. vorzuziehen, zeigt die Entwicklung der Häuser im Kanton Solothurn; nach der von Combe⁴⁵ gegebenen Statistik hatten:

	1891 von 248 Schulen	1896 von 308 Schulen
Licht bloß von links	4,44 Proz.	7,47 Proz.
„ von links und hinten	22,18 „	29,55 „
„ „ „ „ rechts	45,16 „	38,95 „
„ „ „ „ rechts und hinten	28,22 „	24,03 „
„ „ vorn	—	—

Der mehrseitig verfochtenen und auch im Réglement vertretenen Forderung einer Größenverschiedenheit der Links- und Rechtsfenster ist Planat⁴⁶ mit der Begründung entgegengetreten, daß störende Rechtslichtschatten derart nicht vermieden, sondern nur verschoben würden⁴⁷.

Daß in Wirklichkeit die Verhältnisse vielfach noch recht ungünstig liegen, zeigen verschiedene Aufnahmeresultate; so fanden in Deutschland Stephan 1896 von 66 Klassen in 19 die Belichtung ganz verfehlt; Berger 1897 von 87 Zimmern 16 (rh 10, lv, h je 2, lhv, rhv je 1); Gleitsmann 1888 in 23,3 Proz. der untersuchten 133 Klassen bloß r oder rh oder v; Dovertie in 39 von 87 daraufhin untersuchten schwedischen Landschulen die Belichtung auch von v.

Zur Erzielung eines gleichmäßigen Lichtes werden die Fenster am besten in gleichen Abständen voneinander verteilt; gekuppelte Fenster mit breiten Pfeilern zwischen den Fensterpaaren sind verwerflich. Mit Rücksicht darauf, daß zu Lüftungszwecken möglichst große Teile der Fenster bequem zu öffnen sein sollen, machen breite Fenster von vornherein Schwierigkeiten.

Die Pfeiler sollen so schmal gemacht werden, als es die notwendige Festigkeit der Mauern zuläßt. Die Leibung soll, namentlich bei größerer

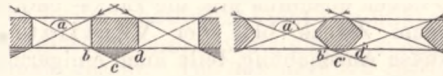


Fig. 181. Lichtgewinn durch Abschrägung der Fensterpfeiler. Nach Hintraeger⁴⁸.

Pfeilerbreite oder Mauerdicke, nach außen und innen abgeschrägt werden, wodurch Licht gewonnen (Winkel $a-a'$ im Grundriß Fig. 181) und der Halbschatten innerhalb der Pfeiler ($b\ c\ d-b'\ c'\ d'$) verkleinert, die Belichtung also gleichmäßiger wird. In alten Schulen ohne besondere Kleiderablagen sollen keinesfalls an den Fensterpfeilern Kleiderhaken sein⁴⁹.

Erismann⁵⁰ hat im 1. Stockwerk der Moskauer Komissaroffschen technischen Schule folgende Verhältnisse der Platzhelligkeiten gefunden:

Entfernung des Platzes vom Pfeiler oder vom Fenster	Verhältnis der Helligkeit des Pfeilerplatzes zu der des Fensterplatzes
0,35 m	1 : 8
0,90 „	1 : 2,2
1,63 „	1 : 1,25
2,20 „	1 : 1,9

Die Helligkeit war aber an dem Platze 35 cm vom Pfeiler 8 mal geringer als in derselben Entfernung vom Fenster. Noch weit ungünstiger stellen sich die Verhältnisse für die Plätze, welche hinter dem letzten Fenstermauerstück (Zimmerecke) liegen; hier fand Erismann:

Entfernung des Platzes vom Pfeiler oder vom Fenster	Verhältnis der Helligkeit des Pfeilerplatzes zu der des Fensterplatzes
0,30 m	1 : 25
0,90 „	1 : 14,3
1,50 „	1 : 7,8
2,10 „	1 : 4,8
2,70 „	1 : 2,5

Bereits das holländische Dekret vom Jahre 1861 schreibt eine Pfeilerbreite von nicht über 45 cm vor: Reclam⁵¹ will nur eiserne Säulen zur Trennung der (Orientierung nach N; vergl. S. 26) Fenster verwenden, diese nehmen die gesamte Wandbreite ein mit Ausnahme von etwa 60 cm an jedem Ende des Zimmers, welche von Mauerwerk gebildet sind; die Fenster sollen bis unter die Decke fortgesetzt werden (eiserne Träger). In Wirklichkeit am weitesten vorgeschritten dürfte das Münchener Bauprogramm sein, welches eine Pfeilerbreite von 35 cm vorschreibt. (Vergl. die Klassenfensterpfeiler Frankfurts in Fig. 75, S. 102.)

Fig. 182 zeigt den Grundriß eines Schulzimmers des alten Collège des Terreaux in Neuenburg, Schweiz, mit der ungefähren Einzeichnung der Subsellien nach Narbel⁵²: das Zimmer ist nach SO orientiert, hat eine mäßige Lagefreiheit, aber ein Verhältnis der Glasfläche zur Fußbodenfläche nur wie etwa 1:11; die Folge dieses letzteren Verhältnisses und der großen Pfeilerbreite ist, daß 2 Plätze nahe dem Pfeiler entschieden hygienisch unzulässig sind, während in der Tiefe des Zimmers 11 Tischplatten eine Belichtung unter dem hygienisch zulässigen Minimum haben.

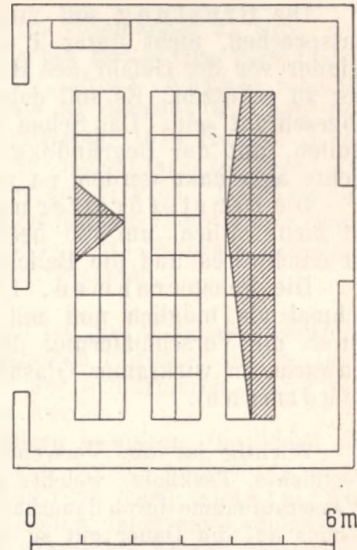


Fig. 182. Belichtungsverhältnisse eines Schulzimmers mit zu geringem Lichtgenuß und breitem Fensterpfeiler. Nach Narbel.

Der Fenstersturz soll so nahe als möglich an die Decke reichen, eine Forderung, welche baulich weitgehend unschwer zu erfüllen ist, und horizontal abschließen (vgl. Fig. 23, S. 66, Fig. 24, S. 67). Rund- oder Spitzbogen beeinträchtigen den Zutritt des besten Himmelslichtes. Homburger⁵³ fand auch die Verteilung des Lichtes günstiger, wenn Fenstersturz und Brüstung hoch lagen. Mit der Fensterhöhe wächst der Neigungswinkel, unter dem die Lichtstrahlen auf die Schülerplätze fallen, und die Menge des direkten Himmelslichtes. Die oberen Partien des Fensters sind daher besonders belangreich und sollen möglichst ausgenutzt werden, weshalb sich vom Belichtungsstandpunkte auch die Abschrägung der Mauer am oberen Fensterrande außen empfiehlt. Eine Charakteristik für die Brauchbarkeit eines Schulzimmers liegt in der Zählung jener Schüler, die von ihren Plätzen überhaupt kein Himmelslicht sehen.

Das französische Supplément verlangt zwischen oberem Fensterrand und Plafond ca. 20 cm Abstand, was auch die Pariser Instruktion von 1895 als Minimum acceptiert hat, die Berner Normalien als Maximum 15 cm. Bei entsprechender Anordnung der Balkenlagen können die Fenster bis an die Decke geführt werden (sächsische Verordnung). Es empfiehlt sich hierzu das Einziehen eiserner Träger. (Vgl. S. 52.)

Verschiedene Beobachter haben bezüglich der Lage des Fenstersturzes in den untersuchten ländlichen Schulen Deutschlands höchst ungünstige Verhältnisse festgestellt; so fand Dieckmann in 17 Proz., Gleitsmann in 25 Proz., Solbrig in 40 Proz., Berger in 71 Proz. der betreffenden Zimmer den Fenstersturz 50 cm und mehr von der Decke entfernt; Vogel maß Entfernungen bis zu 70, Gleitsmann bis 80, Langerhans bis 89, Berger bis 100, Dieckmann bis 125 cm!

Die Brüstung soll mindestens der durchschnittlichen Pulthöhe entsprechen, nicht unter 1 m über den Fußboden reichen, um die Kinder vor der Gefahr des Herausfallens und der Blendung von unten her zu schützen. Es soll daher auch die Brüstung nicht nach unten abgeschrägt sein. Das Sehen ins Freie ganz allgemein beschränken zu wollen, mit der Begründung, die Kinder würden sonst vom Unterrichte abgelenkt werden, ist zu weitgehend.

Die Fensterbretter mit Blattpflanzen und anderem zu besetzen, ist nicht rätlich, um die bequeme Handhabung der Ventilation nicht zu erschweren und die Belichtung nicht zu verringern.

Die Fensterrahmen, Fensterkreuze und Sprossen sollen so schmal als möglich und mit weißer Oelfarbe gestrichen sein. Der durch die Verschmälerung der Konstruktionsbestandteile erreichbare Zuwachs an wirksamer Glasfläche ist nicht zu unterschätzen (Cohn, Studtmann).

Wichtig ist die Verwendung von Holz (geeignet Lärche, Kiefer, Pechfichte, Teakholz), welches sich nicht wirft oder schwindet und gegen Wasseraufnahme durch dauerhaften Anstrich gesichert ist, damit der Mechanismus auf die Dauer gut zu handhaben ist. Das Gutachten des österreichischen obersten Sanitätsrates empfiehlt die Herstellung der Fenster womöglich aus Façoneisen. Hierbei ist besonders auf die Ausdehnung des Eisens Rücksicht zu nehmen, auch den Scheiben der nötige Spielraum zu geben, um das Zerspringen infolge der Temperaturdifferenzen zu vermeiden. Eiserne Fenster sind nach Behnke kaum zugfrei auszuführen, auch ist die Rostbildung infolge des Kondenswassers nicht ganz leicht zu verhüten. Endlich ist das größere Gewicht und der größere Wärmeverlust zu beachten. Nach Hintraeger haben die neueren Schulen Roms eiserne Fensterrahmen.

Jedenfalls sind möglichst wenig Sprossen und möglichst große Scheiben zu verwenden, was bei dem relativ niedrigen Preise der letzteren um so eher möglich ist, als noch der Wegfall des Anbringens einzelner Sprossen und einiger Einschneidearbeit in Betracht kommt. — Die Holzrahmen sollen aus gut getrocknetem Holz gemacht sein, weil sonst im Laufe der Zeit Undichtheit d. h. bedenklicher Luftzug zu erwarten ist. Nach Nußbaum's Untersuchungen findet übrigens ein kräftiger Luftaustausch besonders durch die Fugen zwischen Fensterrahmen und Mauerwerk statt, da eine Eindichtung jener Stellen durch Belegen oder Umwickeln mit Hanf, Schnüren, den Kantenstreifen von Stoffstücken (Abfall) u. dgl. leider nicht überall üblich ist, etwaiger Cementeinstrich aber infolge von Bewegungen des Holzes rasch undicht zu werden pflegt. Ein derartiger Luftwechsel kann bei starkem Wind und großer Kälte höchst unangenehm werden, daher auch Flügge diese Undichtigkeiten möglichst gut verschlossen haben will. An schlecht eingesetzten Rahmen später entstehende werden am besten durch Verstreichen mit einer Mischung von Oelkitt und Bleiglätte, die

man so lange eintrocknen ließ, bis sie eben noch knetbar ist, verschlossen.

Aus der Thatsache, daß es kein absolut farbloses Glas giebt, folgt, daß der Lichtdurchgang nur mit Verlusten erfolgen kann; die gewöhnlichen Fenstergläser verschlucken ziemlich viel Licht.

Nach Herzberg^{53a} absorbieren z. B. 2 Scheiben einfachen dünnen Spiegelglases bei einer Entfernung von 6 cm voneinander 21 Proz. des durchgehenden (künstlichen) Lichtes. (Einfaches mattes Glas verschluckt 27 Proz., das sogenannte Kathedralglas $12\frac{2}{3}$ Proz.) Narbel fand in 1,8 m Entfernung von einem N-Fenster, als er dasselbe einfach benutzte, 1973, bei der Benutzung als Doppelfenster 1514 Kerzen, d. h. eine Verminderung um 23 Proz., um 5 Uhr nachmittags 52 bezw. 16 Kerzen, d. h. eine Verminderung des Lichtes um 31 Proz. Die Messung wurde hierbei so angestellt, daß sich die Kreuze beim Doppelfenster zum Teil deckten; das Resultat ist im Hinblick auf das Wachsen des Verlustes bei geringerer Tageshelle besonders zu beachten.

Dieser Lichtverlust bei Doppelfenstern ist um so beachtenwerter, als auch die doppelten Kreuze und doppelten Sprossen hierzu beitragen und die Doppelfenster gerade in der lichtärmeren Jahreszeit im mittleren und kalten Klima notwendig werden.

Mattes Glas ist, wie Herzberg's Ziffern beweisen, thunlichst zu vermeiden; selbst mäßig mattierte Scheiben, welche auch ihren Vertreter (A. Weber⁵⁴) gefunden haben, bewirken nach Studtmann einen nicht unwesentlichen Lichtverlust. Sollen daher im Erdgeschoß Schulzimmer eingerichtet werden, so wird dieses am besten so erhöht, daß man im Zusammenhang mit etwas höheren (1,2 m) Brüstungen auch ohne matte Scheiben eine Ablenkung der Kinder durch das, was außen vorgeht, nicht befürchten muß. Bedenkt man noch, daß die Fenster geöffnet werden sollen, wenn es die Witterung erlaubt, und daß gerade im Winter möglichst viel Licht von außen eintreten soll, so wird man sich um so eher für gänzlich Aufgeben des matten Glases bei Schulzimmern entschließen, gegen welches die elsäß-lothringische Kommission auch einwendet, daß es auf die Dauer blendend wirkt. Zum Verhindern des Hineinsehens in Zimmer, Abtritte etc. empfiehlt sich rautenförmiges Rohglas, Kathedralglas u. dgl. wegen mäßigen Lichtverlustes und gleichmäßiger Belichtung.

Da der Lichtverlust durch schmutzige Fenster beträchtlich zunimmt, so sind die Fenster wenigstens monatlich einmal zu putzen, am besten an bestimmten Tagen im ganzen Schulhause oder in einzelnen Zimmern. Da alle Glassorten im Laufe der Zeit durch atmosphärische Einflüsse leiden, so sind Scheiben, die durch Putzen nicht mehr blank gemacht werden können, zu erneuern.

Doppelfenster, von denen die inneren im Sommer ausgehoben werden, sind für Schulzwecke im excessiven Kontinentalklima des mittleren Europa unbedingt⁵⁵ zu empfehlen, um den Strahlungsverlust und Zug im Winter, sowie das Herabfallen abgekühlter Luft auf die fensternahen Schüler zu vermindern und das starke „Schwitzen“ der Fenster zu verhindern, welches die Helligkeit beträchtlich herabsetzt und die Rahmen verdirbt. Doppelfenster sind auch aus ökonomischen Gründen insofern, Gänge und Stiegen eingeschlossen, empfehlenswert, als an Brennmaterial gespart wird. (Vgl. bei Heizung „a) Allgemeines“.)

Nußbaum⁵⁶ hat statt der Doppelfenster doppelte Einglasung einfacher Fenster auch in einem großen Schulhaus (Würzburg) angewendet und ist wiederholt hierfür eingetreten⁵⁷. Voraussetzung ist sehr sorgfältiges Einkitten der Scheiben, damit kein Staub etc. in die Zwischenräume gelangt; ferner kann, falls das Holz Wasser aufnimmt, bei Besonnung ein Beschlagen der inneren Scheibenflächen mit Wassertröpfchen vorkommen, welches den Lichtdurchlaß beeinträchtigt; diese Uebelstände sind durch einen Oelkittüberzug des ganzen Rahmenstückes zwischen den beiden Scheiben zu vermeiden. Die Doppelfenster haben — abgesehen von den Herstellungskosten — den Nachteil größerer Reinigungsarbeit und, da diese in Schulen überhaupt ganz unzulänglich zu sein pflegt, besonders in staubreichen Städten den, wenig Licht durchzulassen. Innenflügel beengen oft den Raum des Schulzimmereinganges am Fenster, gewisse praktische Konstruktionen sind derart überhaupt ausgeschlossen; für Wärmeschutz und Schalldämpfung werden Doppelfenster aber mehr leisten als Doppelscheiben in einem Rahmen, mit welchen allerdings nach Nußbaum Hinreichendes erzielt wurde. — Jedenfalls wird die schmale Luftschicht zwischen Doppelscheiben meist besser abgeschlossen sein, als die breite zwischen Doppelfenstern.

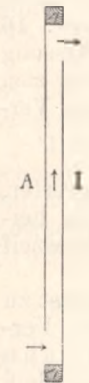


Fig. 183.
Ventilations-
fenster nach
Castaing.

— Castaing⁵⁸ hat Doppelscheiben vorgeschlagen, wie sie durch Fig. 183 versinnlicht sind; die äußere Scheibe *A* ist von der inneren *I* 2—3 cm entfernt; die äußere steht unten, die innere oben etwa 4—5 cm vom Fenstersprossen ab. Die freien Glaskanten werden durch Profileisen kleinster Dimension gegen Verletzungen gesichert, die Schlitz durch Glasklappen verschließbar gemacht; die Außenluft dringt in der durch die Pfeile bezeichneten Richtung ein und erwärmt sich etwas an der inneren Scheibe. Zur leichten Reinigung der Scheiben wurden besondere Einrichtungen getroffen. Das System ist seit 1889 in französischen Kasernen bewährt und wird von Vallin auch für Schulen empfohlen.

Die zuerst von Trélat⁵⁹ angegebenen, übrigens auch von anderen (Genesteherscher, Appert) aufgenommenen Lüftungsscheiben mit einer großen Zahl konischer (Kegelbasis nach innen) Löcher sind für Schulen keinesfalls geeignet, da sie, hoch im Fenster angebracht, schon wegen ihrer stark beschränkten Lichtdurchlässigkeit nicht zugegeben werden können, überdies aber einen großen Teil der Fensterfläche einnehmen müssen, um ergiebig zu wirken und endlich Zugserscheinungen hervorrufen können (Serafini⁶⁰); sie haben sich übrigens auch in den französischen Kasernen nicht gut bewährt (Vallin⁶¹).

Von den Fensterkonstruktionen erfüllt nach unserer Ansicht bisher, soweit sie uns bekannt sind, keine vollständig ihren Zweck; es wäre zu wünschen, daß die Konstrukteure besonders in Fensterfabriken sich für das Schulfenster interessieren möchten. Der Grund der Unzulänglichkeit liegt darin, daß die Summe der Forderungen an das ideale Schulfenster eine ungewöhnliche ist: es soll sehr groß (hoch) sein, ein großer Teil (englische Rules), wenn möglich das ganze Fenster (Gutachten des österr. obersten Sanitätsrats) soll sich rasch und bequem öffnen und schließen lassen, die Teile des geöffneten dürfen kaum ins Zimmer vorragen, und das Fenster soll in unserem Klima ein Doppelfenster oder mindestens doppelscheibig sein. Dazu der Vorhang.

Für die unteren Teile der Konstruktion sind Flügelfenster (d. h. um Vertikalachsen bewegliche) im Schulzimmer nur dann gut verwendbar, wenn sie, geöffnet, die Kommunikation nicht stören, auch nicht zu leicht Schaden leiden, d. h. es können nur kleinere Längsteile derart zum Öffnen eingerichtet sein.

Ist die Zimmerluft, wie gewöhnlich, wärmer als die Außenluft, so füllt sich beim Öffnen der Fenster das Zimmer nur so hoch mit frischer Luft, als der offene Teil der Fenster nach oben reicht; darüber bleibt die spezifisch leichtere verdorbene Luft stehen und mischt sich erst allmählich mit der reinen; daher soll auch der obere Teil der Fenster zum Öffnen eingerichtet sein. Das französische Règlement fordert dies ausdrücklich bezüglich der oberen $\frac{2}{5}$ des Fensters (von oben nach abwärts zu öffnen).

Um auch in der kühleren Jahreszeit das teilweise Öffnen der Fenster während des Unterrichts möglich zu machen, empfiehlt es sich, analog dem von Castaing (s. o.) angegebenen System äußere und innere um horizontale Achsen drehbare Kippflügel im oberen Teile der Fenster anzubringen; der Flügel im Außenfenster bewegt sich um eine obere Achse nach außen, der gegenüberliegende innere Flügel gleichzeitig um eine untere Achse nach innen. Ein solches Fenster⁶² (Fig. 184) hat Graf Vitzthum für das 1890—93 erbaute Krankenhaus der Diakonissenanstalt in Dresden konstruiert; dasselbe wurde seither in verschiedenen öffentlichen Anstalten Sachsens eingeführt. Es empfiehlt sich ferner, die seitlichen Öffnungen, welche an geöffneten, schräg gestellten inneren Lüftungsflügeln entstehen, durch fixe oder mitgehende blecherne Blenden verschlossen zu halten. Derart tritt der kühle Luftstrom nach oben gerichtet ein und wird eine Schädigung oder Behelligung der Schüler auf den fensternahen Plätzen möglichst vermieden. Unseres Wissens hat Gleitsmann⁶³ als der erste diese zweckmäßigen Forderungen an die Herstellung der Schulzimmerfenster gestellt.

Das Öffnen und Schließen muß, wie das aller aufschließbaren Fensterteile, in bequemer und sicherer Weise (solider, präzise arbeitender Mechanismus) von unten aus geschehen können, der Mechanismus soll aber kleineren Kindern nicht erreichbar sein.

Um die Entstehung von Zug zu verhindern, ist außer den früher genannten Momenten ein möglichst dichter Schluß notwendig, welcher verlässlich nur durch Riegel und Vorreiber erreichbar ist. Die bezüglichen Vorsichten gelten nicht zum mindesten für Turnsäle.

Um auch die Fenster der Erdgeschoßzimmer über Nacht offen lassen zu können, empfiehlt sich unter Umständen das Anbringen von Fenstergittern; damit die Gitterstäbe nicht Licht wegnehmen, sollten diese Gitter zum Aufschließen eingerichtet sein.

Als Beispiel eines Doppelfensters sei das Flügelfenster

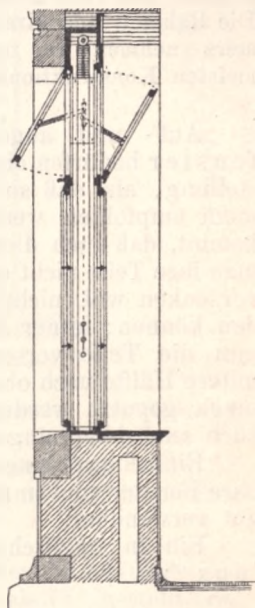


Fig. 184. Ventilationsfenster. Nach Graf Vitzthum.

von Paul⁶⁴ erwähnt, welches in den Wiener Gemeindeschulen eingeführt ist (Fig. 185).

Es ist der Höhe nach in 2, der Breite nach in 3 Teile geteilt. Ohne weiteres (nach innen) zu öffnen sind meist nur die seitlichen Teile der unteren $\frac{2}{3}$, O ; O' könnte nur mit Hilfe einer Leiter geöffnet werden; die Konstruktion ist also in diesem Detail ganz verfehlt. Die zu öffnenden rechten und linken Flügel O ragen nicht beengend ins Schulzimmer, mögen aber auch allerdings nur etwa $\frac{1}{3}$ der gesamten Fläche bilden. Die Teile Z sind bloß auszuheben. Die Rahmen und Kreuze des ganzen Fensters nehmen in natura wie bei den meisten Konstruktionen viel Licht weg.

Auf- und abgehende Schiebefenster bedürfen einer zu präzisen Herstellung, als daß sie für Schulen allgemein empfohlen werden könnten; dazu kommt, daß auch diese Art Fenster, falls man ihre Teile nicht etwa in die Brüstung versenken will, nicht ganz geöffnet werden können; ferner können sie, ob man nun die Teile versenkt oder bloß die untere Hälfte nach oben schiebt, nicht von innen geputzt werden, wenn sie nicht auch aushebbar eingerichtet sind.

Einfache um eine Querachse drehbare Fenster sind in milderem Klima sehr gut verwendbar.

Ein in englischen Schulen benutztes Fenster beschreibt Narjoux⁶⁵.

Das rechteckige, 3 m hohe Fenster reicht bis zum Plafond. In der Mitte des oberen Randes der Querstücke (Fig. 186) sind diese an einer gemeinschaftlichen vertikalen Stange drehbar befestigt; wird diese Stange herabgezogen, so öffnen sich alle 4 Stücke gleichzeitig, umgekehrt beim Schließen. Ein seitlicher Zahnbogen führt und begrenzt die Bewegung der Flügel. Zwei seitliche Riegel an dem Flügel mit Zahnbogen gestatten einen festen Verschluss des Fensters. Der Apparat ist zunächst nur als einfaches Fenster ohne Vorhänge konstruiert. Er wurde in Frankreich kopiert und hat dort befriedigt.

Allerdings dürfte bei solchen Konstruktionen wie auch bei der von Klette⁶⁶ angegebenen der Gebrauch des Vorhanges (s. d.) bei offenem Fenster erschwert sein.

Oberlicht hätte den Vorteil, daß die kalte Fensterwand entfiele und die Stellung des Schulhauses von der Himmelsgegend unabhängiger wäre. Eine horizontale Decke bietet allerdings gewisse Schwierigkeiten (Sonne, Schnee); dagegen ist die Benutzung der schrägen Dachfläche zum Anbringen von Fenstern weniger kritisch und werden derart öfter Teile des Dachbodens zweckmäßig zu Unterrichtsräumen ausgenutzt (s. z. B. Fig. 59, S. 93; Fig. 70, S. 99; Fig. 78, S. 103;

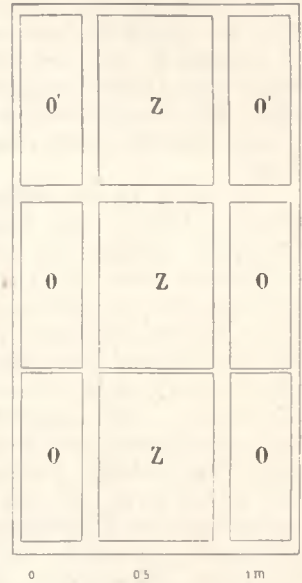


Fig. 185. Flügelfenster nach Paul.

Fig. 80 und Text S. 105, ferner Fig. 248, 249 bei Turnsaal und Fig. 270 bei Kochschulzimmer).

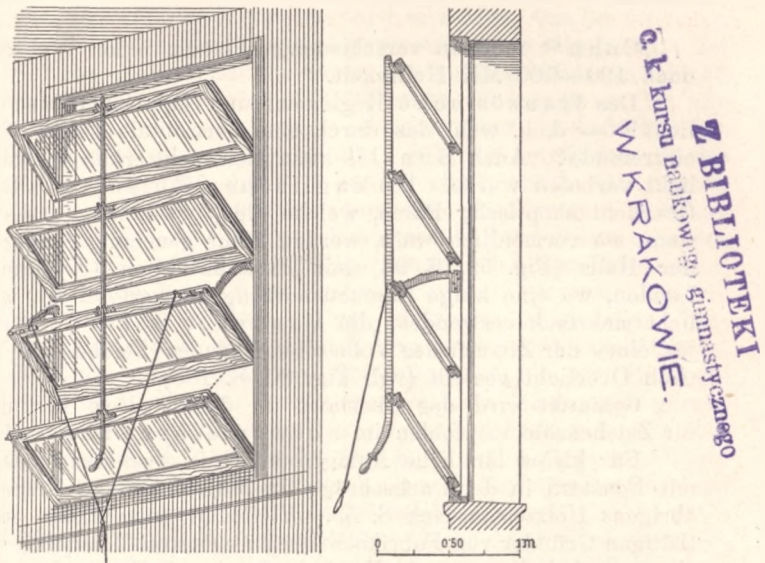


Fig. 186. Englischcs Schulfenster. Links Ansicht, rechts Längsschnitt. Aus Narjoux.

Der Versuch mit Sheddächern würde sich empfehlen. Groß⁶⁷ hat die durch Fig. 187 veranschaulichte Sheddachkonstruktion genauer beschrieben.

Mit Rücksicht auf Regen, Schnee und Hagel sollen die lichtgebenden Flächen *L* im mitteleuropäischen Klima nicht flacher als 75° gestellt sein. Groß schlägt vor, die schmiedeeisernen Konstruktionsteile zur Verhütung von Temperaturexcessen innen mit Holz u. dgl. zu verkleiden, außen hell zu streichen. Außer bei N-Lage der Lichtflächen soll für Vorhänge gesorgt werden. Zur besseren Beleuchtung der Tafel will Groß noch jederseits in der Seitenwand ein Fenster *F* angebracht haben; die „Atelierbelichtung“ (Oberlicht und hohes Seitenlicht) wäre allerdings vorzüglich.

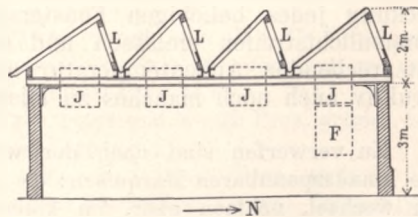


Fig. 187. Sheddach für Schulzimmer nach Groß.

Die Ventilation geschieht, da die Dachteile nicht zum Öffnen eingerichtet werden sollen, durch Jalousien *J* an gegenüberliegenden Wänden, im Winter durch Luftzufuhr von außen zum Mantelraum des Ofens, eventuell noch durch andere Mittel.

Arnould⁶⁸ hat die Lüftungsjalousien in die Dachteile der Seitenmauern verlegt, was uns besser scheint.

Vom Standpunkt der Lichtgebung leisten die Sheddächer Vorzügliches und werden wegen Wegfalles störender Schatten besonders in Webereien gerne verwendet. Allerdings wechselt auch hier die Lichtstärke.

Cohn⁶⁹ fand an verschiedenen Plätzen einer Weberei unter Sheddach 190—500 MK Helligkeit.

Das französische Réglement und Supplément verbieten Oberlicht⁷⁰ — d. h. wohl das durch eine horizontale Decke (Sonne, Schnee) eintretende? Auch Bunel⁷¹ kann sich nicht erklären, warum das Oberlicht verboten wurde. Die englischen Rules verhalten sich gegen Oberlicht skeptisch; Pläne, welche die Verwendung desselben vorsehen, wenn sie vermeidlich wäre, werden nicht genehmigt; ausgenommen sind nur Halls (Fig. 59, S. 93) mit Firstventilation (Erholungsräume). In London, wo eine kluge Raumausnutzung so wertvoll ist, wird das Oberlicht mehrfach verwendet; die Londoner Schulbehörde hat 1871 für eines der Zimmer des Volksschulgebäudes (Zeichensaal) die Forderung nach Oberlicht gestellt (vgl. Fig. 80, S. 105).

Gestattet wird das Oberlicht im dänischen Cirkular von 1897, für Zeichensäle empfohlen im norwegischen Cirkularerlaß von 1898⁷².

Für kleine ländliche Anlagen böte die Ausnutzung des Dachraumes mit Fenstern in der Dachschräge die Möglichkeit zu Ersparungen. Vgl. übrigens Holzzementdach S. 55. Vielleicht entschließen sich die wohlthätigen Gründer von Fabrikschulen zu weiteren Versuchen⁷³ mit Klassenzimmern, bei denen auch die Akustik eine Rolle spielen würde.

Vorhänge. Gegen direktes oder reflektiertes Sonnenlicht müssen passende Vorrichtungen an den Fenstern vorhanden sein, welche nur an N-Fenstern und selbst an diesen nicht immer (von grellgestrichenen Wänden reflektiertes Sonnenlicht) entbehrlich sind.

Die besten Vorhänge wären jene, welche zufolge ihres Materials das Licht nicht mehr abhalten als nötig ist, um Blendung zu vermeiden, die Sonnenhitze möglichst mildern, rasch und bequem, d. h. ohne das Fenster öffnen zu müssen (s. Fig. 189), zu handhaben sind, die Verdeckung jedes beliebigen Fensterstückes gestatten, keine seitlichen Sonnenlichtstreifen einlassen und einen ausgiebigen Luftwechsel bei entsprechender Außentemperatur ermöglichen. Gewiß ist hier konstruktiv auch noch manches zu leisten.

Zu verwerfen sind nach der württembergischen Verordnung die hinausspannbaren Marquisen; sie gestatten wohl einen beträchtlichen Luftwechsel, nehmen aber, im Gebrauch befindlich, immer wertvolles oberes Sonnenlicht weg und lassen bei seitlicher Sonnenstellung Sonnenstrahlen eintreten; das Münchener Bauprogramm schreibt Marquisen aus ungebleichter Leinwand außerhalb des Fensterstockes und gleichzeitig seitwärts ziehbare innere Vorhänge vor. Die Münchener Zusammenstellung ist auch in Italien gebräuchlich.

v. Esmarch⁷⁴ weist darauf hin, daß für Zimmer mit S- und SO-Lage auf- und abbewegliche, für solche mit O- oder W-Lage seitlich ziehbare Vorhänge von besonderem Vorteil sind, da derart der Verlust an Licht auf das mögliche Minimum eingeschränkt wird. Der seitlich ziehbare Vorhang ist nicht in der Mitte zu teilen, sondern der

ganze Vorhang am Nordpfeiler des Fensters zusammenzureißen, da bei der Teilung in der Mitte leicht Streifen von Sonnenlicht störend eintreten können.

Vorhänge, die nach oben aufgezogen werden, sollen unbedingt so angebracht sein, daß sie, unbenutzt, verschwinden, was bei zwischen Doppelfenstern befindlichen durch entsprechende Aussparung, bei innerhalb des Fensters befindlichen durch zweckmäßig hohes Anbringen der Befestigungsstelle erreichbar ist. Werden Vorhänge z. B. nur bis zum oberen Querkreuz aufgezogen, so vermindern sie nach Studtmann den Raumwinkel um 30—50 Qg. Sehr zu empfehlen ist die kleine Mehrauslage, welche erlaubt, den Vorhang auch als Ganzes herabzulassen, so daß jedes beliebige Querstück des Fensters verdeckt werden kann; mit Rücksicht auf das Hochreichen der Fenster möchten wir es im allgemeinen weit zweckmäßiger finden, daß der Vorhang im unbenutzten Zustande unten aufgerollt oder zusammengegerollt wird, wobei er in eine in der Brüstung ausgesparte Versenkung verschwinden kann, welche durch eine dichtschießende hölzerne, um eine horizontale Achse drehbare Reinigungsthüre in der Zimmerwand zugänglich ist; mag der Vorhang aber auch nach oben gereißt oder gerollt werden, jedenfalls soll er so eingerichtet sein, daß bei niederem Sonnenstand, d. h. morgens oder spät nachmittags, das obere Fensterdrittel frei gehalten werden kann, um Sonnenstrahlen, welche nicht bei der Arbeit stören, eintreten lassen zu können.

Empfehlenswert sind die Selbsthalter, welche beim Loslassen der Schnur das Rouleau in der betreffenden Lage selbstthätig fixieren und bei Vorhängen, welche zwischen Doppelfenstern liegen, die Regulierbarkeit innerhalb des Zimmers, d. h. Durchgang der Schnur durch den inneren Fensterrahmen.

Das Vorhangmaterial ist von beträchtlicher Wichtigkeit, da auch die durchlässigsten Gewebe noch einen beträchtlichen Lichtverlust bedingen; in dieser Hinsicht wird indes vielfach eine verfehlte Wahl getroffen. Cohn⁷⁵⁾ hat Vorhänge aus verschiedenen Materialien geprüft und speciell die Gewebe auf Grund der Lichtdurchlässigkeit eingeteilt in:

1) gute, die noch 44—56 Proz. rotes und 21—45 Proz. grünes Licht durchlassen: weißer feinfädiger Shirting, écrufarbiger und crème-farbiger dünnfädiger Körper und weißer Dowlas;

2) mittelmäßige, 6—24 Proz. rotes und 4—15 Proz. grünes Licht: dichtes Écu-Leinen und hellgraues Leinen;

3) schlechte, 2—4 Proz. rotes und 1—5 Proz. grünes Licht: Brahm Tuch, Futterleinen, dunkelgrau gestreiftes Leinen, blauer Satin, blautreifer Leinendrell, Segelleinen;

4) miserable, 0,3—1,2 Proz. rotes und 0,1—0,5 Proz. grünes Licht: rohes Klötzelleinen, dunkelrote, grüne und blaue Satinsorten, imprägniertes Segelleinen und starkfädiger Leinendrell.

Es werden also die unter 1) genannten Gewebe zu wählen sein; farbige und farbig verzierte (geränderte, gestreifte) sind jedenfalls zu verwerfen; ebenso sind Bretteljalousien für Schulen unzulässig; dagegen erhielt Cohn natürlich relativ gute Resultate mit solchen, bei welchen statt der Holzbrettchen Rähmchen, überzogen mit durchscheinendem Stoff, verwendet waren.

Einen starken Lichtdurchlaß weisen geeignete Sorten von Kathedralglas auf (vgl. S. 221); der hohe Preis (im Verhältnis zu Stoffvorhängen) und die Gebrechlichkeit sind jedoch Umstände, welche die Anwendung nicht bei jederlei Schulen gestatten. Schubert⁷⁶ hat mit Kathedralglas von nicht zu durchsichtiger Tönung eine derartige Milderung der Lichtintensität des Sonnenlichts erhalten, daß jede Blendung vermieden wurde; auf Schubert's Anregung hat die Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Nürnberg das Glas in mehrere Rahmen gefaßt, die außer Gebrauch im untersten Teil des Fensters hintereinander geschaltet ruhen und zum Schutz gegen die Sonne emporgezogen, in jeder Lage ruhen bleiben.

Vorhänge aus Geweben sollen rechtzeitig ausgestaubt bez. gewaschen werden, da anderenfalls der angehäufte Schmutz die Lichtdurchlässigkeit behindert und der massenhafte, bei der Bewegung teilweise abgeschüttelte Staub ins Zimmer gelangt; im Laufe der Zeit gebräunte sollen ausgewechselt werden. Alles dies ist bequemer ausführbar, wenn die Vorhänge leicht abnehmbar sind. Das dänische Cirkular von 1900 schreibt vor, daß die Vorhänge zum Reinigen eingerichtet sein sollen.

Blasius fand 1875 in $\frac{1}{8}$ der von ihm untersuchten 804 Zimmer, wo Vorhänge notwendig gewesen wären, keine, während sie in 22 Zimmern unnötigerweise vorhanden waren, Berger fand die notwendigen Vorhänge teils nicht vor, teils waren sie aus dunkel gestreiftem Drell, nach Burgerstein's Erhebungen waren 1897 in mehr als $\frac{4}{5}$ von 2352 Zimmern in Gymnasien und Realschulen hygienisch schlechte Vorhänge; Cohn erwähnt eine Schule, in der die Vorhänge durch 8 Jahre unge reinigt blieben.

Narjoux⁷⁷ giebt (Fig. 188) eine in Schweizer Schulen gebräuchliche Einrichtung an, bei welcher sich der Vorhang um einen dicken Cylinder aufrollt, der in der Fensterbrüstung versenkt ist, während ein schmalerer Cylinder über dem oberen Fensterrand angebracht ist; rollt sich die Schnur oben auf, so rollt sie sich unten ab und umgekehrt. Man könnte diesen Vorhang auch so einrichten, daß er, unten abgerollt, bei weiterem Ziehen an einer oberen Schnur auf der oberen Rolle sich aufrollt, um bei Bedarf bloß den oberen Teil des Fensters zu bedecken.



Fig. 188.

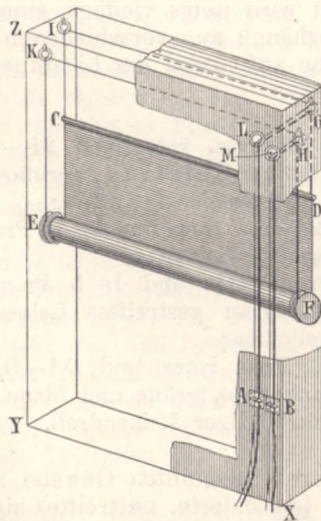


Fig. 189.

Fig. 188. Schweizer Fenstervorhang nach Narjoux.
Fig. 189. Vorhang zur Bedeckung eines beliebigen Fensterquerstückes. Nach Berlepsch⁷⁸.

Eine praktische Vorrichtung ist die im Zeichensaal der gehobenen Volksschule Göttingens benutzte, deren Beschreibung wir der Güte der Herrn Fors und Berlepsch verdanken. Die Klammern A und B (Fig. 189) am Rahmenholze unten rechts

nehmen die vereinigten Schnüre und zwar *A* diejenigen von der Stange *CD*, *B* die von den Rollen *E* und *F* auf (die Schnüre wurden in der Figur zur Erleichterung der Verständigung dick und dünn dargestellt). *G*, *H*, *I*, *K* sind Glasringe. In *G* vereinigen sich die Fäden der Stange *CD*, in *H* die von *EF*. *L*, *M* sind mit Glasringen gefütterte Löcher in dem Rahmenholze des Doppelfensters, durch welche die vereinigten Schnüre treten. Der Vorhang ist also zu verstellen, ohne daß das Innenfenster geöffnet zu werden braucht. Es läßt sich die Stange wie auch die Rolle allein auf- und abwärts bewegen, ebenso das ganze Rouleau. Die einfache und wohlfeile Einrichtung wurde von einem Göttinger Handwerker besorgt. *XY* ist 1,45, *YZ* 2,40 m.

Verbesserung mangelhafter Tagesbelichtung. Namentlich in alten, aber auch noch in neueren Schulhäusern giebt es z. B. in Parterreecken von Höfen Klassen, welche bezüglich des Lichtes den Anforderungen der Hygiene Hohn sprechen. Wo solche Klassen weder durch Verlegung noch durch amtliche Beschränkung der Schüleraufnahme entbehrlich gemacht werden können, soll durch Ausbrechen neuer oder Vergrößern der bestehenden Fenster, durch Abschrägen von Pfeilern, Unbesetztlassen des von den Pfeilern beschatteten Raumes (Straßburger Kommission⁷⁹), endlich durch Spiegel (Cohn) nachzuhelfen gesucht werden; mit Hilfe von Spiegeln wurde die Belichtung aufs Doppelte der ursprünglichen gebracht (Cohn, Perlia⁸⁰). Schubert empfiehlt nach den in Nürnberg gemachten Erfahrungen, die Spiegel so zu richten, daß sie ihren lichtspendenden Reflex nicht direkt auf die Schülerplätze senden, sondern gegen die Decke, von welcher erst das Licht, mit einigem Verlust, auf die Pulte reflektiert wird; derart werden Blendungserscheinungen vermieden.

Der Hennig'sche Tageslichtreflektor besteht nach Perlia aus einer der Fensterbreite angepaßten, leicht gewellten und mit Silber verschmolzenen Glasplatte. Der Metallbeleg wird durch einen widerstandsfähigen Lack geschützt. Die Silberschicht erhöht die Reflexion, die Wellung bezweckt Vergrößerung der spiegelnden Fläche und stärkere Lichtzerstreuung. Die Platte hängt (Fig. 190) zwischen zwei in die Mauer eingelassenen Eisenarmen frei vor dem Fenster und ist drehbar, um dem reflektierten Licht die gewünschte Richtung geben zu können.

Uebrigens wird jeder bessere Glaser oder Klempner eine einfache und brauchbare Einrichtung ähnlicher Art zuwege bringen.

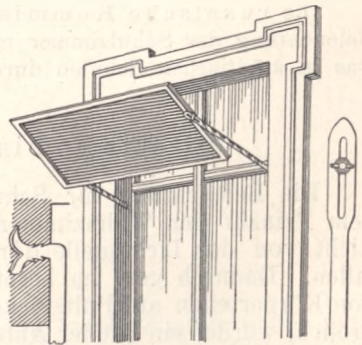


Fig. 190. Tageslichtreflektor [nach Hennig. Aus Perlia l. c.]

Derartige Reflektoren müssen, da sie dem Stadtstaub und Regen ausgesetzt sind, häufig gereinigt werden, was dadurch erleichtert ist, daß sie am öftesten an ebenerdigen Fenstern nötig sind.

Die amerikanischen Luxfer-Prismenscheiben⁸¹ sind aus 10 qcm großen Krystallglasplättchen zusammengesetzt, die auf einer Seite

glatt, auf der anderen mit kleinen Prismen versehen sind; die Prismen sind je nach dem Einfallswinkel des Lichtes geformt. Sie werden z. B. auch im Deutschen Reiche bereits erzeugt (Archenhold^{81a}).

c) Künstliche Beleuchtung. Die künstliche Beleuchtung der Schulzimmer hat, sehr häufig mangelhaft eingerichtet, mancherlei Uebelstände im Gefolge; der Unterricht bei künstlichem Licht soll daher so weit als thunlich beschränkt werden; andererseits ist es aber nicht gut, Schulzimmer ohne Einrichtung einer künstlichen Beleuchtung zu dulden, da Lesen u. s. w. bei ungenügendem Tageslicht nicht zugegeben werden darf. Bei ungeteilter Schulzeit (s. d.) und passendem Unterrichtsbeginn morgens (s. d.) könnte der normale Schulunterricht im mitteleuropäischen Klima allerdings in Volksschulen ohne künstliches Licht stattfinden, was z. B. in nordischen Ländern undenkbar ist.

Eine gute Beleuchtung des Schulzimmers soll die nötige Helligkeit für jeden Schülerplatz geben, gleichbleibende Intensität, d. h. keine flackernden Flammen oder zuckenden Lichter haben, richtig verteilt und so eingerichtet sein, daß störende Schatten auf den Plätzen, sowie blendende Reflexe vermieden werden; die Kinderaugen sollen beim Sehen auf die Tafel nicht durch grelles Licht getroffen und überhaupt die Umgebung des Arbeitsobjekts nicht heller beleuchtet sein, als dieses selbst (Enko⁸²); endlich soll die Beleuchtung die Luft möglichst wenig verunreinigen, nicht durch Wärmestrahlung oder zu große Wärmeproduktion überhaupt belästigen, d. h. ökonomisch sein, von der aufgewendeten Energie möglichst viel in Licht umsetzen, sowie möglichst gefahrlos sein (Vergiftung, Explosion, Schadenfeuer, elektrischer Schlag).

Die ganze Beleuchtungsfrage ist daher kompliziert und trotz wertvoller Arbeiten und großer Fortschritte für Schulen mit geringen Mitteln noch nicht befriedigend gelöst.

Die russische Kommission von 1894 will, daß die künstliche Beleuchtung der Schulzimmer mindestens einmal jährlich geprüft werde, was in städtischen Schulen durchführbar wäre.

Direkte und indirekte Beleuchtung.

Die Beleuchtung für Schulzimmer war ehemals allgemein nach dem Prinzip der Wohnzimmerbeleuchtung eingerichtet, man ließ das Licht von der Lichtquelle direkt auf die zu beleuchtenden Flächen fallen. Dadurch geht im besetzten Schulzimmer infolge der Schatten von Körperteilen auf Pultstücken, d. h. gerade dort, wo das Licht gebraucht würde, ein großer Anteil desselben verloren. Diese Thatsache muß als der wichtigste Mißstand der gewöhnlichen Art künstlicher Schulzimmerbeleuchtung und als der gewichtigste Grund gegen den Unterricht bei solcher bezeichnet werden.

Bringt man den innen reflektierenden Schirm statt über der Lampe umgestürzt unter derselben an, so wird das Licht auf den Plafond und den oberen Teil der Seitenwände geworfen und kommt von dort als künstlich zerstreutes von verschiedenen Seiten zu den Schülerplätzen. Diese indirekte (künstliche diffuse) Beleuchtung ist eine außerordentlich wohlthuende, milde; sie kommt von den künstlichen

Beleuchtungsarten dem diffusen Tageslicht (Licht im Freien, z. B. bei bewölktem Himmel) in der Wirkung am nächsten, d. h. sie vermeidet Schattenbildung ebenso wie grelle Reflexe; die Wirkung der strahlenden Wärme der Lichtquelle wird weitgehend abgeschwächt, das blendende Licht der letzteren wird vom Auge abgehalten, der Schüler sieht weder durch die (hochliegenden verdeckten) Lichter, noch an solchen vorbei nach der Tafel und dem Lehrer. Den überraschend angenehmen subjektiven Eindruck erfährt jeder Beobachter an sich selbst; es ist das Ideal einer künstlichen Beleuchtung der Schulzimmer und zwar ein erreichbares.

Die künstliche diffuse Beleuchtung wurde zuerst 1881 von *Jaspar*⁸³ in Paris mit elektrischem Lichte versucht, von *Erismann*⁸⁴ mit Erfolg unter Verwendung von Petroleum zuerst im Schulzimmer benutzt, von *Malinin*⁸⁵ wiederholt derart eingerichtet, um ihre bestmögliche Durchführung unter Anwendung von Leuchtgas hat sich *Renk*⁸⁶ bemüht. Die weiteren Fortschritte ergeben sich aus dem folgenden Text und den zugehörigen Litteraturcitatzen.

Direkte Beleuchtung. Welche Lichtverluste die Schattenbildung bei direkter Beleuchtung im Gefolge hat, dafür sei als Beispiel eines von den Ergebnissen der Versuche *Ostroglassoff's* angeführt, welche von *Erismann*⁸⁷ angeregt worden waren; sie zeichnen sich dadurch aus, daß die Messungen im besetzten Schulzimmer, d. h. unter durchaus natürlichen, dem Schulbesuch entsprechenden Bedingungen vorgenommen wurden.

Direkte Beleuchtung eines Zimmers in einem Moskauer Gymnasium; Lampen 1,82 m über den Schultischen; auf letzteren:

	Platzhelligkeit in Meterkerzen			Lichtverlust in Prozenten		
	Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Minimum	Maximum
Ohne Schatten (Schüler nicht zugegen)	9	4,5	16,0	0	0	0
Mit dem durch Körperteile des Schreibenden bedingten Schatten	4	1,5	7,2	55	12	87
Mit dem durch den Schreibenden u. seine Nachbarn erzeugten Schatten	2	0,9	3,0	75	34	92

Die mittlere Platzhelligkeit von 9 MK im leeren Zimmer entspricht fast dem *Cohn'schen* Minimum (S. 205), sinkt aber auf 4 MK herab, sobald der Schüler zu schreiben beginnt; der mittlere Lichtverlust beträgt 55 Proz.; schreiben jedoch die Schüler auf allen Plätzen gleichzeitig, so komplizieren sich die Schattenbildungen so, daß die mittlere Platzhelligkeit auf 2 MK herabgeht, also die zum Schreiben benutzten Pultstücke einen Lichtverlust von 75 Proz. gegen den Zustand im leeren Zimmer erfahren.

Die großen Schwankungen der Platzhelligkeit im leeren Zimmer (16 MK = ca. $3\frac{1}{2}$ mal 4,5 MK) hängen natürlich in erster Linie mit

der Lampenverteilung zusammen. Die Ungleichheit der Lichtverteilung auf den einzelnen Plätzen wird aber noch größer, wenn sich die Schüler setzen und einer nach dem anderen zur Prüfung des auf seinem Platze entstehenden Lichtverlustes Schreibstellung einnimmt, wobei zufällige Umstände eine große Rolle spielen, so der Umstand, welche Lage die einem Pult nächste Lampe gegen dasselbe hat (vorn, hinten, links, rechts, unmittelbar darüber) und der, inwieweit der Schüler beim Schreiben aufrecht sitzt oder sich vorbeugt u. a.; die Excesse sind bei weitgehend herabgesetzter Helligkeit größer als früher (7,2 MK = mehr als $4\frac{3}{4}$ mal 1,5 MK), wobei einzelne Plätze relativ wenig verlieren, andere, wie die unmittelbar unter den Lampen befindlichen, durch das Vornüberbeugen des Schülers in den tiefsten Schatten kommen; schreiben alle Schüler gleichzeitig, so treten kombinierte Schattenwirkungen auf, welche die Platzhelligkeiten derart herabsetzen, daß der hellste Platz nur mehr 3 MK, der dunkelste nur mehr 1 aufweist; die Excesse sind jetzt die geringsten von den dreierlei Versuchen — weil die Beleuchtung überall außerordentlich schlecht ist. „Die Dunkelheit auf den Schreibheften wird so groß, daß man es im Angesichte der hellen Beleuchtung des Zimmers nicht für möglich halten würde, wenn nicht der exakte Beweis durch die photometrische Untersuchung geliefert werden könnte“ (Erismann).

Vor den verderblichen Folgen der Schattenbildung schützen natürlich auch die hellsten Lampen nicht; Erismann führt z. B. einen Platz an, der unbenutzt 13 MK aufwies, besetzt — 0,75 MK! Eine Verstärkung der Lichtquelle nützt derart nichts, dem tiefen Schatten des Arbeitsplatzes steht dann nur um so greller Licht der Umgebung gegenüber — d. h. die Verhältnisse werden durch die verstärkte Beleuchtung noch ungünstiger. Ostroglassoff fand photometrisch den mittleren Lichtverlust bei der Untersuchung aller Sitzplätze sämtlicher Schulzimmer in 4 (I—IV) Lehranstalten Moskaus, wenn die Schüler Schreibstellung einnahmen:

I 63,28 Proz., II 46,00 Proz., III 64,63 Proz., IV 65,85 Proz., also besten Falls gegen die Hälfte, gewöhnlich gegen $\frac{2}{3}$; da in den Moskauer Lehranstalten die Lampen gewiß nicht widersinnig verteilt gewesen waren, so darf man den mittleren Lichtverlust, welcher unter den Verhältnissen der direkten Beleuchtung auf den Arbeitsplätzen eintritt, auf $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ schätzen.

Verwandte Experimente bei besonders guten Schreibhaltungen, sowie bei guten Lesehaltungen würden zwar günstigere Resultate geliefert haben, aber gewiß auch für ein größeres Prozent von Plätzen beträchtliche Lichtverluste durch die Körper von Vorder-, Hinter- und Nebenmännern; für das Schreiben ist aber die Sache im Hinblick sowohl auf die großen und komplizierten Verluste als mit Rücksicht auf kritische Seiten der Schreibarbeit an sich (s. Schreiben) vom größten Belang.

Halbindirekte Beleuchtung. Wendet man statt der direkten die indirekte Beleuchtung an, so tritt von vornherein ein Lichtverlust ein, da naturgemäß nicht alles von den Lampen dem Plafond und den oberen Wandstücken gelieferte Licht von denselben reflektiert wird.

Dies ist der Grund dafür, daß man es versuchte, einen Teil des Lichtes direkt, einen anderen indirekt zu verwenden; so hat Renk,

da bei seinen Versuchen mit indirekter Beleuchtung die erreichte Platzhelligkeit das Cohn'sche Minimum nur wenig überstieg, als Reflektoren Pyramiden aus Ueberfangglas mit einem Oeffnungswinkel von 120° verwendet, welche einen Teil des Lichtes nach oben warfen, einen anderen direkt durchließen; derart erhält man natürlich wieder Schatten des direkten Lichtes, wenn auch weit weniger intensiv und scharf begrenzt als bei ganz direkter Beleuchtung. Auch Praussnitz⁸⁸ ist für die halbindirekte Beleuchtung eingetreten. Es sind verschiedenartige Konstruktionen hergestellt worden, welche sich mehr oder weniger vollkommen der künstlichen diffusen Beleuchtung in der eingangs geschilderten Art nähern.

Viel gerühmt werden die Lamellenreflektoren von Elster⁸⁹. Die Lampen wurden für Gasglühlicht, elektrisches Glühlicht und Bogenlicht hergestellt.

Fig. 191 zeigt eine Lampe für Gasglühlicht. Ueber der Lichtquelle befindet sich ein großer flacher Schirm, unterhalb desselben der Lamellenreflektor, ein Kegelmantel, der in Streifen zerschnitten ist (Fig. 192); diese Streifen aus mattiertem Glas sind schräg gegen die Lichtstrahlen in Fächerform angeordnet und wenden die matten Seiten der Lichtquelle zu.

Die Strahlen fallen schräg auf die Platten, werden hier teils seitlich abgelenkt, teils gehen sie gebrochen durch und kommen nach Erfordernis ein zweites Mal gebrochen zur Geltung; überhaupt gehen sie grosenteils nach oben, nach unten wirkt die Lampe

mit stark zerstreutem Licht. Bei anderen Elster'schen Lampen kommen ferner Glasringe zur Verwendung. Bessin lobt auch den Umstand, daß die Stellung der Lamellen die erhitzte Luft nach oben entweichen läßt,

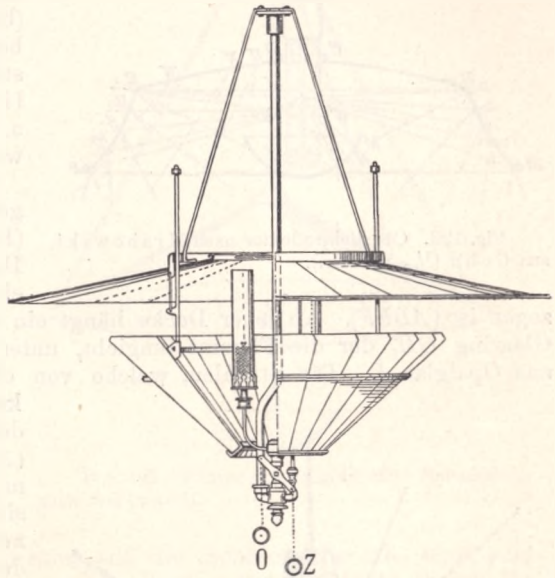


Fig. 191. Lampe für Auerlicht mit Lamellenreflektor, nach Elster.

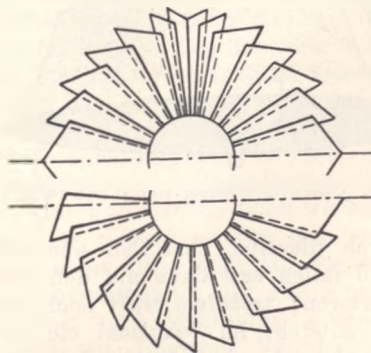


Fig. 192. Lamellenreflektor nach Elster.

so daß die Glasmassen fortwährend durch die nachströmende Luft gekühlt werden, wodurch die Strahlungswirkung vermindert wird.

Eine andere Schirmkonstruktion zur Gewinnung von diffussem Licht hat Hrabowski ersonnen; dieselbe wurde von Cohn⁹⁹ lobend beschrieben.

Hrabowski hat auf Grund der Beobachtung, daß die Lichtmenge, welche in einem Winkel von mehr als 20° über der Horizontalen und mehr als 70° unter der Horizontalen ausgesendet wird (bei Bogenlampen), ganz unbedeutend ist, Schirme konstruiert, von denen der Oberlichtreflektor⁹¹ (Fig. 193 u. 194) hier kurz skizziert werden soll.

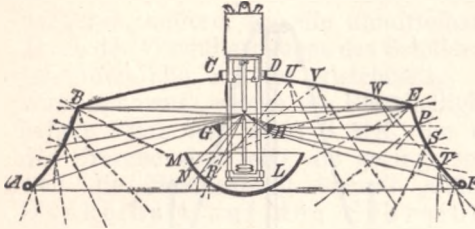


Fig. 193. Oberlichtreflektor nach Hrabowski aus Cohn ($1/80$ nat. Gr.).

Ueber eine große, weiß gestrichene Decke $BCDE$ (Fig. 193) ist ein konisches Drahtgestell gestülpt, welches mit weißem Stoff überzogen ist ($ABEF$). An jener Decke hängt ein verstellbarer prismatischer Glasring GH , der die Flamme umgiebt, unter der Flamme eine Blende aus Opalglas L . Die Strahlen, welche von oben mit bis 25° Neigung kommen, werden direkt von dem konischen Reflektor ($ABEF$) aufgefangen und nach unten geworfen (sie sind nur nach AB gezeichnet); sie enthalten 39 Proz. des Gesamtlichtes. Diejenigen von $25-45^\circ$, welche 42 Proz. Licht führen, müssen hingegen den prismatischen Glasring durchlaufen, werden von ihm auf den Mantel von weißem Stoff reflektiert (HE, HP, HS, HT, HF) und alsdann hinabgeworfen. Die Strahlen endlich von $45-70^\circ$, d. h. 19 Proz. des Lichtes, treffen auf die Opalglasblende L , gehen zum

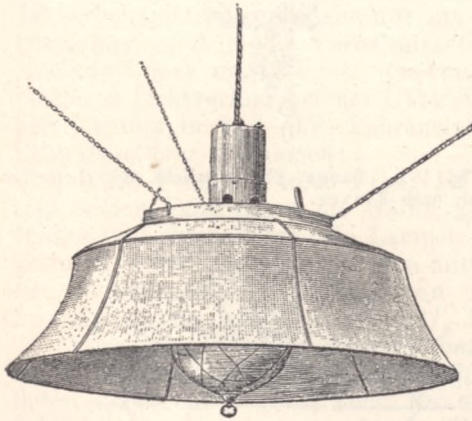


Fig. 194. Oberlichtreflektor von Hrabowski.

Teil durch dieselbe, zum Teil abermals nach dem Reflektor (RV, NV, MW) und fallen erst dann auf den Boden. Im Glasring gehen 10 Proz. Licht verloren; trotzdem trifft noch fast $2/3$ des Lichtes den Reflektor. Dadurch entsteht im Schulsaal ein recht gleichmäßiges diffuses Licht. Fig. 194 giebt die Ansicht der Lampe.

Smirnoff⁹² hat eine Lampe für halbindirekte Beleuchtung hergestellt, welche recht einfach ist (Fig. 195).

Ueber einer elektrischen Glühlampe von 16 Kerzen wurde ein reflektierender Schirm mit einem Öffnungswinkel von ca. 130° und einer

Oeffnungsweite von ca. 1 m befestigt; das obere Ende der Birne befand sich 22 cm unter der Basis des Schirmes und dort begann auch der aus schwachem (2 mm) blassem Milchglas bestehende Kontrareflektor von 9 cm Höhe, der oben 32 cm Oeffnungsweite und etwa die Form eines Rotationshyperboloids hatte. Der tiefste Punkt des Kontrarefektors befand sich in den unteren Klassen 1,60, den oberen 1,75 m vom Fußboden der 4,26 m hohen Klasse entfernt. Die Lichtstärke, welche die (neuen) Lampen auf die Tische lieferten, war 10—18 MK, die Schatten waren weit unbestimmter und schwächer geworden als bei direkter Beleuchtung.

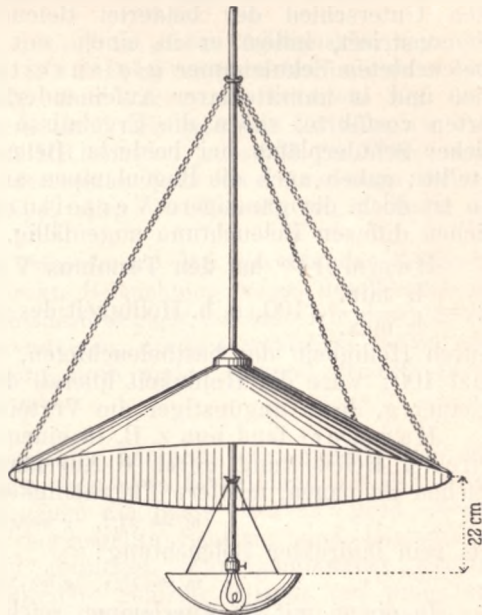


Fig. 195. Lampe für halbindirekte Beleuchtung nach Smirnoff.

Rein indirekte Beleuchtung. Der Uebergang von der rein direkten zur rein indirekten Beleuchtung ist durch die vorstehend erwähnten Konstruktionen ein ganz allmählicher geworden; liefert eine nur teilweise indirekte Beleuchtung einen größeren

Anteil des produzierten Lichtes auf die Schülerpulte als eine rein indirekte, so sind dafür entsprechend der Reichlichkeit des direkt gelieferten Lichtes verschieden stark ausgesprochene Schattenbildungen vorhanden. Im Hinblick auf die früher (S. 231) erwähnten Uebelstände der Schattenbildung tritt Erismann mit Recht für eine möglichst schattenlose, vollkommen indirekte Beleuchtung ein, mit welcher sich in der That verblüffende Wirkungen hinsichtlich der Schattenlosigkeit erzielen lassen, wie man z. B. sieht, wenn man in einem durch Bogenlampen indirekt hell erleuchteten Saal eine Zirkelspitze auf weißes Zeichenpapier aufsetzt.

Um die vollkommen indirekte Beleuchtung herzustellen, werden unter den Lichtquellen für Licht vollkommen undurchlässige Schirme angeordnet, welche das Licht nach oben und seitlich oben werfen. Die Decke und etwa das obere Drittel der Wände werden rein weiß gestrichen. Da bei dieser Einrichtung nicht alles Licht auf die Schülerplätze gelangt, so wird die Beleuchtungsintensität der Pulte geringer.

Manning⁹³ erhielt bei direkter und indirekter Beleuchtung unter Verwendung von Metallreflektoren folgende Platzhelligkeiten in MK:

	Mittel	Minimum	Maximum
Direkte Beleuchtung	27,05	23,17	32,04
Indirekte „	10,76	9,25	11,79;

die Verluste sind also bei indirekter Beleuchtung hohe: nichtsdestoweniger ist der thatsächliche Lichtgenuß an der Arbeitsstelle für die

meisten Schüler bei indirekter Beleuchtung dennoch größer, da die Schatten der direkten wegfallen (vgl. S. 231—232).

Erismann⁹⁴ hat gelegentlich der Hauptversammlung der schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege 1900 in Zürich den Unterschied der beiderlei Beleuchtungsarten sehr anschaulich demonstriert, indem er in einem mit elektrischem Glühlicht direkt beleuchteten Schulzimmer gleichzeitig 2 Bogenlampen installieren ließ und in unmittelbarer Aufeinanderfolge die beiden Beleuchtungsarten vorführte, sowie die Ergebnisse der Helligkeitsmessung sämtlicher Schülerplätze bei beiderlei Beleuchtungsarten tabellarisch darstellte; gaben auch die Bogenlampen an sich weit höhere Intensitäten, so ist doch die günstigere Verteilung des Lichtes bei der künstlichen diffusen Beleuchtung augenfällig.

Hammerl⁹⁵ hat den Terminus Verteilungsgrad eingeführt:

$g = \frac{h \text{ min.}}{h \text{ max.}} \cdot 100$, d. h. Helligkeit des schlechtest beleuchteten Platzes durch Helligkeit des bestbeleuchteten, um ganze Zahlen zu erhalten, mal 100; wäre die Helligkeit überall dieselbe, so wäre $g = 100$; je kleiner g , desto ungünstiger die Verteilung des Lichtes.

Hammerl fand nun z. B. in einem Lehrzimmer, bei Verwendung direkter Beleuchtung durch 6 Auerlampen mit Augenschützern und flachen Schirmen, mittlere Platzhelligkeit und Verteilungsgrad:

$$m = 23,7, \quad g = 48,7 \text{ MK};$$

bei rein indirekter Beleuchtung:

$$m = 16,1, \quad g = 72 \text{ MK}.$$

In einem mit 20 Auerlampen reich beleuchteten Zeichensaal:

$$\text{bei halbindirekter Beleuchtung } m = 62, \quad g = 70 \text{ MK}$$

$$\text{bei rein indirekter } ,, \quad m = 40,8, \quad g = 84 \text{ MK}.$$

Die indirekte Beleuchtung hat also ausser der Schattenlosigkeit auch die größere Gleichmäßigkeit der Verteilung für sich.

Die indirekte Beleuchtung ist z. B. mit elektrischem oder Auerlicht sehr gut durchführbar, aber auch mit Petroleum möglich.

Allgemein ist hinsichtlich der Lage der Lampen bei dieser Beleuchtung zu bemerken, daß die Tiefstellung der Lichtquellen den Weg des Lichtes zur Decke vergrößert, dasselbe aber gleichmäßiger verteilt (Pelzer⁹⁶). Beispielsweise sei die Verwendung von Auerlicht ins Auge gefaßt. Die Angaben beziehen sich auf die größere der in Oesterreich bräuchlichen Auerlampen, bei welchen die totale Länge des Strumpfes etwa 9 cm, die des leuchtenden Teiles etwa 7 cm beträgt. Nach den Untersuchungen von Kermauner und Praussnitz⁹⁷ wird in etwa 4 m hohen Räumen eine Entfernung des Strumpfes etwa 90 cm von der Decke zweckmäßig sein; Hammerl erhielt bei einem Abstand der Flammen von der Decke = 1 m als mittlere Platzhelligkeit 23,6 MK, bei 0,60 m Abstand 24,5 MK; der Gewinn war nicht groß, und Hammerl zieht daher 1 m vor, um die Decke besser vor Schwärzung zu sichern. Die Zahl der Lampen hängt natürlich von der beabsichtigten Helligkeit bzw. den Anschauungen über das zulässige Helligkeitsminimum ab; Kermauner und Praussnitz, welche in dieser Beziehung sehr genügsam sind (vgl. S. 206), wollen für Räume, in welchen keine feineren Arbeiten verrichtet werden, eine Lampe auf je 12 qm Bodenfläche. Hammerl fand für eine Platzhelligkeit von 25 MK bei indirekter Beleuchtung auf je 8 qm eine

Lampe nötig (Höhe des Raumes?). Dargelos⁹⁸ rechnet eine auf 40 cbm; man wird gut thun, für gewöhnliche Lehrzimmer eine Auerlampe der genannten Art auf nicht mehr als 10 qm Bodenfläche zu rechnen.

Die Versuche von Praussnitz⁹⁹ in großen Zeichensälen ergaben, daß in einem Saale von 105 qm mit 18 Auerbrennern bei indirekter Beleuchtung auf den Arbeitsplätzen eine Lichtstärke zwischen 30,6 und 52,0 MK erzielt wurde; es waren also, falls man mit Erismann das Maß für feinere Arbeiten auf 25 MK ansetzt, jedenfalls die Plätze vortrefflich beleuchtet und genügt für solche Fälle eine Auerlampe für ca. 6 qm Bodenfläche vollauf. (Dabei stieg die Temperatur im Saale in $3\frac{1}{2}$ Stunden nur um $4,5^{\circ}$.)

Hammerl macht darauf aufmerksam, daß sich für das Zeichnen nach Gipsmodellen die rein indirekte Beleuchtung wegen des Wegfallens der Schatten nicht eignet. Nichtsdestoweniger möchten wir deshalb auf dieselbe überhaupt dort nicht verzichten, sondern empfehlen neben den Lampen für indirekte Beleuchtung noch einige passend situierte anzubringen, welche direktes Licht geben.

Hinsichtlich der Ausstattung der Lampen sei bemerkt, daß der Durchmesser der Schirmöffnung oben etwa 50 cm lang gewählt wird, die Neigung des Kegelmantels gegen die Basis etwa 22° groß. Ganz aus Metall (Nickel, Alpacka) hergestellte Schirme sind kostspielig, Vernickelung würde sich bald abnutzen. Für Schulzwecke werden sich daher im allgemeinen wohlfeilere Schirme (Glasur auf poliertem Metall) besser empfehlen, wenn auch die Lichtwirkung etwas schwächer sein wird. Ob sich glasbelegte vernickelte oder Glasspiegelschirme empfehlen möchten? Versuche fehlen bisher. Jedenfalls muß die reflektierende Oberfläche der Schirme blank gehalten werden, und ist dafür zu sorgen, daß die Decke und die oberen Wandstücke weiß bleiben, d. h. namentlich in unreinlichen Orten (viel Ruß, schlechte Straßenpflege) der Anstrich nach Bedarf erneuert, bzw. ein waschbarer, chemisch genügend konstanter gewaschen wird. Auch ist zu bedenken, daß in einem gut angelegten Schulzimmer die Fenster bis an die Decke reichen und die Pfeiler sehr schmal sein sollen; denkt man sich noch eine Thürwand-Anordnung dazu, wie sie Mangelot aus Ventilationsgründen vorgeschlagen hat (s. b. Ventilation, Fig. 208), so bleibt von den Langwänden kaum etwas an reflektierender Fläche übrig; um so mehr ist die Reinhaltung des Plafonds notwendig; jedenfalls wird man auch mit diesem allein auskommen, wenn man die Lichtquellen etwas verstärkt.

Nach den lehrreichen vergleichenden Studien von Buschek¹⁰⁰ sind (für Wien) die Betriebskosten bei Auerlicht die geringsten, bei elektrischem Glühlicht die einmaligen Installationskosten allerdings die kleinsten, ebenso die für Instandhaltung des Apparats und Reinigung desselben, wie des Zimmers.

Fig. 196 und 197 zeigen die Lampenverteilung in einem Lehrzimmer von 9×6 m (S. 116) bei direkter (Fig. 196, 7 Lampen) und indirekter (Fig. 197, 6 Lampen) Beleuchtung mit Auerlicht. Mag man die Lampen im direkt beleuchteten Zimmer wie immer gruppieren,

immer wird man weit ungünstigere Erfolge haben als bei indirekter Beleuchtung, trotzdem die Zahl der Lampen um eine größer ist. Bei jeder Neuanlage oder größeren Hausreparatur sollte die indirekte Beleuchtung jedenfalls eingeführt, weiterhin aber auch in ordentlichem Stand gehalten werden.

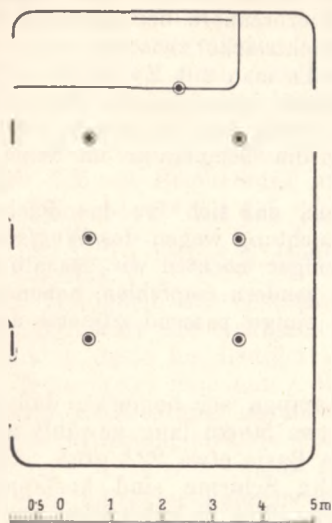


Fig. 196.

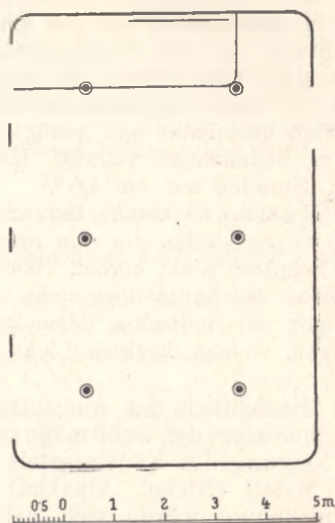


Fig. 197.

Fig. 196. Verteilung der Auerlampen bei direkter Beleuchtung.

Fig. 197. Verteilung der Auerlampen bei indirekter Beleuchtung.

Inwiefern das Nachfolgende bloß die alte (direkte) Beleuchtungsart betrifft oder auch auf die indirekte sich bezieht, ist aus dem Text selbst zu entnehmen.

Abnahme der Helligkeit des direkten Lichtes mit der Entfernung.

Nachstehende Tabelle nach L. Weber weist aus, wie groß die Helligkeit auf horizontalem Papier bei verschiedenen Höhen- und Seitenentfernungen ist, wenn die Lichtquelle ohne Glocke oder Schirm 100 MK liefert:

Seitenlage	0 m	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m
Brennerhöhe 0,25 m	1600	143	23	8		
„ 0,5 „	400	141	36	13	6	
„ 0,75 „	178	102	38	17	8	4
„ 1 „	100	72	35	18	9	5
„ 1,5 „	44	38	26	16	10	6

Die Tabelle ist unter anderem dadurch interessant, weil sie zeigt, wie rapid die Helligkeitsabnahme in horizontaler Richtung bei geringer Höhe (etwa 0,5 m) ist, und wie viel gleichmäßiger das allerdings weit

schwächere Licht bei 1,5 m Brennerhöhe verteilt wird, wobei selbst in 2 m horizontaler Entfernung noch das Intensitätsminimum von 10 MK gegeben wäre. Cohn macht die beachtenswerte Bemerkung, die Fabrikanten mögen ihren Lampen eine der obigen entsprechende Tabelle begeben. — Es würden z. B. mit Schirm versehene kräftige Wohnzimmer-Petroleumlampen auf mehr als 0,5 m seitlicher Entfernung im Schulzimmer hygienisch nicht mehr ausreichendes Licht geben.

Zahl und Lage der Lichtquellen.

Das künstliche Licht für Schulzimmer kann entweder durch eine (bezw. wenige) starke oder durch eine größere Anzahl schwächerer Lampen beschafft werden. Eine große Lampe liefert im allgemeinen mehr Licht als bei gleichem Konsum an Brennmaterial die bezügliche Anzahl kleinerer; passend im Raume verteilt, verteilen die kleineren aber das Licht günstiger und brauchen hierzu, sowie bei direkter Beleuchtung zur Abhaltung zu starker Wärmestrahlung nicht so hoch aufgehängt zu werden wie eine einzige große — womit wieder geringerer Bedarf an Brennstoff bezw. Strom verbunden ist.

Die Flammen sollen ferner so angebracht, beziehungsweise bedeckt sein, daß die Schulbesucher beim Sehen nach der Tafel weder durch die Flammen hindurch, noch knapp daran vorbeisehen müssen. Wenn diese Nachteile vorhanden sind, so wird das Auge beim nachfolgenden Sehen in die Nähe infolge der Störung durch die Nachbilder zur Ueberanstrengung genötigt. Die Schüler sollen ebensowenig künstliche Beleuchtung von vorn erhalten als natürliches Licht (Renk). Die Lampen müssen daher entweder entsprechend hoch angebracht sein oder die stark beleuchtenden Flammen unten kleine, trichterförmige Augenschützer bekommen, welche übrigens möglichst geringen Lichtverlust bewirken sollen (S. 240); statt derselben kann auch der untere Teil des Cylinders entsprechend hergestellt sein, was weniger günstig ist.

Glanz der Lichtquelle.

Dieser ist die von der Flächeneinheit (qmm) ausgehende Lichtmenge, wobei man annimmt, daß von allen Teilen der Lichtquelle die gleiche Menge Licht ausgesendet wird. Der Glanz beträgt:

für Leuchtgas

nach Voit¹⁰¹ bei Argandbrennern 0,0030 Normalkerzen und ist

nach Renk¹⁰² bei Auerbrennern etwa 4mal so groß;

für elektrisches Licht

nach Voit bei Glühlampen 0,4000 Normalkerzen

„ „ „ Bogenlampen 0,8400 „

für Petroleum

fand Oberdieck¹⁰³ an großen Rundbrennern 0,0104—0,01816 Normalkerzen.

Der Glanz ist also sehr verschieden; Lichtquellen mit starkem Glanz müssen dem Auge verdeckt werden.

Augenschützer, Schirme. — Cylinder.

Cohn fand als Schützer, der bei genügendem Augenschutz den geringsten Lichtverlust ergab, einen aus Ueberfangglas (hier farbloses,

mit einer dünnen Milchglasschicht auf der Innenseite) von 1,5 mm Dicke, oben 10, unten 5 cm breit, 5 cm hoch. Breite Teller unter der Lampe nehmen zu viel Licht weg; ganz verwerflich sind für Schulzwecke matte Glaskugeln oder oben offene Milchglasschalen, um so mehr als sie bei Gas ohne Cylinder verwendet zu werden pflegen.

Renk fand bei seinen Untersuchungen über das Auerlicht, auf welche wir später zurückkommen werden, die Augenschützer aus matiertem Glas empfehlenswert, da sie gleichfalls einen viel geringeren Lichtverlust als ganz aus Milchglas hergestellte bieten und die entfernteren Sitzplätze derart besser wegkommen. Gerühmt wird ferner als Augenschützer bei Auerlicht der *Opterophan*.

Dieser ist eine Glasglocke mit horizontalen äußeren und vertikalen inneren Rippen, welche den Lampencylinder umgiebt und sich nach oben hin erst wenig, dann stärker erweitert. Laschtschenko¹⁰⁴ erhielt bei Versuchen mit dem ungefärbten *Opterophan* z. B. für die Höhenentfernung des Auerbrenners von 1 m:

	ohne <i>Opterophan</i>	mit <i>Opterophan</i>
unmittelbar unter dem Brenner	Schatten	50,34 MK
in 50 cm horizontaler Entfernung	21,88 MK	38,41 "
„ 1 m „ „	23,48 „	26,63 „
„ 1,5 „ „ „	19,2 „	19,0 „
„ 2 „ „ „	10,32 „	9,35 „
„ 2,5 „ „ „	4,91 „	4,88 „

Da der *Opterophan* die Augen vor blendendem Licht vollkommen schützt, ferner bis zu einer horizontalen Entfernung von 1,5 m das Licht günstiger verteilt — wenn die Lichtquelle noch höher steht, dürfte das Verhältnis noch günstiger sein — so ist er für Schulen, welche direktes Auerlicht benutzen, eine günstige Einrichtung.

Schirme sollen keinesfalls fehlen. Ueber ihre Wirkung nach Material, Form, Größe u. s. w. hat Cohn¹⁰⁵ eingehende Studien gemacht. — Material. Polierte Metallschirme wirken als Spiegel und senden das Licht den gerade darunter befindlichen Plätzen auf Kosten der Helligkeit entfernterer zu. Renk⁸⁶ fand beispielsweise bei Argandbrennern mit polierten Metallschirmen auf den nebeneinander befindlichen Plätzen eines langen Subselliums

8,4, 12,7, 45,8, 74,9, 16,9, 11,0 MK,

also gewaltige Helligkeitsunterschiede (über 60 MK) auf den unbesetzten Plätzen, wo Lichtverluste durch Schattenbildung ganz wegfallen. Bessere Resultate (Maximalunterschied 13 MK) bezüglich der Verteilung erhält man bei Verwendung anderer Schirme (weiß gestrichen, lackiert, die allerdings leichter leiden) oder höherer Placierung der Lichtquelle. Die Höhenstellung der Schirme oder Glocken ist gewöhnlich von vornherein durch die Konstruktion gegeben; sie ist durchaus nicht gleichgiltig. Die großen Fabriken sollten auch hier photometrisch die beste Stellung ausprobieren lassen (Cohn). — Größe und Form. Flachere und größere Schirme werden das Licht weniger konzentrieren als schmalere und steilere. Flachere, lackierte Schirme werden für Schulzwecke vorzuziehen sein. Das Licht muß den Schülern beim Schreiben von links zufallen, wenn es nicht schaden statt nützen soll.

Die Lampen, welche die Tafel beleuchten, sollen gegen die Schüler zu durch Schirme verdeckt sein, die das Licht auf die Tafel werfen.

Cylinder sind auch bei Gaslampen im Schulzimmer nötig, da sonst die Flamme flackert, d. h. ein dem Auge nachteiliges, wechselnd starkes Licht giebt und die Verbrennung weniger vollkommen wird, was eine Verunreinigung der Luft durch Kohlenoxyd etc. zur Folge hat.

Die Luftzufuhr soll behufs Erzielung höchstmöglicher Leuchtkraft eine ganz bestimmte sein. Die Lichtstärke ändert sich zum schlechteren bei unrichtiger Länge des Cylinders; es führt z. B. ein zu langer der Flamme mehr Luft zu, als günstig ist; diese Uebelstände hat u. a. Israel¹⁰⁶ betont. Es wäre gut, wenn die Fabrikanten wenigstens speziell für größere Petroleumbrenner die Luftzufuhr regulierbar machen würden, was recht einfach durchführbar ist. (Siehe auch bei Petroleumlampen S. 250.)

Aenderung der Luftmischung.

Nach Pettenkofer und Voit¹⁰⁷ verzehrt eine gewöhnliche Gasflamme (Schmetterlingsbrenner) von 12 Kerzen Helligkeit stündlich 140 l Leuchtgas und giebt an die Luft ab

164 g Kohlensäure
156 g Wasser
878 Wärmeeinheiten;

sie verzehrt dabei 200 g Sauerstoff; eine helleuchtende Gasflamme liefert daher so viel Wärme an die Luft wie 8 Menschen, mehr Kohlensäure als 3 Menschen, fast so viel Wasser wie 5 Menschen und verbraucht dabei mehr Sauerstoff als 6 Menschen.

Aus Erismann's¹⁰⁸ Versuchen geht u. a. hervor, welche Rolle die Lampenkonstruktion (Cylinder!) bezüglich der Luftverschlechterung spielt.

Cramer¹⁰⁹ fand, daß 100 M.Kerzen Helligkeit in der Stunde liefern:

	Menge	Kohlensäure- produktion kg	Wasserdampf- bildung kg	Wärme- menge Kal.
Gas, Siemens-Regenerativlampe	0,35 cbm	0,386	0,304	1843
Gas, Argandbrenner	0,8 „	0,882	0,694	4213
Petroleum, kleiner Flachbrenner				
3-stündig	} 0,60 kg	1,648	0,653	} 6220
8-stündig		1,876	0,762	
Petroleum, großer Rundbrenner				
3-stündig	} 0,20 kg	0,549	0,218	} 2073
8-stündig		0,625	0,254	

Es würden ferner liefern: Kohlensäure Wasser Kalorien
Glühlicht 0 0 290
Bogenlicht 0 Spur 57

Aus dieser Tabelle ergeben sich für Gas sowohl als Petroleum bei passender Einrichtung günstigere Verhältnisse. Auch bei der Wasserdampfproduktion tritt der Vorteil der Siemenslampen und des Rundbrenners hervor. Am schlechtesten verhalten sich bezüglich Gasverbrauch, Wasserproduktion und Wärmeentwicklung offene

Gasflammen; die große Menge des entwickelten Wasserdampfes macht die Luft schwül. Bei den Regenerativlampen hängt die Menge der im Raume abgegebenen Wärme auch von der Länge der Ableitung im beleuchteten Zimmer ab.

Als störendstes Produkt der unvollkommenen Verbrennung fand Cramer bei offenen Gasflammen stets die salpetrige Säure, welche zunächst ein Gefühl der Trockenheit in der Nase, etwa wie bei beginnendem Schnupfen, hervorrief; die Nase stumpfte sich aber bald dagegen ab. Die geringe CO_2 -Produktion bei Leuchtgas hat auch Geelmuyden¹¹⁰ betont.

Letzteres hat bekanntlich wiederholt infolge von Ausströmen Gefahren im Gefolge gehabt. Die Gefährlichkeit wird dadurch erhöht, daß der Boden zunächst die riechenden Bestandteile absorbiert und das geruchlose Kohlenoxydgas durchläßt; im Winter saugen geheizte Räume das Gas um so mehr aus dem Boden, je besser Fenster und Thüren schließen (v. Pettenkofer¹¹¹). Bei unerklärlich auftretendem Kopfschmerz der Kinder wird man gut thun, die Fenster offen zu lassen, bis der Gasgeruch selbst auftritt.

Sowohl um zu sehen, ob alle Hähne geschlossen sind, als auch ob eine Undichtigkeit in der Leitung vorhanden ist, möge einer der kleinen Apparate, die zu diesem Zwecke erfunden worden sind, benutzt werden. Der sehr einfache und zuverlässige von Israel¹¹² besteht aus einem kleinen Glasballon, welcher etwa zur Hälfte mit Glycerin gefüllt ist und in welchen ein gebogenes Röhrchen so eintaucht, daß sein unteres Ende ca. 2 mm unter der Oberfläche des Glycerins steht. Vor und hinter dem Abstellhahn der betreffenden Leitung ist eine kleine Anbohrung gemacht; der Raum über dem Glycerin wird mit der Hausleitung verbunden, das Eintauchröhrchen mit dem anderen Loch; wird nun der Abstellhahn geschlossen, und werden die Hähnen des Apparates geöffnet, so wird bei Vorhandensein einer Undichtigkeit Gas aus dem Zuleitungsrohr kontinuierlich durch den kleinen Apparat hindurch passieren, also das Aufsteigen von Gasblasen sichtbar werden. Die Vorrichtung sollte in jeder Schule mit Gasbeleuchtung verwendet werden. — Bei Offenlassen des Haupthahnes und Geschlossenbleiben der Einzelhähne läßt sich nach Verlauf einer entsprechend langen Zeit durch ein Vorgehen der Gasuhr Undichtigkeit der Hausleitung konstatieren.

Bei der Untersuchung der 11 städtischen Schulgebäude Wiesbadens mit dem Apparate zeigte es sich, daß keine der Leitungen dicht war, meist ohne Geruch zu zeigen und zwar waren hauptsächlich die Stopfbüchsen und Brennerhähne schuld. Die Defekte wurden repariert; in allen Wiesbadener Schulen ist der Israel'sche Apparat aufgestellt, und der Diener hat täglich vor und nach Schluß der Beleuchtung die Probe vorzunehmen. Die kleinen Kosten des Apparats wurden durch die Gasersparnis bald ausgeglichen.

Die Leitungsrohre für Leuchtgas im Innern der Gebäude sollten, außer in reichdekorierten Festsälen, nicht im Putz versenkt, sondern offen befestigt werden (ortspolizeiliche Vorschrift Karlsruhe 1897¹¹³, zahlreiche andere Orte). Bleirohre sind mehrfach verboten; offen liegende bezw. versenkte können leicht durch Einschlagen von Nägeln übrigens auch durch Benagen von Tieren (Ratten, Insekten — Sirex —) verletzt werden, eiserne können durchrosten. — Es ist rätlich, den Haupthahn der Leitung zu schließen, wenn kein Gas ge-

braucht wird, da derart die zahlreichen — im Laufe der Zeit mehr als wahrscheinlichen — Undichtheiten der Hausleitung nicht unnötig unter Druck stehen. Es empfiehlt sich daher den Gasmesser, bezw. Haupthahn an einer bequem zugänglichen Stelle (nicht im Keller) unterzubringen, ferner ist es aus demselben Grunde gut, in großen Schulhäusern die Rohrstränge, soweit als leicht thunlich, derart anzuordnen, daß die Hauptrohre einzelner Raumgruppen, welche nur zeitweilig Gas benötigen, während die Lehrzimmer oft monatelang nicht beleuchtet werden, durch gute besondere Haupthähne andauernd dicht abschließbar zu machen (Direktionskanzlei, Konferenzzimmer, Lehrerzimmer — Turnsaal mit Annexen — Physikgruppe, Chemiegruppe u. s. f., Burgerstein¹¹⁴). Ein Plan der Installationsarbeit wäre aufzubewahren.

Abfuhr der Verbrennungsprodukte.

Mit Rücksicht auf die in Schulen ohnehin große Luftverschlechterung durch Respirations- und Perspirationsprodukte sowie auf die große Menge verbrennenden Leuchtmaterials ist passende Abfuhr der Verbrennungsgase sehr zu wünschen; besonders gilt dies für die Regenerativbrenner, welche große Hitze erzeugen. Würde zu diesem Zwecke im Winter normal eine obere Oeffnung des Abluftkanals (s. Ventilation) offen gehalten, so möchte auch die durch die Zuluftöffnung einströmende reine Luft grobenteils unbenutzt abfließen.

Es sollten daher in Schulen, wo häufiger bei künstlichem Licht unterrichtet wird, für die Verbrennungsprodukte eigene Abzugswege vorhanden sein, welche sich bei Lampen jeder Art durch ein passendes Rohrsystem herstellen lassen¹¹⁵. Almqvist und Westin¹¹⁶ fordern für die Verbrennungsprodukte des Leuchtgases eine solche Anordnung der Abzugsrohre, daß diese mit der bezüglichen Bewegung des Gashahnes gleichzeitig automatisch geöffnet und geschlossen werden.

Wenige große Lichtquellen haben den Vorteil, daß die ganze Anlage der Abzugsrohre weniger Arbeit macht. Durch Einrichtung der Ableitung wird besonders dann, wenn man die heiße Verbrennungsluft in den Abluftschlauch der Ventilationsanlage führt, bei künstlicher Beleuchtung durch diese selbst die Ventilation gefördert.

Wärmeproduktion.

Die Verbrennungswärme frei brennender Flammen ist durch Cramer studiert worden; da unter natürlichen Verhältnissen der Beleuchtungsstoff zu gasförmiger Kohlensäure und zu Wasserdampf verbrennt und derart ein Teil der Wärme latent, also in thermischer Hinsicht nicht empfunden wird, nennt Rubner die Verbrennungswärme frei brennender Flammen, im Gegensatz zu der im Kalorimeter gefundenen, natürliche Verbrennungswärme. Cramer fand für die natürliche Verbrennungswärme bei gleicher Lichtstärke die S. 241 angeführten Zahlen.

Die Wärmestrahlung verschiedener Beleuchtungsvorrichtungen ist von Rubner¹¹⁷ sehr eingehend studiert worden. Die zu große Nähe wärmender Lichtquellen hat Uebelstände im Gefolge, welche bereits von Cohn charakterisiert wurden; nach Rubner bestehen sie in einem Gefühle der Unbehaglichkeit, das sich über Stirnhaut und

Augen ausbreitet, schmerzlichem Gefühle am äußeren Augenrand, Trockenheit und Druck des Auges. Zu den ungünstigen Wirkungen der Strahlung künstlicher Lichtquellen tragen u. a. die ungleiche Verteilung (scharfe Schatten) und die wechselnden Reize (Kopfbewegungen) merklich bei; auch die Feuchtigkeitentziehung wirkt ungünstig (vgl. indirekte Beleuchtung). Erhöhte Lufttemperatur beeinflusst den Effekt sehr wesentlich: im überheizten Raume genügen, um lästig zu fallen, schon 45 Proz. derjenigen Strahlungswärme, welche bei 13–14° dieselbe Empfindungsreihe auslöst; da die störenden Empfindungen, welche die strahlende Wärme auszulösen vermag, auch von der variablen Wärmeregulation des Organismus abhängt, welche wieder von inneren Körperzuständen, von der Ernährung, der Bekleidung, der Luftfeuchtigkeit beeinflusst werden kann, so läßt sich eine genaue generelle Grenzbestimmung, die für alle Fälle anwendbar wäre, nicht aufstellen; Rubner ist bei seinen Experimenten mit künstlichem Licht (Gesichter von Männern) zu 0,035 gkal. pro Minute und qcm als idealem, 0,050 als praktischem Grenzwert der Strahlung gekommen, welche letztere bei hohen Zimmertemperaturen aber schon zu hoch ist.

Da die für die Lichteinheit berechnete Gesamtwärmeproduktion nicht einmal für ein und dasselbe Brennmaterial zu einem bestimmten Prozentsatz aus strahlender Wärme besteht, so ist auch die vor Rubner's Forschungen brauchbar gewesene approximative Schätzung der strahlenden Wärme auf Grund der Wärmeentwicklung der Leuchtmittel überhaupt durchaus nicht zutreffend.

Rubner fand hinsichtlich der verschiedenen Leuchtmittel u. a. die folgende Ergebnisse:

Art der Beleuchtung	Bei welcher Lichtstärke in Spermaecetkerzen ca. gemessen	Wärme pro 1 Kerze in Kalorien pro 1 Std. nach Abzug der Wärme des Wasserdampfes	Strahlung gkal. pro 1 qcm, 1 Minute in 37,5 cm Abstand	Mittel in Mikrokalorien ¹
Petroleumlampen, gut konstruiert:				
Flachbrenner, 18 mm				
Docht	2,7	75,70	0,01354	} 14,44
Duplexbrenner	17,3	42,72	0,01697	
"	16,0	36,00	0,01402	
gr. Rundbrenner, 45 mm, Docht Durchmesser 40mm, Brennscheibe	50,0	30,06	0,01322	
Leuchtgas, Schnittbrenner	6,4—16,5	73,20	0,00776	} 5,33—7,76
desgl.	20,0—24,0	—	0,00533	
Elektrisches Glühlicht (Edisonlampe)	11	2,39	0,00253	} 2,63
"	30	6,08	0,00299	
"	70	3,21	0,00238	
Auerlicht	65	7,92	0,00116	} 1,25
"	57	7,97	0,00131	
"	57	8,30	0,00129	

¹⁾ 1 Mikrokalorie ist die Wärmemenge, welche die Temperatur eines Milligrammes Wasser von 0° auf 1° zu erhöhen vermag.

Die Größe der Wärmestrahlung schwankt also, wenn man die extremsten der angeführten Fälle in Vergleich zieht, von 1,25—14,44 Mikrokal. d. h. um das 12-fache; am ungünstigsten stellen sich in Bezug auf Wärmestrahlung bei den für uns in Betracht kommenden Leuchtmitteln die Petroleumlampen, dann folgen Schnittbrenner, welche allerdings in Lehrzimmern nicht geduldet werden sollen; sehr günstig verhält sich elektrisches Glühlicht und noch besser Auerlicht (bezw. elektrisches Bogenlicht); diese drei nähern sich allmählich der idealen Lichtquelle, deren Wärmestrahlung verschwindend klein sein müßte. Auch Reichenbach¹¹⁶ hat die überaus geringe Wärmestrahlung des Auerlichtes konstatiert, wenn er auch etwas höhere Zahlen gefunden hat. Petroleum- und Gaslicht (Auerlicht natürlich ausgenommen) haben einen relativ hohen Gehalt sowohl an dunklen Wärmestrahlen als an Rot und Gelb, welche gleichfalls viel Wärme liefern; es dürfen daher solche Flammen auch aus diesem Grunde (abgesehen von dem des Durch- und Vorbeisehens) nicht zu nahe über den Köpfen angebracht sein.

Das belgische Programm von 1874 schrieb für künstliche Beleuchtung zwischen Tisch und Lichtquelle eine Entfernung von 1,4 m vor.

Als Ausnützbarkeit der Leuchtkraft bezeichnet Rubner mit Rücksicht auf die Wärmestrahlung jene in Meterkerzen ausgedrückte einer Fläche zukommende Lichtmenge, welche man erhält, wenn die Lichtquelle der zu beleuchtenden Fläche so weit genähert wird, als es mit Rücksicht auf den oben angegebenen idealen oder praktischen Grenzwert der Strahlung hygienisch zulässig ist.

Rubner hat ferner den Weg angegeben, im einzelnen Falle zu berechnen, wie weit die Lichtquelle mit Rücksicht auf Strahlung vom Menschen entfernt sein darf, und für eine Anzahl typischer Beleuchtungsvorrichtungen den Grenzwert bestimmt.

Ist K die Konstante für die Strahlung pro 1 Kerzenhelligkeit, N die Anzahl der Kerzen, E die Entfernung, auf welche K bezogen wird, Gr der Grenzwert, so ist der Abstand $x = \sqrt{\frac{KNE^2}{Gr}}$; die auf eine im Abstand x befindliche Fläche fallenden Meterkerzen sind $= \frac{100^2 N}{x^2}$.

In den Lehrzimmern wird vielfach eine Behelligung durch Wärmestrahlung nicht zu befürchten sein, abgesehen von Zimmern mit ansteigenden Podien für die Schüler der oberen Sitze, ferner bei gewissen Gaslampen mit starkem Konsum; der Siemens-Regenerativbrenner (S. 248) strahlt sehr wenig Wärme nach unten aus, während die Wärme der Wenham-Lampe selbst aus einer Höhe von 2 m bei längerer Dauer als lästig angegeben wird. Auch Cohn klagt über die Erhitzung der Köpfe bei der Wenham- und Butzke-Lampe.

Ähnlich wie bezüglich der Lichtverteilung verhalten sich die Schirme (Metallflächen — weiß lackierte, S. 240) bezüglich der Wärmestrahlung, die bei direkter Beleuchtung mit Metallreflektoren

lätig wird (Cohn, Renk). Ueberhaupt ist die Strahlung der erhitzten Lampenteile von beträchtlichem Belang.

Katz¹¹⁹ hat mit verschiedenen Lichtquellen Versuche in der Richtung gemacht, welche Temperatursteigerung die Lichtquelle in $\frac{1}{2}$ Stunde an einem beruften Thermometer hervorrief, das in verschiedenen Entfernungen aufgestellt wurde. Es wurden Petroleumlampen mit Milchglas-, einfachen und doppelten Pappschirmen u. s. w. sowie elektrisches Glühlicht verwendet. Von den Resultaten seien folgende angeführt, welche Schulverhältnissen nahekommend, für Internate von Interesse sein mögen, und aus welchen u. a. hervorgeht, wie sehr die Wärmestrahlung schräg nach abwärts vermindert wird, wenn der Schirm sich noch in einen Konus fortsetzt, der auch den Cylinder bedeckt.

Größere Petroleumlampen mit Brenner „Matador“.

Lichtstärke der Flammen	Erhöhung der Temperatur in ° nach $\frac{1}{2}$ -stündiger Einwirkung der Lampen ¹⁾					
	Beleuchtungsintensität auf dem Tisch in MK	in 50 cm Entfernung bei Flammenhöhe von 44 cm über dem Tisch		Beleuchtungsintensität auf dem Tisch in MK	in 75 cm Entfernung bei Flammenhöhe von 56 cm über dem Tisch	
		Kartonschirm, Cylinder unbedeckt	Kartonschirm und ebensolcher Konus um den vorragenden Cylinderteil		Kartonschirm, Cylinder unbedeckt	Kartonschirm und ebensolcher Konus um den vorragenden Cylinderteil
8 Kerzen	7	0,47	0,16	—	—	—
15 „	15	0,94	0,47	7	0,31	0,16
16 „	30	2,19	1,25	14	0,94	0,61

Beleuchtungsapparate.

Von verschiedenen Lampen war schon gelegentlich der Besprechung der indirekten Beleuchtung (S. 233—237) die Rede. —

Elektrisches Licht. Eine vorzügliche Beleuchtung wäre mit elektrischem Licht erreichbar, dessen Vorzüge hier bereits mehrfach gestreift wurden; es ist freilich an vielen Orten erst dann für Schulzwecke allgemeiner verwendbar, wenn es wohlfeiler zu haben sein wird. Seine Vorteile sind große Lichtstärke, gar keine (Glühlampen) oder keine nennenswerte (Bogenlampen) Veränderung der Luft, bei korrekter Anlage minimale Feuersgefahr, wenig Wärmeproduktion, minimale Strahlungswärme, Wegfall von Störungen durch Luftzug. Wegen des großen Glanzes bedarf das elektrische Licht unbedingt einer solchen Anordnung, daß das Auge nicht direkt in Lampen blickt, also einer entsprechenden Situierung derselben bezw. dieser und der Anwendung zerstreuer Gläser. Verschiedene Umstände machen die mit elektrischen Glühlampen sonst mögliche Einzelbeleuchtung der Plätze in Schulen nicht empfehlenswert, wie Smirnowff näher ausführt. Bei den zur Herstellung des künstlichen dif-

¹⁾ Auf °C aus °R umgerechnet.

fasen Lichtes ganz besonders wertvollen Bogenlampen kann freilich der vorkommende Mangel an Gleichmäßigkeit (Zucken) ein beträchtlicher Uebelstand werden.

Gasbeleuchtung. Wassergas und Acetylen dürften in Schulen noch wenig Eingang gefunden haben, wenigstens ist uns Näheres hierüber nicht bekannt; ein Vorteil des Acetylens liegt unter Umständen in der Möglichkeit lokaler Erzeugung. Bezüglich der Beleuchtungsarten mit Kohlendioxid sei zunächst allgemein bemerkt, daß es im Schulzimmer notwendig ist, für gleich bleibende Flammengröße zu sorgen oder eventuell dem wechselnden Gasdruck durch Druckregulatoren zu begegnen, sowie daß Lochbrenner und Schnittbrenner für Lehrzimmer unzulässig sind; nebenbei erwähnt, ist die Lichtezeugung mit den schlechten wohlfeilen Brennern teurer als die mit guten. Von den überaus zahlreichen Lampensystemen für Leuchtgas, welche unter verschiedenen Bezeichnungen im Handel sind, muß hier abgesehen werden; wesentlich kann für Schulzwecke nur Auerlicht in Frage kommen; mit Rücksicht auf die starke Ventilationswirkung wäre z. B. für Turnsäle auch der Siemens'sche Regenerativbrenner ins Auge zu fassen.

Den größten Fortschritt in der Beleuchtungsfrage hat das Auer'sche Gasglühlicht¹²⁰ bewirkt, welches, 1885 allgemeiner aufgetreten, einen Siegeslauf um die Erde gemacht hat; hier giebt nicht das Gas die Lichtquelle ab, sondern die entleuchtete Flamme dient nur dazu, ein angeblich mit ca. 99 Proz. Thornitrat und ca. 1 Proz. Cernitrat getränktes und dann veraschtes zartes Baumwollgewebe, den Strumpf, in dauernde Weißglut zu versetzen. Dieser giebt ein gleichmäßiges, ruhiges, annähernd weißes, d. h. dem Tageslichte sich näherndes Licht, welches gestattet, Farben gut zu unterscheiden. Die Vorwürfe, welche dem Lichte hinsichtlich der Farbmischung gemacht wurden, sind als nicht begründet zurückgewiesen worden¹²¹.

Das Auer'sche Licht scheint für Schulzwecke zuerst im Wiener Theresianum eingeführt worden zu sein und zwar nach v. Egger¹²² mit vorzüglichem Erfolge. Nach Heim ist seither ein Zurückgehen gewisser Krankheitserscheinungen (Augen und Respirationsorgane) beobachtet worden. Es ist auch vom zuständigen preussischen Ministerium für Schulzwecke empfohlen worden¹²³. Nach den Untersuchungen von Renk¹⁰² erfordert der Auer'sche Brenner insofern keine besonderen Mittel, weil die Anschaffungskosten (bei einem Gaspreis von 18 Pf. pro cbm) in 547 Brennstunden durch Gasersparnis hereingebracht werden. Allerdings wird der Strumpf schwerlich so viele Brennstunden überdauern: seine noch immer große Gebrechlichkeit ist ein Nachteil, zu dessen Behebung sich der Erfindungsgeist wohl vergeblich bemühen wird und welcher Nachteil sich dort, wo an die Lampe leicht angestoßen wird, recht unangenehm geltend macht. Ueberdies verlieren die Glühkörper allmählich an Leistungsfähigkeit. Andererseits hat die Konkurrenz bereits den Preis merklich gedrückt.

Der Raum gestattet nicht, die Resultate der vielen Untersuchungen, namentlich der eingehenden von Renk bezüglich des Auerlichtes ausführlich anzuführen; Nachteile hat Renk bei demselben nicht gefunden; Vorzüge des Auerlichtes sind auch durch die Untersuchungen der deutschen physikalisch-technischen Reichsanstalt nachgewiesen worden.

In Kürze sei bemerkt, daß der Gasverbrauch der Auerbrenner gegen andere um 28—50 Proz. geringer ist, wobei der Kohlensäurezuwachs nur 42 Proz. dessen bei Argandbrennern beträgt; die Temperaturzunahme ist nur halb so groß, an der Decke noch geringer. Der minimalen Wärmestrahlung wurde bereits gedacht; die Thatsache ist übrigens lange bekannt¹²⁴. Eine Konsequenz der Anwendung des Prinzips der Bunsen-Brenner bei Auer ist ferner eine sehr weitgehende Verringerung der unvollkommenen Verbrennungsprodukte, welche die Luft so ungenießbar machen. Die sehr eingehenden und genauen Untersuchungen von Renk¹²⁵ haben den bestimmten Nachweis dafür erbracht, daß die von Gréhan^t behauptete Produktion von Kohlenoxyd durch Auerlicht nicht stattfindet; es müßte eine unendlich geringe Menge desselben erzeugt werden, da der Nachweis des Vorhandenseins bei keinem der Versuche gelang. Ueberdies hält der Auerstrumpf schweflige Säure bezw. Schwefelsäure als Oxydationsprodukte von Schwefelverbindungen des Leuchtgases zurück (Glinzer¹²⁶). Das Licht ist auch bei wechselndem Gasdruck ruhig. Die Helligkeit ist bei dem angegebenen Verbrauchsverhältnis fast doppelt so groß als bei Argandbrennern, wobei jedoch das Gasglühlicht nicht die unmittelbar darunter liegenden Plätze doppelt so hell zu beleuchten vermag als bei Argandbrennern (beide mit Milchglasschirmen), dafür aber entfernteren Plätzen (1—2 m seitlich) weit mehr, bei 2 m Entfernung über das Doppelte der vom Argandbrenner gelieferten Helligkeit bietet, was für Schulzwecke von besonderer Bedeutung ist. Der hohe Glanz wurde bereits (S. 239) erwähnt; es muß deshalb das grelle Licht diffus gemacht werden, sei es durch indirekte Beleuchtung (S. 235), sei es durch Augenschützer. Diese wurden bereits näher erwähnt (S. 239). Der außerordentliche Glanz des Auerlichtes erklärt sich nach Rasch¹²⁷ aus der Auswahl der Strahlen — es giebt z. B. nach Langley Grün einen 100 000 mal größeren Lichteffect als Karmoisinrot — ferner daraus, daß der Glühkörper hinsichtlich der für die Lichtezeugung so außerordentlich wichtigen Temperaturerhöhung infolge der Feinheit der Teile des Glühstrumpfes sowie infolge der geringen spezifischen Wärme der seltenen Erden überaus günstig hergestellt ist. Nach Söhren¹²⁸ ergab das Originalfabrikat die höchste Leuchtkraft (1896).

Das Spiritusglühlicht wäre nach den Untersuchungen von Markl¹²⁹ hygienisch günstig; mit Rücksicht auf die ganze Manipulation, besonders die des Anzündens, ist es aber für den Schulgebrauch nicht praktisch.

Ein wichtiges Konstruktionsprinzip ist das der Regenerativbrenner, d. h. der Erhitzung der Brennluft.

Von den verschiedenen Systemen der Regenerativlampen sei hier der Siemens-Brenner¹³⁰ dargestellt, bezüglich dessen schon früher (S. 241, 242, 243, 247, 248) einzelnes angeführt wurde.

Das Grundprinzip des Systems ist nebst richtig verteilter Gas- und Luftzuführung die höchstmögliche Ausnützung der Hitze der Verbrennungsprodukte und deren vollständige Abführung, wodurch zugleich der Lichteffect erhöht, der Gasverbrauch reduziert und konstante Ventilation bezweckt wird.

Das Gas wird durch das Rohr *R* (Fig. 198) zunächst in eine Erweiterung eingeführt und dehnt sich in dieser Kammer aus, so daß es seine Spannung bis auf ein Minimum verliert. Aus der Kammer

gelangt es in einen Kranz von Brennröhren R' . Beim Austritt aus diesen Röhren (punktirte Linie) mischt es sich mit Luft, welche aus der inneren Luftkammer L oben austritt, nachdem sie an der Innenwand dieser Kammer vorbeigestrichen ist. Die Verbrennung des Gases erfolgt in der Gegend von V ; es bildet sich, weil die Gasausströmungsöffnungen ziemlich nahe beisammenstehen, ein leuchtender Ring, welcher sich um den hohlen Porzellankörper P legt, wie die punktirte Linie andeutet. Da die innere Kammer L nicht genug Luft zuführt, so ist der ganze Brenner noch mit einem oder zwei Blechmänteln M, M' umgeben, welche weiter äußere Luft in solcher Richtung zu ihm bringen, daß die Flamme möglichst an das Porzellanrohr P angedrückt wird, was ihre Steifheit erhöht. Ueber der Flamme befindet sich ein weites Essenrohr E , welches durch den Seitenarm E' mit der innersten Kammer K des Brenners in Verbindung steht. H ist ein hohlkegelförmiger Abschluß mit verhältnismäßig enger Oeffnung. Sobald das aus den Röhren R' aufströmende Gas angezündet wird, steigt etwas von den Verbrennungsprodukten durch H in die Esse E . Außerdem erwärmt sich die Luft in letzterer durch die strahlende Hitze der Flamme, so daß in E starke Luftverdünnung mit entsprechendem Auftrieb entsteht; da durch die enge obere Oeffnung in H nicht Luft genug nachtreten kann, so saugt die Esse E durch den Seitenkanal E' bald ganz energisch an, was sofort zur Folge hat, daß die Spitzen der Gasflammen mit fast sämtlichen Verbrennungsprodukten in den hohlen Cylinder P gezogen, in die Kammer K und von dort durch den Seitenkanal E' in die Esse E gelangen. Hierdurch erwärmen sich die Wände der Kammer K gewaltig. Infolgedessen nimmt sowohl das diese Kammer im unteren Teile umspülende Gas, als die aufsteigende Luft in L eine hohe Temperatur an, und die Luft — mit einer Temperatur von $500-600^{\circ}$ — mischt sich in der Gegend von V mit dem Gas. Bei und unter V sind gezackte Kränze aufgesetzt, welche die Luft in eine Anzahl von Streifen teilen, um eine möglichst innige Mischung derselben mit dem Gas zu erzielen; der Lichteffect der verbrennenden Kohlentheilchen wird derart außerordentlich erhöht. G ist ein Schützer von Glas, der die Flamme vor ungünstigen äußeren Luftströmungen (Flackern) bewahrt. Bei Brennern von besonders großen Effekten (500 Normalkerzen und darüber) wird statt des Abzugsrohres E' , welches wegfällt, ein eigenes Abzugsrohr durch den Essenhals K zur Esse geführt. Bezüglich des Gasverbrauches seien hier nur die Endglieder der 6 Größen $IV-000$ angeführt, welche die Firma Siemens erzeugt:

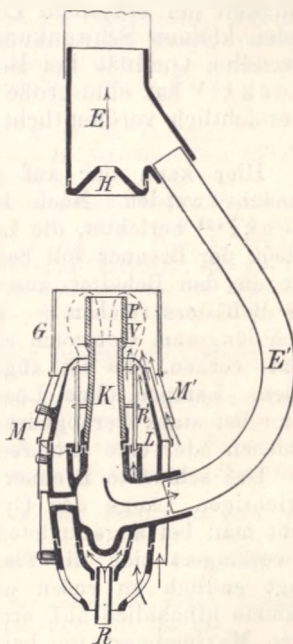


Fig. 198. Regenerativbrenner nach F. Siemens.

Gasverbrauch in Liter pro Stunde bei gleicher Lichtstärke				
Regenerativ- brenner	Lichtstärke Normalkerzen	Regenerativ- brenner	Normal- Argandbrenner	Guter Schnitt- brenner
IV	50	336	500	667
000	800	4470	8800	11 733

Bezüglich der Petroleumlampen braucht auf Details nicht eingegangen zu werden, da bei Petroleumbeleuchtung, die wohl nur auf dem Lande vorkommt, die Lampen doch aus der nächsten größeren Stadt bezogen werden dürften, d. h. die Schule noch mehr als bei Gas von lokalen Verhältnissen abhängig ist. Wollte man die Leistungsfähigkeit der einzelnen Lampe kennen, so wäre im Hinblick auf die vielen kleinen Schwankungen der Ausstattung eine Untersuchung der speciellen Qualität bei Benutzung verschiedener Oele nötig; Oberdieck¹³¹ hat eine große Zahl von Typen untersucht und die Resultate übersichtlich veröffentlicht.

Hier kann nur auf einige beachtenswerte Momente aufmerksam gemacht werden. Nach Dolinin und Alibegow soll, wie Zaloziecki¹³² berichtet, die Lampe eine helle, weiße, gleichförmige Flamme geben, der Brenner soll bezüglich der Gefährlosigkeit Garantie bieten und gut an den Behälter anschließen. Der Docht soll nur bis zum Boden des Behälters reichen. — Es sollen nur trockene Dochte verwendet und nach längerem Gebrauch entweder ausgewaschen oder durch frische ersetzt werden. Es ist angezeigt, das Gefäß bis zum oberen Rande zu füllen. Lampen ohne Löschvorrichtungen werden am besten gelöscht, wenn bei stark herabgedrehtem Dochte quer über den Rand des Glases geblasen oder eine entsprechende Kappe aufgesetzt wird.

Das schlechte Brennen der Petroleum-Rundbrenner hat meist in der unrichtigen Länge des Cylinderstückes unter dem Kniff seinen Grund. Hebt man bei angezündetem Licht das Glas aus der richtigen Stellung, so verlängert sich die Flamme, wird dunkelrot, leuchtet schlecht und fängt endlich zu rußen an; bei nachfolgendem Senken hellt sich die Flamme allmählich auf, erreicht bei einer gewissen Stellung des Glases ihren Maximalwert, um bei weiterem Tiefersetzen abermals abzunehmen; die Flamme wird derart zu klein, brennt aber ganz weiß. Sobald die Einschnürung auf die Tiefe des oberen Dochtrandes herabgedrückt ist, wird die Flamme auseinandergebreitet, an die Glaswand angeedrückt und abermals zum Rußen gebracht. Es hat also die Lage der Einschnürung großen Einfluß auf die Leuchtkraft.

Erfahrungsgemäß ist je nach der Oelsorte ein Abstand der Einschnürung von 10—13 mm vom oberen Dochtrand (für kaukasische Oele) der richtige, wobei leichteres Oel größere, schwereres geringere Entfernung erfordert. Der innere Durchmesser der Einschnürung soll dem äußeren Dochtdurchmesser gleichkommen oder ihn um 1—2 mm übertreffen.

Ist das betreffende Stück des Cylinders zu lang, so kann man es beim Glaser abschneiden lassen, ist es zu kurz, so ist der Cylinder unbrauchbar.

Eine analoge Rolle wie die Einschnürung spielt bezüglich der Wirkung die Brennscheibe, d. h. der flache Knopf über der Dochröhre, an dem sich die ausströmende Luft bricht und schräg zur Flamme herausgeschleudert wird. Die Scheibenbrenner brennen im allgemeinen lichtkräftiger und sparsamer als die ohne Scheibe, erwärmen aber stärker.

Die Rolle des geschnürten Zugglases oder der Flammenscheibe bei Rundbrennern spielt die Dochtkappe bei Flachbrennern.

Von großer Bedeutung ist die Luftzufuhr von außen (Eck er); eine zu große macht, wohl infolge zu großen Wärmeverlustes, die Lampe qualmen. Ein Notbehelf ist hier teilweises Verdecken der Zufuhröffnungen. Dem genannten Uebelstand, den wir auch bei Lampen aus Fabriken ersten Ranges gefunden haben, ließe sich konstruktiv sehr leicht abhelfen. — Große Lampen mit gut reguliertem Luftzutritt sind ökonomischer als ganz kleine. — Zuweilen ist bei schlechtem Brennen einer Lampe durch Verwendung einer anderen Oelsorte leicht abzuhelfen.

Nach Spencer¹⁸⁸ hat mit der Zeit die Zahl der Unfälle durch Petroleum und deren Verhältnis zu der Zahl der Schadenfeuer in London zugenommen, und liegt die Hauptursache in jenen Oelqualitäten, welche bei verhältnismäßig niedriger Temperatur entzündliche Dämpfe von sich geben. Jedenfalls wären Unfälle viel seltener, wenn kein Oel unter ca. 40° Entflammungspunkt gebrannt würde.

- 1) Dr. H. Cohn l. c. (*Unters. d. Augen v. 10060 etc.*, S. 29, No. 15.) 114.
- 2) Dr. Seggel, Ueber den Einfluß der Beleuchtung auf die Sehschärfe und die Entstehung der Kurzsichtigkeit, *Münch. med. Woch.* (1897) 44. Bd. 1011, 1041.
- 3) L. Weber, Die Beleuchtung, in: *Handb. d. Hygiene*, hrsg. v. Dr. Th. Weyl, Jena, Fischer, 4. Bd., 1. Heft; Dr. H. Krüss, Ueber einige Abänderungen des Weber'schen Photometers, *Schilling's Journ.* (1898) 41. Bd. 85; Prof. L. Weber, Ueber das von F. Schmidt und Hünsch hergestellte Milchglas-Photometer, *ebendas.* 193.
- 4) Dr. H. Cohn, Versuche über die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Helligkeit, *Archiv für Augenheilkunde* (in deutscher u. engl. Sprache hrsg.), Wiesbaden, J. Bergmann (1895) 31. Bd., *Ergänzungsheft*, 207.
- 5) Dr. P. A. Кацъ, Западный свѣтъ и личныя колебанія наименьшаго освѣщенія для занятій, *Врачъ, St. Petersburg* (1896) No. 1.
- 6) z. B. Dr. F. Erisman, Die hygienische Bedeutung der verschiedenen Arten künstlicher Beleuchtung mit bes. Berücks. d. Lichtverteilung, *Ref. a. d. 24. Vers. des D. Ver. f. öff. Gesdhtspf.* z. Nürnberg, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1900) 32. Bd. 11.
- 7) Prof. M. Gruber, Ueber die Messung der Beleuchtung von Wohnräumen, *Monatsschr. f. Gesdhtspf.* (1900) 18. Bd. 116.
- 8) C. Huth, Tageslichtmessungen in Berliner Schulen, *Kotelm.* (1888) 1. Bd. 457. Vgl. zu den 10 MK auch Weber l. c. (No. 3) 82.
- 9) Mlle. Dr. Fédouloff, *Recherches sur l'éclairage naturel dans les écoles primaires de Lausanne*, Paris, Ollier-Henry (1900) 21.
- 10) Dr. R. Katz, Vorratskoeffizient der Beleuchtung für anhaltende Arbeit, *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, Stuttgart, F. Enke (1897) 35. Bd. 352.
- 11) Dr. H. Cohn, Lichtprüfer für Arbeitsplätze. Täfelchen zur Prüfung des Farbensinns, *Wochenschrift für Therapie u. Hygiene d. Auges*, Breslau, Preuß u. Jünger (1899) 3. Bd. No. 3. Der Apparat ist zu haben bei Mechaniker Tiessen, Breslau, Adalbertstr. 13 (Preis 15 M.).
- 12) Dr. R. Römer, Ueber den Wert des Cohn'schen Lichtprüfers etc., *Wochenschr. f. Hygiene u. Therapie des Auges*, Dresden-Blasewitz, Steinkopff u. Springer (1900) 3. Bd. No. 39.
- 13) Dr. H. Cohn, Verbessertes Täfelchen zur Prüfung der Sehleistung und Sehschärfe, *Wochenschrift für Hygiene u. Therapie des Auges* (1897) 1. Bd. 2.
- 14) Derselbe, Täfelchen zur Prüfung der Sehschärfe und Sehleistung, 7. für Massenuntersuchungen vereinfachte Auflage, Breslau, Priebatsch, Preis samt Gebrauchsanweisung 25 Pf., 10 Expl. 2 M.
- 15) Dr. A. Stetger, *Schulsehproben*, Zürich, Hofer u. Komp. Nach Ref. in *Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte* (1898) 28. Bd. 660.
- 16) Dr. P. A. Кацъ, Обь утомленія глаза и способъ опредѣленія его степени, *Врачъ, St. Petersburg* (1895) No. 5. Ausführlicher Auszug: Dr. R. Katz, Ueber das Blinzeln als Maßstab für die Ermüdung des Auges, *Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde*, Stuttgart, Enke (1895) 33. Bd. 154.
- 17) Morris nach Newsholme l. c. (S. 65, No. 5) 18.
- 18) Dr. R. Blastus, Die Schulen des Herzogtums Braunschweig l. c. (S. 22, No. 2) I, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1880) 12. Bd. 749.
- 19) Dr. Diekmann, Die ländl. Volksschulen des Kreises Franzburg in hygien. Beziehung, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1893) 25. Bd. 677.

- 20) l. c. (*Commission de l'hygiène scolaire, 1882. Siehe S. 201, No. 58*) 41.
- 21) Dr. Förster l. c. (*Einige Grundbedingungen etc. Siehe S. 29, No. 7*) 417.
- 22) Moormann, Ueber die Tagesbeleuchtung in Schulräumen, *Centralbl. d. Bauverw.* (1894) 14. Bd. 519.
- 23) Dr. L. Burgerstein, *Gymnasien und Realschulen, Wohlfahrtseinrichtungen an denselben. Oesterreichs Wohlfahrtseinrichtungen, die Entwicklung und der gegenwärtige Stand derselben 1848—1898, Festschr. z. Ehren des 50-jähr. Regierungsjubiläums Sr. k. u. k. Apost. Majestät des Kaisers Franz Josef I., Wien, Perles (1900) 2. Bd. 248.*
- 24) Dingler (1886) 259. Bd. 122; Dr. H. Cohn, *Lehrbuch der Hygiene des Auges, Wien u. Leipzig, Urban u. Schwarzenberg, 1892, 358 ff. Der kleine Apparat ist zu beziehen von Schmidt u. Haensch, Berlin, Stallschreiberstr. 4, und Heidrich, Breslau, Schweidnitzerstr. 27. — S. auch Fr. Schmidt und Haensch, Beschreibung u. Anleitung zum Gebrauch des Raumwinkelmessers nach Prof. Dr. Leonh. Weber, Berlin, Selbstverlag.*
- 25) Dr. H. Cohn, *Tageslichtmessungen in Schulen, D. med. Woch. (1884) No. 33.*
- 26) Dr. O. Wachs, *Messungen der Tageshelle in Schulen, Kotelm. (1889) 2. Bd. 571.*
- 27) E. Gillert, *Tageslichtmessungen in der 69. Gemeindeschule in Berlin, Kotelm. (1891) 4. Bd. 149.*
- 28) Berger l. c. (S. 22, No. 7).
- 29) E. Gillert, *Welche Bedeutung hat der Raumwinkel (u. sin σ) als Maß für die Helligkeit eines Platzes in einem Lehrraume? Z. f. Hyg. u. Infekt. (1892) 12. Bd. 82.*
- 30) Dr. F. Ertsmann, *Ueber die Bedeutung des Raumwinkels zur Beurteilung der Helligkeit in Schulzimmern, A. f. Hyg. (1893) 17. Bd. 205.*
- 31) Dr. O. Studtmann, *Untersuchungen über die natürl. Beleuchtung in den städt. Schulen zu Göttingen, A. f. Hyg. (1890) 11. Bd. 293.*
- 32) *Bericht des Stadtarztes Dr. Tjaden über seine Thätigkeit in der städtischen Knaben- und Mädchenschule zu Gießen vom 1. Juli 1898 bis 1. April 1899, Gießen.*
- 33) Dr. Morditz, *Ueber die zweckmäßigste Lage, Gestalt und Größe der Schulzimmerfenster, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1896) 22. Bd. 201; Derselbe, Ueber die Messungen der Tageshelligkeit in inneren Räumen und die daraus sich ergebenden Schlussfolgerungen für Fensteranlagen. Votr. auf d. 52. Konferenz der Mediz.-Beamt. d. Reg.-Bez. Düsseldorf 1897, Z. f. Mediz.-B. (1897) 10. Bd. 590.*
- 34) F. v. Gruber l. c. (*Die Versorgung der Gebäude etc., S. 65, No. 8*) 85 ff.
- 35) A. Wingen, *Zur Frage der Grenze für ausreichende Tagesbeleuchtung von Schülerplätzen, Das Schulhaus, Berlin (1901) 3. Bd. 4; Schiller, Bedeutung u. Aufgaben des Schularztes, Viertelj. f. öff. Ges. (1899) 32. Bd. 12.*
- 36) Dr. P. Schubert, *Soll der Schularzt durch den Lehrer ersetzt werden? Kotelm. (1900) 13. Bd. 604.*
- 37) E. Trélat, *Distribution de la lumière dans les écoles et aménagement de l'insolation dans les classes, Rev. d'hyg. (1879) 1. Bd. 578.*
- 38) Schnetder u. v. Bremen l. c. (*Das Volksschulwes. S. 9, No. 6*), 1886, 2. Bd. 633.
- 39) Planat l. c. (*Nouveau Règlement—Supplément, S. 65, No. 3*).
- 40) *Rapport triennal etc., Dix-huitième période triennale 1894—95—96, Brüssel (1898) p. XCV. (Voller Titel des Rapport S. 10, No. 28.)*
- 41) Gartel, in *Rev. d'hyg. (1879) 1. Bd. 658.*
- 42) Javal, *ebendas. 667.*
- 43) Planat l. c. (*Construction etc., S. 29, No. 16.*)
- 44) *Aerztl. Gutachten etc. l. c. (S. 29, No. 22; S. 124, No. 4), Höheres Schulwesen 28, Elementarschulen 58, 66.*
- 45) Dr. A. Combe, *L'hygiène scolaire en Suisse, Lausanne, Druck von Viret-Genton, (1898) 36.*
- 46) Planat l. c. (*Construction etc., S. 29, No. 16*) 33, 35.
- 47) *Furtenbach l. c. (S. 201, No. 69), giebt für sein Schulhaus (1649) der doppelseitigen Beleuchtung von S. und N. den Vorzug.*
- 48) C. Hintraeger, *Der Bau u. die inn. Einr. von Schulgebäuden f. öffent. Volks- u. Bürgerschulen, Wien, Graeser (1887), Fig. 15 u. 16.*
- 49) *Kotelm. (1889) 2. Bd. 94.*
- 50) l. c. (No. 30) 230.
- 51) Reclam, l. c. (S. 29, No. 10).
- 52) C. Narbel, *Recherches sur l'éclairage naturel dans les écoles de Neuchatel, Vevey, impr. Roth (1894).*
- 53) *Nach Refer. in Kotelm. (1898) 11. Bd. 42.*
- 53a) A. Herzberg, *Versuche über den Verlust, welchen Licht bei Durchgang durch Fensterglas erleidet, Ges.-Ing. (1889) 12. Bd. 231. Die Versuche beziehen sich auf künstliches, also wahrscheinlich mehr röthliches und gelbliches Licht als Tageslicht.*

- 54) Nach **Cohn** (*Lehrbuch* 391) hält **A. Weber** in Darmstadt die Vorhänge für unpraktisch und rühmt die matte Scheibung mit einseitigem, nur oberflächlichem Schließ.
- 55) In Preußen werden sie nur ausnahmsweise bei besonders exponierter Lage bewilligt; **Schneider u. v. Bremen** l. c. (*Das Volksschulwesen*, S. 9, No. 6), (1886) 2. Bd. 634.
- 56) **Nussbaum** l. c. (*Die gesundheitl. Bedeutung etc.*, S. 47, No. 2) 535.
- 57) Derselbe, *Die Bauart der Wände und Decken in ihrem Einfluß auf die Heizung Ges.-Ing.* (1899) 22. Bd. 305.
- 58) **Dr. Ch. A. Castaing**, *Nouveau dispositif d'aération pour les chambres des casernes etc. etc.*, *Archives de médecine et de pharmacie militaires* (1891) Februar. Nach Refer. in *Rev. d'hyg.* (1893) 15. Bd. 70; Derselbe, *Aération par les vitres parallèles à ouvertures contrariées*, *Bullet. de l'Académie de médecine*, 26. Oktob. (1897) 376. Nach Refer. v. **Vallin**, *Rev. d'hyg.* (1897) 19. Bd. 1027.
- 59) **E. Trelat**, *L'aérage et le chauffage des habitations*, *Rev. d'hyg.* (1886) 8. Bd. 471.
- 60) Prof. Dr. **A. Serafini**, Ueber die Appert'schen durchlücherten Scheiben als Lüftungsmittel, *A. f. Hyg.* (1896) 26. Bd. 329.
- 61) *Rev. d'hyg.* (1893) 15. Bd. 70.
- 62) *Ventilations-Kasten-Fenster*, *D. Bauzeitung* (1892) 26. Bd. 58. — Wir verdanken den Prospekt und weitere Auskünfte der Güte des Herrn Grafen **Vitzthum**.
- 63) **Glettsmann** l. c. (S. 22, No. 3) 23.
- 64) **Paul** l. c. (S. 202, No. 96).
- 65) **Narfoux** l. c. (*France-Angleterre*, S. 111, No. 26) 307.
- 66) **Klette** l. c. (*D. Bau u. d. Einrichtung d. Schulgebäude*, S. 89, No. 1) 60.
- 67) **Dr. K. H. Gross**, *Grundzüge der Schulgesundheitspflege etc.*, *Nördlingen*, C. H. Beck, (1878) 40 u. Tafel.
- 68) **J. Arnould**, *Nouveaux éléments d'hygiène*, Paris, Ballière (1881) 1091, Fig. 219.
- 69) **H. Cohn**, Artikel „Schulkinderaugen“ in *Eulenburg's Realenc.* (1889) 17. Bd. 672.
- 70) *Régl. Article 18, Supplém. Art. 20*: „ . . . l'éclairage par un plafond vitré est interdit“. Im Kommentar wird hierzu bemerkt, daß man bei der Absicht, Oberlicht einzuführen, jedenfalls erst die Erlaubnis des Ministeriums einholen solle.
- 71) **M. Bunel**, *Rapport sur l'hygiène des écoles*, Paris, imprim. Chaix (1893) 8. In diesem offiziellen Dokument des Conseil d'Hygiène publique et de Salubrité vom Département Seine ist auch die Spezial-Instruktion für den Bau der Kindergärten und Volksschulen von 1882, auf welche sich der obige kritische Rapport bezieht, abgedruckt.
- 72) *Cirkularerlaß der norweg. Regierung v. 1. Juni 1898 nach Uebersetzung in Kotelm.* (1898) 11. Bd. 569.
- 73) Ueber *Sheddächer u. Verwandtes* s. **C. Junk**, *Metallkonstruktion des Aufbaues*, in *Bauk. d. Archit.* (1883) 1. Bd. 543, 3. Aufl.
- 74) **E. v. Esmarch** l. c. (*Schulärztliches*, S. 29, No. 11).
- 75) Prof. **H. Cohn**, Ueber *Fenstervorhänge in Schulen* nach gemeinsam mit **Dr. B. Jungmann** vorgenommenen *photometrischen Untersuchungen*, *D. med. Woch.* (1894) 20. Bd. 876. *Ursprünglich in Comptes rendus et mémoires des VII. intern. Congr. f. Hyg. u. Demogr.*, Budapest (1896) 3. Bd. 382.
- 76) **Dr. Paul Schubert**, Ueber *Schulfenster und Vorhänge*, *Münch. med. Woch.* (1898) 45. Bd. 420.
- 77) **F. Narfoux** l. c. (*Suisse*, S. 111, No. 32) 85.
- 78) **R. Berlepsch** in *Göttingen*, nach einer frdl. briefl. Mitteilung.
- 79) l. c. (*Höheres Schulwesen*, S. 29, No. 22) 46.
- 80) *Mit dem Tageslichtreflektor*, *Fabrik F. W. Hennig in Berlin*; s. **Dr. Perlia**, Ueber einen *Tageslichtreflektor f. Schulen*, *Kotelm.* (1892) 5. Bd. 11.
- 81) *Monatsschr. f. Gesdhtspf.* (1900) 18. Bd. 62. [Nach *Zeitschr. f. Gewerbehygiene etc.* (1898) No. 19].
- 81a) **F. S. Archenhold**, *Die Luxferprismen und ihre elektrolytische Bindung*, *Gesunde Jugend*, Leipzig, Teubner (1901) 1, Bd. 43.
- 82) **Dr. P. Enko**, *Das richtige System der Klassenbeleuchtung*, *Kotelm.* (1891) 4. Bd. 93. Eine übersichtliche Darstellung hat u. a. gegeben **Dr. Schütt**, Ueber künstliche Beleuchtung vom hyg. Standpunkte, *Viertelj. f. ger. Med.* (1896) 12. Bd. 162.
- 83) Nach **K. Schlenk**, Ueber die elektr. Beleuchtung in der III. Sektion des technolog. Gewerbemuseums, *Mitt. des techn. Gewerbem., Sektion für Metallindustrie und Elektrotechnik*, Wien (1885) 1. Bd. 28.
- 84) **Ertsmann** l. c. (S. 200, No. 25) 347, 366.
- 85) **W. Malinin**, *Beleuchtung u. Ventilation im Adelsinstitute Kaiser Alexanders II. zu Nishny-Nowgorod*, *Kotelm.* (1891) 4. Bd. 399.
- 86) **Dr. Fr. Renk**, Ueber die künstliche Beleuchtung von Hörsälen, Beilage zu dem *Preisverkündigungsprogramm d. Univers. Halle-Wittenberg* (1892); Derselbe, *Die*

- neue Beleuchtung der Universitäts-Auditorien in Halle a. S. Abdruck aus d. Festschrift der Fakultäten zur 200-jährigen Jubelfeier der Universität Halle, Berlin, Hirschwald (1894).
- 87) **Dr. F. Erismann**, Zur Frage der Schattenbildung bei direkter und indirekter Beleuchtung der Schulzimmer. Comptes-rendus et mémoires des VIII. intern. Congr. f. Hygiene u. Demogr., Budapest 1895, Budapest (1896) 3. Bd. 376; Derselbe, Die künstliche Beleuchtung der Schulzimmer, Kotelm. (1897) 10. Bd. 529.
 - 88) **Praussnitz**, nach Refer. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 599.
 - 89) Die internationale elektrische Ausstellung in Frankfurt a. M., Centralbl. d. Bauverw. (1891) 11. Bd. 325; Blend-Scheinwerfer von S. Elster in Berlin, D. Bauzeitung (1891) 25. Bd. 117, vgl. a. ebendas. (1893) 27. Bd. 435; Blend-Scheinwerfer von S. Elster, Schilling's Journ. (1892) 35. Bd. 514.
 - 90) **H. Cohn**, Ueber künstliche Beleuchtung von Hör- und Operationssälen, Deutsche mediz. Wochenschr. (1893) No. 26.
 - 91) Patent Siemens u. Halske, Preis 100 u. 120 M. je nach Größe.
 - 92) **Dr. A. Smirnof**, Die Anlage der elektrischen Beleuchtung im Alexander-Kadettenkorps zu St. Petersburg, Kotelm. (1897) 10. Bd. 321.
 - 93) **Dr. F. Menning**, Ueber indirekte Beleuchtung, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 273, 315.
 - 94) **Prof. Dr. F. Erismann**, Die Verwendung des elektrischen Lichtes zur direkten und indirekten Beleuchtung der Schulzimmer, Jahrbuch der schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege (Annales suisses d'hygiène scolaire) (1900) 1. Bd. 163.
 - 95) **Prof. Dr. H. Hammerl**, Photometrische Messungen über die Lichtverteilung in den Klassen und Sälen der k. k. Oberrealschule in Innsbruck bei künstlicher direkter und indir. Beleuchtung, Progr. der k. k. Staatsrealschule in Innsbruck für 1899/1900, Innsbruck (1900).
 - 96) **F. Pelzer**, Studien über indirekte Beleuchtung, Dissert. Halle a. S. (1893), Benutzt nach Refer. in Hyg. Rundschau (1893) 3. Bd. 1056.
 - 97) **Dr. F. Kermauner** u. **Prof. W. Praussnitz**, Untersuchungen über indirekte (diffuse) Beleuchtung in Schulzimmern, Hörsälen und Werkstätten mit Auer'schem Gasglühlicht, A. f. Hyg. (1897) 29. Bd. 107.
 - 98) **M. J. A. Dargelos**, Eclairage artificiel des salles d'étude à l'aide de la lumière diffuse, Ann. d'hyg. (1896) 86. Bd. 105.
 - 99) **Praussnitz** nach Referat v. **Prof. J. Wist** in Kotelm. (1899) 12. Bd. 141.
 - 100) **J. Buschek**, Versuche mit verschiedenen Beleuchtungsarten, Monatschr. f. Gesichtspfl. (1897) 15. Bd. 109. Die Ergebnisse der Untersuchungen **Buschek's** hat auch abgedruckt **Bayr** in Kotelm. (1898) 11. Bd. 129.
 - 101) **Voit**, Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt (1883) 15. Bd. 39.
 - 102) **Prof. Renk**, Das Auer'sche Gasglühlicht vom hygienischen Standpunkte beurteilt (Gutachten vom 12. Nov. 1892), Schilling's Journ. (1893) 36. Bd. 321.
 - 103) **Dr. C. Oberdeck**, Ueber Beleuchtung mit Petroleum, A. f. Hyg. (1898) 33. Bd. 240.
 - 104) **Dr. P. Laschtschenko**, Einiges über „Opterophan“ als Augenschutz gegen blendendes Licht, Hyg. Rundsch. (1898) 3. Bd. 513.
 - 105) **Dr. H. Cohn**, Ueb. den Beleuchtungswert der Lampenglocken, Wiesbaden, Bergmann (1885).
 - 106) **Israël**, Versuche üb. d. vorteilhafteste Beleuchtung von Schul- u. Diensträumen, Centralbl. d. Bauverw. (1885) 5. Bd. 414.
 - 107) **M. v. Pettenkofer**, Ueber Vergiftung mit Leuchtgas, Ges.-Ing. (1884) 7. Bd. 89, 121, 153.
 - 108) **Dr. Fr. Erismann**, Untersuchungen über die Verunreinigung der Luft durch künstliche Beleuchtung u. über die Verteilung der Kohlensäure in geschlossenen Räumen, Z. f. Biol. (1876) 12. Bd. 315.
 - 109) **Dr. Ed. Cramer**, Die Verbrennungswärme der gebräuchlichsten Beleuchtungsmaterialien und über die Luftverunreinigung durch die Beleuchtung, A. f. Hyg. (1890) 10. Bd. 283.
 - 110) **H. Chr. Geelmuyden**, Ueber die Verbrennungsprodukte des Leuchtgases und deren Einfluß auf die Gesundheit, A. f. Hyg. (1895) 22. Bd. 102.
 - 111) **S. auch Dingler** (1886) 262. Bd. 180.
 - 112) **Israël**, Vorrichtung zur Prüfung der Gasleitungen in öffentl. Gebäuden, Centralbl. der Bauverw. (1885) 5. Bd. 114, 172. Der Apparat ist zu beziehen von E. u. P. Rottsieper in Ronsdorf, Rheinprovinz (Patent).
 - 113) Ausführung und Kontrolle der Gaseinrichtungen in Karlsruhe v. 1. Jan. 1897, Ges.-Ing. (1897) 20. Bd. 110.
 - 114) **Burgerstein** l. c. (S. 71, No. 1) 86.
 - 115) Vgl. z. **B. Malin** l. c. (S. 253, No. 85).
 - 116) **Almqvist** und **Westin** in Technisk Tidskrift, Stockholm (1882), nach Anführung bei **Hintraeger** l. c. (S. 9, No. 9).

- 117) Prof. **M. Rubner**, Die strahlende Wärme der irdischen Lichtquellen in hygienischer Hinsicht. I. Wirkung der Wärmestrahlung auf den Menschen. II. Ueber die Größe der Wärmestrahlung einiger Beleuchtungsapparate. III. Die Beziehung der strahlenden Wärme zum Lichte. IV. Die leuchtende Strahlung und das Wärmeäquivalent des Lichtes, A. f. Hyg. (1895) 23. Bd. 87, 193, 296, 343.
- 118) Dr. **H. Reichenbach**, Ueber Wärmestrahlung von Leuchtflammen, A. f. Hyg. (1898) 33. Bd. 315; Bemerkungen hierzu von **Rubner**, ebendas. 350.
- 119) Dr. **P. A. Кацъ**, О защитѣ головы и глазъ отъ нагрѣванія поточникомъ искусственнаго освѣщенія. Врачъ, St. Petersburg (1900) No. 12.
- 120) Eine ausführliche, auch historische Darstellung über das Auerlicht ist zu finden bei **W. Gentsch**, Gasglühlicht, dessen Geschichte, Wesen und Wirkung, Dingler (1895) 295. Bd. 193, 217, 241, 265.
- 121) The Auer incandescent light and its effect upon the eye, The Lancet (1897 I) 675.
- 122) **A. Egger**, **R. v. Möllwald**, Jahresber. d. Gymnas. d. Theresian. Akademie in Wien f. d. Schuljahr 1888; **J. Pawel**, Die Gesundheitspflege a. d. k. k. Theresian. Akademie in Wien, Kotelm. (1894) 7. Bd. 260.
- 123) Empfehlung des Auer'schen Gasglühlichts f. öff. Gebäude, Auditorien, Laboratorien u. s. f. durch das Kgl. preuß. Ministerium der geistl., Unterr.- u. Medizinalangelegenheiten vom 27. März 1893, nach Abdruck in Kotelm. (1893) 6. Bd. 438.
- 124) **G. Fährdrich**, Ueber das Auer'sche Gasglühlicht (Verh. d. D. Ver. v. Gas- und Wasserfachmännern), Schilling's Journ. (1892) 35. Bd. 527.
- 125) Prof. Dr. **Renk**, Zur Frage der Kohlenoxydproduktion durch das Auer'sche Gasglühlicht. Gutachten vom 30. Sept. 1894, Ges.-Ing. (1894) 17. Bd. 324; s. auch Gutachten des k. k. n.-ö. Landes-Sanitätsrates über das Auer'sche Gasglühlicht (Ref. Prof. Dr. **J. Maunthner**), D. österr. San.-W. (1895) 7. Bd. 124.
- 126) Dr. **E. Gltzner**, Ueber das Auer'sche Gasglühlicht, Schilling's Journ. (1895) 38. Bd. 313.
- 127) **E. Rasch**, Ueber die Grundbedingungen einer ökonomischen Lichterzeugung unter besonderer Berücksichtigung des Nernst-Lichtes, Wochenschrift für Therapie und Hygiene des Auges (1900) 3. Bd. 250.
- 128) **Söhren**, Das Auer'sche Gasglühlicht (Verh. d. 36. Jahresvers. d. D. Ver. v. Gas- u. Wasserfachmännern in Berlin), Schilling's Journ. (1896) 39. Bd. 582.
- 129) Dr. **G. Markl**, Ueber den hygienischen Wert des Spiritus-Glühlichtes, Monatschr. f. Gesichtsph. (1896) 14. Bd. 207.
- 130) **A. Herzberg**, Ueber einige neuere Gasbrenner von großer Leuchtkraft, insbes. über Fr. Siemens' Regeneratorbrenner, Ges.-Ing. (1881) 4. Bd. 183, 207; Siemens' Regenerativ-Gasbrenner, Ges.-Ing. (1883) 6. Bd., Beilage zu No. 13, und besonders Fr. Siemens, Ueber die Vorteile der Anwendung hoch erhitzter Luft für die Verbrennung etc., Ges.-Ing. (1883) 6. Bd. 543; Fr. Siemens, Invertierter Regenerativ-Gasbrenner, Ges.-Ing. (1888) 11. Bd. 487.
- 131) **Oberdieck** l. c. (S. 254, No. 103) 265.
- 132) **R. Zaloziecki**, Vergl. Unters. v. Erdölbrennern, Dingler (1888) 267. Bd. 265, 362.
- 133) **Spencer** nach Referat: Petroleum lamp accidents, The Brit. med. Journ. (1896 I) 678.

4. Luft.

a) Gasige Verunreinigungen. (Vgl. auch bei „Künstliche Beleuchtung“ S. 241.) Trockene atmosphärische Luft ist wesentlich ein Gemenge von

78,06	Raumteilen	Stickstoff
0,94	„	Argon
20,94	„	Sauerstoff
0,04	„	Kohlensäure,

ferner Helium . . . Ueberdies enthält die freie Außenluft regelmäßig Wasserdampf, sowie häufig unmeßbar kleine Mengen anderer Stoffe (Ammoniak, salpetrige Säure u. s. f.). Diese Beimengungen hängen von verschiedenen Momenten ab. Der Kohlesäuregehalt schwankt nach Lokalität, (Festland — Meer, knapp über dem Boden — höher, Stadt — Land), Jahreszeit, Windrichtung, Regen, Schnee, Nebel durchschnittlich zwischen 0,3 und 0,4 ‰, steigt aber je nach Witterungsverhältnissen auch höher; so wurden z. B. in Dresden 0,7, 0,8, 0,9 ‰ beobachtet¹.

In der vom Menschen ausgeatmeten Luft ist das Verhältnis:

79,587	Raumteile	Stickstoff und Argon
16,033	„	Sauerstoff,
4,380	„	Kohlensäure.

Die Kohlensäureproduktion hängt vom Alter, Geschlecht und Beschäftigung ab; sie ist bei Kindern, absolut genommen, geringer als bei Erwachsenen, im Verhältnis zum Körpergewicht aber nach Scharling² fast doppelt so groß; die stündliche Kohlensäureausscheidung beträgt bei Knaben von 12—13 Jahren

während des gewöhnlichen Unterrichts	13 l.
„ der Singsstunde	17 l.

Andral und Gavarret³ haben bereits gefunden, daß Knaben mehr Kohlensäure produzieren als gleichaltrige Mädchen, und daß bei den Knaben mit dem Eintritt der Pubertätsentwicklung eine bedeutende Steigerung der Kohlensäureproduktion eintritt, wogegen bei den Mädchen jene Produktion mit dem Eintritt des regelmäßigen Blutverlustes stationär wird. Die genauen Untersuchungen von Sondén und Tigerstedt⁴ haben unter anderem die Resultate ihrer Vorgänger wesentlich bestätigt, wenn sie auch etwas höhere Ziffern für Kohlensäureproduktion als jene Scharling's ergaben, da die Versuche nur während des Wachens vorgenommen wurden. Es zeigen beispielsweise nachfolgende Ziffern, wie sehr die Kohlensäureabgabe bei jugendlichen Individuen mit ihrem starken Stoffwechsel relativ jene bei älteren Individuen überwiegt:

	Kohlensäureabgabe pro Stunde und pro kg Körpergewicht, g
7-jähr. Knabe	1,149
7 „ Mädchen	1,133
12 „ Knabe	0,997
12 „ Mädchen	0,743
<hr/>	
30—35-jähr. Mann	0,499
40—50 „ Frau	0,554
57 „ Mann	0,407
65 „ Frau	0,390

Bei den männlichen Individuen wächst diese Kohlensäureproduktion vom 10. bis zum 13. Lebensjahre nur sehr wenig; sie beträgt innerhalb dieser Zeit etwa 33—34 g pro Individuum und Stunde; mit der Pubertätsentwicklung (bei Sondén und Tigerstedt 14. Lebensjahr) tritt eine bedeutende Steigerung ein: 44,5 g, und um diesen Wert bewegt sich die Produktion bis zum 20. Lebensjahr; diese Steigerung ist, wie gesagt, bei den Mädchen nicht vorhanden.

Bei Zusammenstellung der in Bezug auf Alter und Körpergewicht gleichen männlichen und weiblichen Individuen ergaben sich folgende Verhältnisse der Kohlensäureabgabe:

	Knaben	Mädchen
für 7-jährige	101	: 100
„ 9 „	142	: 100
„ 10—11 „	131	: 100
„ 12 „	134	: 100
„ 13—14 „	148	: 100
„ 15 „	156	: 100

Außer der Kohlensäurezunahme zeigt die ausgeatmete Luft namentlich eine Vermehrung des Wasserdampfes, worauf wir später besonders zurückkommen.

Durch die Perspiration (Hautatmung) wird eine Reihe organischer Säuren abgegeben; ferner kommt dazu als Zersetzungsprodukt des Schweißes Ammoniak; flüchtige Stoffe aus cariösen Zähnen — nicht zu unterschätzen, da die Zahl zahnkranker Schulkinder z. B. in Deutschland auf 79—99 Proz. aller geschätzt wird (Röse⁵) — aus Stinknasen, fließenden Ohren, Darmgase und andere, bisher nicht isolierte Stoffe helfen weiter mit, die Luft im Schulzimmer zu verschlechtern.

Wenn nun auch giftige Eigenschaften flüchtiger organischer Stoffe, welche durch Respiration und Perspiration ausgeschieden werden („Selbstgifte“), nicht zu bestehen scheinen⁶, so ist doch andererseits die in jeder Beziehung günstige Einwirkung reiner Luft und die ungünstige „schlechter“ durch die Erfahrung sichergestellt; die Anhäufung der Kohlensäure in der Atmungsluft setzt die Diffusion zwischen dieser und der Lungenluft herab; diese Diffusion würde ganz aufhören, wenn der Kohlensäuregehalt der eingeatmeten Luft so hoch stiege, als jener der abzugebenden ist; die organischen Stoffwechselprodukte, welche zur Abstoßung bestimmt sind, werden bei Einatmung einer mit ihnen bereits gemengten Luft zum Teil wieder aufgenommen. Croissant⁷ hat den Kohlensäuregehalt der Schulzimmerluft in 0,6 m Höhe über dem Boden (an der Abflußöffnung) um 0,05—0,08 ‰ niedriger gefunden als in Kopfhöhe der Schüler. Aus Lehmann's⁸ Versuchen geht hervor, daß auch im gut ventilierten Zimmer bei ruhigem Sitzen oder Stehen der Gehalt der Inspirationsluft an Kohlensäure meist $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ ‰ beträgt, d. h. 4 bzw. $6\frac{1}{2}$ Proz. der eigenen Expirationsluft, welche ca. 40 ‰ Kohlensäure enthält, wieder eingeatmet werden, während der bezügliche Unterschied beim Atmen im Freien ein minimaler (einige Hundertstel ‰) beträgt. Unlust, Unbehagen, bei oft wiederholtem dauerndem Aufenthalt anämische Symptome und Disposition zu Lungenerkrankungen stellen sich derart infolge der herabgesetzten Atmungsleistung besonders bei weniger widerstandsfähigen Schulbesuchern ein. Es ist ganz außer Frage, daß die thunlichste Reinhaltung der Luft im Schulzimmer als eine hochwichtige Aufgabe der Schulhygiene bezeichnet werden muß.

Das Gefühl des körperlichen Unbehagens und der geistigen Abspannung einerseits, der erfrischende Einfluß andererseits (Mangenot⁹) sind uns, auch abgesehen von wissenschaftlicher Begründung, ausreichend ernste Mahnungen in dieser Richtung. G. Recknagel¹⁰ führt die an sich und anderen gemachten Wahrnehmungen des günstigen Einflusses auf die Arbeitsleistung an und das sächsische Landes-Medizinal-Kollegium¹¹ berichtet, daß die regelmäßige Durchlüftung der Schulzimmer in den Pausen eine Folge gehabt habe, „an welche zunächst bei dieser Maßregel nicht gedacht wurde. Es ist nämlich vielen Lehrern in den gelüfteten Schulzimmern sehr bald aufgefallen, daß die Schüler bis zur letzten Schulstunde geistig viel regsamer und leistungsfähiger waren, als früher vor der stündlichen Zimmerlüftung“. (Vgl. Fenster-ventilation S. 283.) Dankwarth¹² hat es versucht, den experimentellen Beweis hierfür zu erbringen. — Um einen leicht faßbaren physiologischen Vorgang handelt es sich hier gewiß nicht; Speck¹³ meint auf Grund

seiner Versuche aussprechen zu sollen, daß die molekularen Vorgänge im Gehirn, welche der geistigen Thätigkeit zu Grunde liegen, jedenfalls keine Oxydationsprozesse, oder wenn solche, doch so geringe sind, daß sie unseren Untersuchungsmethoden nicht zugänglich werden. Da nun auch andererseits die „Selbstgifte“ nicht erweislich sind, so ist unsere exakte Einsicht in der besagten Richtung allerdings nicht groß. Soviel ist sicher, daß das Gehirn beständiger Blutzufuhr bedarf; hierbei wird die qualitative Beschaffenheit des Blutes gewiß hochwichtig sein.

Die organischen Substanzen, welche in einem mit Menschen erfüllten Raume die Luft verderben, machen sich unter anderem dem Geruchsinn bemerkbar, sie sind aber nicht derart, daß man durch ihre chemische Untersuchung den Grad der Luftverschlechterung feststellen könnte. Da jedoch mit der Anhäufung der Respirations- und Perspirationserzeugnisse und deren Zersetzungsprodukte der Kohlensäuregehalt steigt, so läßt sich der letztere auch umgekehrt als Maßstab für die Luftverderbnis in einem von Menschen besetzten geschlossenen Raum betrachten (v. Pettenkofer). Hierbei wird vorausgesetzt, daß die Kohlensäure proportional dem Anwachsen der organischen Substanzen zunimmt.

v. Pettenkofer hat nun die Luft für hygienisch gut, d. h. den längeren Aufenthalt in derselben für behaglich erklärt, wenn der Kohlensäuregehalt 0,7 ‰ für zulässig, wenn er 1 ‰ nicht übersteigt, vorausgesetzt, daß der Mensch die einzige Quelle für den Kohlensäurezuwachs der Luft ist; bei diesem Gehalt wird die gesamte Luftverunreinigung noch nicht nachteilig empfunden.

Erismann nimmt als zulässige Grenze 0,7 ‰ an. Diese Annahmen entbehren nicht des individuellen Beigeschmackes. Heyman¹⁴ konnte bei bis 1 ‰ Kohlensäure im Schulzimmer die Luft mit Hilfe des Geruches noch nicht als schlecht finden, Rietschel¹⁵ bei bis 1,5 ‰. Auch der Umstand, ob die Schulbesucher reine Körper und reine Leibwäsche haben oder nicht, wird, sowie die Temperatur (Raschheit der Zersetzungs Vorgänge) durchaus nicht gleichgiltig sein; Söndén und Tigerstedt konnten beim Eintritt in die Respirationskammer, welche sie bei ihren Versuchen benutzt hatten, nach Ablauf der letzteren bei einem Kohlensäuregehalt von 3—4 ‰ oft mit dem Geruch keine Luftverderbnis wahrnehmen, „in anderen Fällen konnte es eintreffen, daß die Luft schon bei 1—1,5 ‰ Kohlensäure als sehr unangenehm bezeichnet werden mußte“; sie vermögen sich diese Unterschiede auch nur aus der „verschiedenen Reinlichkeit und Sauberkeit der Versuchspersonen“ zu erklären. Demgemäß ist die specielle Grundlage, auf welcher das Pettenkofer'sche Maximum ruht, mag man dieselbe an sich wie immer taxieren, jedenfalls unsicher, wenn es auch außer Frage steht, daß an die Luftreinheit vom Standpunkte der Hygiene hohe Forderungen gestellt werden müssen: aus diesem Grunde wollen wir in der Folge das Pettenkofer'sche Maximum als Grundlage der Erörterungen festhalten.

H. Wolpert hat sich mit der verdienstlichen Arbeit bemüht, einen einfachen handlichen Apparat zu ersinnen, mittels dessen die Luftbeschaffenheit in Bezug auf Kohlensäuregehalt ohne weiteres abzulesen wäre; die Versuche von Gillert¹⁶ mit dem Instrument haben gezeigt, daß es zu Prüfungen, welche wissenschaftliche Genauigkeit erfordern, nicht geeignet, wohl aber zu einer raschen groben Ermittlung des

Kohlensäuregehaltes, vorausgesetzt, daß der Apparat tadellos funktioniert und die Versuchslösung gut ist; diese notwendigen Bedingungen machen aber den praktischen Wert des Apparates unter den Schulverhältnissen, wie sie sind, sehr fraglich.

Uffelmann möchte als generellen Maßstab für bewohnte Räume über dem Souterrain die Menge der oxydablen organischen Materie (also auch der Mikroparasiten) bzw. die Menge des zur Oxydation erforderlichen Sauerstoffes betrachten. Freilich ist die Verteilung der Kohlensäure im Raum wahrscheinlich doch gleichmäßiger als die der Keime.

Zahlreiche Untersuchungen der Schullokale verschiedener Orte auf Kohlensäuregehalt haben gelehrt, daß die Luftverunreinigung in der Regel eine beträchtliche, mitunter eine sehr weitgehende ist.

Gewöhnlich ist die Luft im Schulzimmer bereits vor Beginn des Unterrichts im Sinne des Pettenkofer'schen Maximums als verdorben zu bezeichnen.

So fand beispielsweise Alexander-Katz¹⁷ ein Ansteigen der Kohlensäure bis zu 6,01 ‰, Breiting¹⁸ bis 9,36, Gillert¹⁹ bis 9,65, Rietschel bis 9,75 ‰, ein Beobachter nach Schmid²⁰ 10 ‰, W. Hesse²¹ 11,7, Markl²² bis 14,80 ‰.

Boubnoff und Ignatieff haben (nach Erismann) bei ihren Untersuchungen in Moskauer Schulen zu Beginn des Unterrichts (8 h 55) bereits 1,46 ‰ gefunden; auch in nachfolgender Beobachtungsreihe von F. W. und W. Hesse²³ ist infolge der Füllung des Lokales das Pettenkofer'sche Maximum bereits zu Beginn des Unterrichts (6 h 30) erreicht. Besondere Ventilationseinrichtungen fehlten; * bedeutet Austreten von Schulkindern.

Stunde und Minuten:

6,20 6,30 6,40 6,50 7,00 7,10 7,20 * 7,30 7,40 7,50 8,00 * 8,10 8,20 8,30 8,40.

das bezügliche CO₂ ‰:

0,3 1,0 1,5 1,7 2,2 2,6 3,0 * 2,8 2,9 3,7 3,8 * 3,6 3,7 4,2 4,1.

Es wurde also bereits zu Beginn des Unterrichtes das Maximum, nach etwa zweistündigem Unterrichte das Vierfache desselben erreicht. — Die Verminderung des Kohlensäuregehaltes beim Austreten der Kinder macht sich deshalb so auffallend bemerkbar, weil der Beobachter seinen Platz nahe der Thüre hatte. F. W. und W. Hesse meinen nicht sehr zu irren, wenn sie das arithmetische Mittel aus dem Anfangs- und End-Kohlensäuregehalt als den durchschnittlichen Gehalt für die Schulstunde annehmen.

Leuch²⁴ fand bei der Untersuchung von 29 Zürcher Kindergarten-Lokalen in jedem bereits 10 Minuten nach Beginn der Kindergartenstunde das Pettenkofer'sche Maximum überschritten und zwar in 10 von 29 Fällen bereits 3—4,2 ‰ Kohlensäure. — (Vgl. Fensterventilation S. 278 ff.)

Da die ausgeatmete Luft etwa 100mal mehr Kohlensäure enthält, als die atmosphärische, so wird 1 cbm ausgeatmete Luft, in 100 cbm reine gebracht, den Gehalt dieser an Kohlensäure verdoppeln. Angenommen, ein Schulkind produziere in einem absolut nicht ventilierten Raum 12 l Kohlensäure pro Stunde, der Anfangskohlensäuregehalt der Luft sei 0,4 ‰ und der auf das Kind entfallende Luftraum 4 cbm, so ist die Kohlensäureproduktion in der Minute $\frac{12}{60}$ l, in 12 Minuten $12 \times \frac{12}{60}$ = 2,4 l; dazu die in 4 cbm enthaltenen 1,6 l, giebt zusammen 4 l Kohlensäure auf 4 cbm, also nach 12 Minuten bereits das Maximum von 1 ‰.

Nach G. Recknagel²⁵ hat ein gewöhnliches gut konstruiertes Schulzimmer einen natürlichen Luftwechsel (durch Wandporen, Fensterritzen etc.) von etwa $\frac{1}{4}$ des Kubikinhaltes; nimmt man die stündliche

Kohlensäureausscheidung eines Schülers mit 15 l an, so würde ohne besondere Ventilationseinrichtung in einem besetzten Schulzimmer sich folgender Zustand ergeben:

Zahl der Schüler	Luftkubus pro Kopf	Kohlensäure ‰ nach Stunden			
		1/4	1/2	1	2
30	10	0,76	1,11	1,72	2,76
40	7,5	0,88	1,34	2,16	3,55
50	6	1,01	1,58	2,60	4,34
60	5	1,13	1,82	3,04	5,13

Diesen Verhältnissen gegenüber muß man allerdings den Unterricht im Freien als Ideal bezeichnen; wenn ein solcher nun auch nicht immer und überall möglich ist, so wäre er gewiß stellenweise und zeitweilig durchführbar: Schuschny²⁶ berichtet, daß in den Dorfschulen Ungarns der Unterricht bei gutem Wetter meist im Freien stattfindet.

Näheres über Luftkubus s. bei „Ventilationsbedarf, Deckung desselben“ S. 272.

Die Verteilung der Kohlensäure im Schulzimmer hängt hauptsächlich davon ab, daß die von den Kindern abgegebene Luft, weil erwärmt und in erwärmter, aufsteigender Luft befindlich, nach oben strömt; noch mehr gilt dies von der durch Leuchtmittel erzeugten Kohlensäure. Durch die Luftbewegung infolge der Ventilation wird die Verteilung der Kohlensäure weiter geändert; die Diffusion spielt im besetzten, ventilerten oder auch noch beleuchteten Schulzimmer eine relativ sehr geringe Rolle bezüglich der Verteilung der Kohlensäure.

So fand Morrison²⁷ in 4 Schulzimmern folgende Zahlen für Kohlensäure gleichzeitig am Fußboden und an der Decke:

	1	2	3	4
Außenluft . .	0,507	0,513	0,493	0,486
am Fußboden .	1,569	1,923	1,642	0,6415
an der Decke .	3,063	3,387	2,155	1,055

Von diesen Versuchen ist der im Zimmer 2 der beweisenste, da kein Feuer unterhalten wurde, von den 6 Fenstern bloß 3 und zwar nur unten geöffnet waren, andere Ventilationseinrichtungen nicht benutzt wurden, Windstille herrschte und die Außentemperatur $24\frac{2}{3}^{\circ}$, die Innentemperatur am Fußboden $22\frac{2}{3}^{\circ}$, an der Decke $24\frac{4}{9}^{\circ}$ betrug. (Vgl. auch Croissant, Lehmann, S. 257.)

Eine Vermehrung der von den Kindern produzierten Kohlensäure kann bei unzweckmäßiger Konstruktion des Hauses durch Aufsteigen verdorbener Luft aus unteren Stockwerken, dem Keller und dessen Fußboden eintreten. Hierbei spielt der Barometerstand (Suess) mit eine Rolle, insofern, als sein Sinken das Austreten von Bodenluft begünstigt. Die Grundluft hat normal einen großen Gehalt an Kohlensäure, welche dem Leben und Zerfall organischer Wesen ihre Entstehung verdankt. Dies wird auch durch v. Pettenkofer's Beobachtung bestätigt: denn der vegetationslose Boden der libyschen Wüste besitzt keinen größeren Kohlensäuregehalt als die atmosphärische Luft.

Uffelmann fand in einem Keller mit permeabler Sohle sehr innigen Austausch zwischen Bodenluft und der darüberliegenden und daher großen Reichtum an organischer Substanz (nicht an Mikroorganismen). Ein Uebertreten der Grundluft in den Keller und der Luft des letzteren und niederer Geschosse in höhere findet ganz besonders während der Heizperiode infolge der Druckdifferenz zwischen der unteren kalten und der oberen warmen Luft statt. Daß aber derlei Strömungen selbst bei ganz unerheblichen Temperaturdifferenzen (etwa 1—2° C) stattfinden, hat Forster²⁸ nachgewiesen; auch bei den gleichmäßigsten Temperatur- und Witterungsverhältnissen enthielt die Luft des 2. Stockwerkes eines freistehenden Hauses noch 2—3 Proz. Bodenluft.

Die Studien von Voit und Forster²⁹ haben gezeigt, daß ein Gebäude mit permeablen Fußböden von einem von unten nach oben gehenden Luftstrom durchgesetzt wird, wobei infolge der raschen Mischung der Kohlensäure mit Luft eine große Menge der ersteren in die oberen Stockwerke geführt wird. Ebenso werden, wie Erismann³⁰ nachgewiesen hat, die Produkte der Verbrennung durch den warmen Luftstrom emporgeführt (s. Zwischendecken S. 48, Fußböden S. 119. — Hinsichtlich der Luft der Abtritte s. bei diesen).

b) Verunreinigung durch feste Körper. Der Staub der Schulzimmer besteht aus eingetragenen unorganischen und organischen Teilchen von Straßenschmutz, ferner Kreidestaub, pflanzlichen und tierischen Partikeln der Bekleidungsstoffe, bezw. der Haut, Frühstücksresten, getrocknetem Auswurf Hustender, durch Fenster und Thüren mit Luft hereingewehtem Material verschiedener Art u. s. f., — was alles durch die Bewegung zahlreicher Füße verrieben wird. Schon der Masse nach ist der Staub, der sich im Schulzimmer vorzufinden pflegt, nichts weniger als gleichgiltig; er kann aber auch Infektionskeime enthalten³¹, ferner scharfkantige und spitzeckige Splitterchen, welche die zarte Bekleidung der Luftwege zu verletzen geeignet sind. Rachen-, Kehlkopf- und Luftröhrenkatarrhe sind daher besonders bei Lehrern, Entzündungen der Bindehaut des Auges bei Schülern in hinsichtlich des Staubes schlecht eingerichteten und schlecht gehaltenen Schulen leider eine häufige Erscheinung. (Vgl. das Kapitel Hygiene des Lehrers.)

Durch die Bewegung der Schulkinder wird namentlich vor dem Unterricht und in jeder Pause, d. h. immer wenn die Schüler in größerer Zahl aufstehen, aus- und eintreten etc., Staub aufgewirbelt. Die Schüler sollen daher vor dem Unterricht nur ihre Requisiten im Schulzimmer ablegen und dann, wo immer es die Raumverhältnisse der Gänge etc. erlauben, ebenso wie in den Pausen, das Zimmer verlassen, um es erst unmittelbar vor Unterrichtsbeginn ruhig zu betreten und dann gleich ihre Plätze aufzusuchen, wie dies in London Brauch ist. (Vgl. Unterrichtsbeginn morgens, s. auch Fensterventilation und Pausen.)

Von den Schülern zu verlangen, daß sie länger vor Unterrichtsbeginn oder in den Pausen auf ihren Plätzen sitzen, wäre eine ganz und gar ungesunde entschieden auch gegen den physiologischen Bewegungsbedarf von Kindern gerichtete Forderung. Da die Schüler überdies bei unnötigem Aufenthalt im Zimmer, durch die Atmung (S. 259), die Luft unnötig verschlechtern, so muß die obige Forderung um so bestimmter

gestellt werden, als in größeren Schulen auch den Lehrern zu wünschen ist, daß sie nicht alle die Pausen in den Lehrzimmern zubringen müssen, sondern bloß einzelne abwechselnd die Aufsicht auf Gängen, in Erholungshöfen u. s. f. ausüben⁸². Lernen der Schüler im Schulzimmer vor Unterrichtsbeginn bedeutet eine Verlängerung der Arbeitszeit; oft genug wird aber die Zeit vor dem Unterrichtsbeginn von den größeren Schülern im Schulzimmer zum Abschreiben von Aufgaben benutzt. (Vgl. Pausen bei Hygiene des Unterrichts.)

Besonders infolge ungünstiger Einrichtung des Fußbodens (S. 119) und des Umstandes, daß passende Putzvorrichtungen (S. 59) vielfach fehlen bzw. oft nicht verwendet werden, ist die Staubplage in den Schulen eine beträchtliche, in diesem Maße vermeidliche Schädlichkeit. Meyrich³³ fand übrigens in Leipziger Schulen bei wöchentlich zweimaligem Kehren des Schulzimmers mit feuchten Sägespähnen und strenger Disciplin hinsichtlich des Abputzens der Beschuhung durch die Schulbesucher von Kehrtag zu Kehrtag, wenn große Trockenheit herrschte, 191 g Kehrlicht, bei Naßwerden der Straßen durch Regen aber 327 g Staub; etwa die Hälfte davon kommt auf unorganische Stoffe. Hygieniker pflegen ja für Materialbeschaffung zu Staubuntersuchungen die Schule als ergiebige Fundstätte zu benutzen.

Vom Staub, der im Schulzimmer aufgewirbelt wird, setzt sich die Hauptmasse der größeren Teile, ja sogar der feineren, die etwa in 2 m Höhe (Schulschrankoberfläche) entnommen werden können, nach den Versuchen von Stern³⁴ bereits in 10—15 Minuten ab.

Bei seinen Versuchen bezüglich des Verhaltens von Mikroorganismen schied Stern den größeren Staub durch Absetzenlassen aus, da die organischen Keime erfahrungsgemäß nicht isoliert schweben, sondern an Staubpartikeln haften, der feinste Staub aber (Sonnenstäubchen und noch Feineres) am längsten in der Luft schwebt, daher als wahrscheinlicher Träger auch pathogener Mikroorganismen die wichtigste Rolle spielt. Es ergab sich, daß der größte Teil der Keime in den ersten 20—30 Minuten zu Boden sinkt, die Luft nach $1\frac{1}{2}$ Stunden nur noch sehr wenige Keime enthält, nach Verlauf noch längerer Zeit aber vollkommen keimfrei wird. Der Staub nimmt rapid zu, wenn die Schüler das Lokal verlassen.

Die Möbel sollen also nicht kurz vor Beginn des Unterrichts abgestaubt werden.

Der Gehalt der Luft der Schulräume an Keimen schwankt nach zufälligen Umständen wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit (Bujwid⁸⁵), Straßenecke, Reinheit der Lokale und der Kinder, Bewegung der letzteren, Dauer des Unterrichts; die Keimzahl ist in alten, schmutzigen Schulhäusern größer als in neuen reinen, in oberen Klassen kleiner als in unteren — wohl infolge der größeren Reinlichkeit und im allgemeinen geringeren Anzahl und geringeren Beweglichkeit jener Schüler — sie erreicht ihr Maximum, wenn Staub aufgewirbelt wird, nach Ruete und Enoch³⁶ ist aber der Bakteriengehalt der Schulräume jedenfalls viel größer als der anderer von Menschen nicht so stark benutzter Räume.

Nach den Untersuchungen von Meyrich betrug in einer Leipziger Schule die Zahl der Keime in 1 g Schulstaub, bescheiden geschätzt,

1 000 000, so daß die Keimzahl, welche die Kinder durchschnittlich täglich in ein Schulzimmer einbrachten 60—70 Millionen ausmachte. Ignatieff³⁷ hat auf Grund seiner Untersuchungen in 3 Moskauer Schulen die Zahl der Keime, welche 1 Schüler bei 5-stündigem Aufenthalt im Klassenzimmer einatmete, auf 44 655 bzw. 40 961 und 56 678 berechnet.

Die Luft auf offenem Meere ist keimfrei; auf hohen Bergen lassen erst mehrere cbm Luft einen Keim finden; in der Außenluft großer Städte kommen im Mittel etwa 500—1000 Keime auf das cbm. Ignatieff fand in den angeführten 3 Moskauer Schulen pro cbm Schulzimmerluft 16 250, 14 833 und 20 625 Keime; damit stimmen die Ergebnisse von Hesse³⁸ überein, welcher in einem Berliner Schulzimmer vor dem Unterricht 2000, während desselben 16 500, nach Schluß 35 000 Mikroorganismen im cbm Zimmerluft feststellte und als Zahl der Keime in Berliner Schulen im Mittel 14 990 fand; weit ungünstigere Resultate ergaben die Versuche von Ruete und Enoch in Hamburger Schulen: im Mittel ca. 268 000 Keime, Minimum 1500, Maximum 3 000 000 pro cbm; Carnelly³⁹ fand in englischen Schulen mit reinen Kindern 63 000, mit schmutzigen 159 000 Mikroben auf das cbm, Dove⁴⁰ in 8 englischen Schulzimmern bei Ruhe der Schüler 20 000—48 000 Keime, infolge von Bewegung (Eintreten) 46 000—256 000 pro cbm.

Die Ventilation übt bei 2—3maliger Lüfterneuerung in der Stunde auf das Absetzen des Staubes nur als Winterventilation (Bewegung der Luft schräg von oben herab) Einfluß und selbst dann nur sehr unbedeutenden; die Sommerventilation mit ihrer aufwärts gehenden Luftbewegung nicht einmal diesen (s. Ventilation, S. 286). Anders wirkt starke, z. B. 7-fache Lüfterneuerung, welche bei Sommerventilation schon nach 15 Minuten bedeutende Abnahme, nach 30 Minuten sogar Keimfreiheit ergab, während durch 10- oder noch mehrmalige Durchlüftung die Keime in kürzester Zeit fortgeführt werden (starker Zug).

Die Entwicklung von Wasserdampf im Zimmer übt nur einen sehr mäßigen beschleunigenden Einfluß auf das Absetzen der Keime aus (Stern), einen gleichfalls nur geringen Erfolg hat zerstäubtes Wasser (Petri⁴¹).

c) Feuchtigkeitsgehalt. Wird die Temperatur der Luft erhöht, so steigt ihr Sättigungsvermögen für Wasserdampf; sie muß daher dem menschlichen Körper, mit dem sie in Berührung kommt, Wasser entziehen; dies wird bei der Atmung — abgesehen von der Leistung des Lungenblutes — besonders auf Kosten der Schleimhäute der Atmungswege geschehen, da ausgeatmete Luft mit Wasserdampf gesättigt ist. Rietschel⁴² macht darauf aufmerksam, daß die meisten Klagen über Trockenheit der Luft von Personen vorgebracht werden, welche in geheizten Räumen zu sprechen haben. Wird immer von neuem gewärmte Außenluft zugeführt (Ventilation), so wiederholt sich dieser Vorgang beständig, die Luft wirkt wie ein trockener Wind (Falk⁴³), und es wird um so mehr für eine Befeuchtung der zugeführten Luft gesorgt werden müssen, je niedriger die Außentemperatur, d. h. je wasserärmer im allgemeinen die zugeführte Luft ist. Deneke⁴⁴ weist darauf hin, daß durch eine sehr gesteigerte Energie der Wasserverdunstung störende Aenderungen an Körperteilen herbeigeführt werden können, welche so exponiert sind, wie die zart bekleideten Stellen des Respirationsorganes; bei häufiger Wiederholung desselben schädlichen Momentes können eventuell hartnäckige chronische

Reizungszustände der Schleimhaut und Katarrhe entstehen; kleine Läsionen der Schleimhaut können Invasionspforten für Infektionserreger werden.

Der Wärmeverlust, welcher durch die erhöhte Wasserdampfproduktion des Körpers bei Ventilationsheizung ohne Luftbefeuchtung eintritt, führt dazu, daß trotz verhältnismäßig hoher Temperatur im Raume die Erwärmung als nicht ausgiebig genug empfunden wird.

Combe⁴⁵ hat in einem Schulzimmer von 250 cbm, welches 2 Mantelöfen mit Zuluftkanälen, 2 Abluftkanäle sowie 2 wenig wirksame Wasserverdampfungsgefäße enthielt, während 5 Monaten 3mal täglich Ablesungen der relativen Feuchtigkeit machen lassen: das Ergebnis war, daß im Schulzimmer die relative Feuchtigkeit sich immer bedeutend geringer erwies als auswärts, z. B. 45 Proz. gegen 100 Proz. u. s. w., die 50 Schüler der Klasse hatten in der kalten Jahreszeit täglich in 6 Schulstunden ca. 1 l Wasser aus dem eigenen Körper zu liefern. — Sondén und Tigerstedt fanden als Wasserdampfabgabe pro Individuum und Stunde unter Verhältnissen, welche jenen des Schullebens ähnlich waren:

	Alter, Jahre	Wasser pro Stunde, g
männliche Individuen	9 $\frac{1}{2}$ —12 $\frac{1}{2}$	38
	13 $\frac{1}{2}$ —17	45
	19 $\frac{1}{2}$ —23	46
weibliche Individuen	8—13	33
	13—18	37

Etwa 40 g als mittlere Produktion angenommen, ergäben z. B. 50 Kinder derart 2 kg Wasser pro Stunde, was bei einem Zimmer von 216 cbm (9 × 6 × 4, S. 115) etwa 10 g Wasser pro Stunde auf 1 cbm ergäbe: diese hohe Anreicherung der Luft wird aber sofort unbedeutend, wenn sie bei stündlich 3maliger Lüfterneuerung in Betracht gezogen wird.

Die angedeutete „austrocknende“ Wirkung tritt bei jeder Art von Ventilationsheizung auf, daher soll auch bei jeder solchen für Befeuchtung der Luft gesorgt werden. Uebrigens kann man auch im Sommer aus feuchtigkeitsreicher Luft (besetztes, schlecht ventiliertes Schulzimmer) in trockene (trockener heißer Sommermittag) gelangen.

Die Feuchtigkeit der Luft wurde besonders früher allgemeiner als relative Feuchtigkeit angegeben. Relative Feuchtigkeit ist das Verhältnis des in der Luft thatsächlich vorhandenen Wasserdampfes zu jener Menge, welche Luft von der bezüglichen Temperatur bei völliger Sättigung enthalten würde.

Ueber den notwendigen Grad der relativen Luftfeuchtigkeit fehlt bisher eine wissenschaftlich begründete Aufstellung; die persönlichen Empfindungen bei verschiedenen Graden sind vielfach nur eingebildet, wie die Versuche von Forster und Voit⁴⁶ gelehrt haben. Die Forderungen schwanken von 25 Proz. bis zum Sättigungspunkt; meist wird eine mittlere relative Feuchtigkeit empfohlen.

Rubner⁴⁷ entscheidet sich, auf jahrelange Beobachtungen gestützt, bei 20° für eine relative Feuchtigkeit von 60—30 Proz., Uffelmann⁴⁸ will zwischen 75 und 40 Proz., Koch⁴⁹ 35—45 Proz., höchstens 50 Proz. Das norwegische Cirkular von 1886 fordert 50—65 Proz.

Bei niedriger Temperatur und zu großer Feuchtigkeit entsteht das Gefühl der „feuchten Kälte“, indem die feuchte Luft den Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung erhöht; bei hoher Temperatur und zu hoher Luftfeuchtigkeit entsteht das Gefühl der Schwüle und des Bedrückenseins infolge Störung der Wärmeregulierung durch Unterdrückung der Wasserdampfabgabe (Rubner).

Flügge⁵⁰ legt ganz besonderen Wert auf die absolute Menge Wasserdampf, welche von der Luft bis zu ihrer völligen Sättigung aufgenommen werden kann (Sättigungsdefizit).

Dieses „Sättigungsdefizit“ wird berechnet, indem man von der der jeweiligen Temperatur entsprechenden Maximalfeuchtigkeit in mm Quecksilberdruck die wirklich vorhandene absolute Feuchtigkeit in mm Quecksilber abzieht; die Differenz ist das Sättigungsdefizit.

*Sättigungsdefizit in mm Quecksilber bei verschiedenen Temperaturen und bei 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 Proz. relativer Feuchtigkeit
(nach Deneke).*

Temper. °	Relative Feuchtigkeit in Proz.						
	20	30	40	50	60	70	80
14	9,58	8,95	7,15	5,96	4,76	3,57	2,98
15	10,16	8,89	7,62	6,35	5,08	3,81	2,54
16	10,83	9,48	8,12	6,77	5,42	4,06	2,71
17	11,54	10,09	8,65	7,21	5,77	4,39	2,88
18	12,29	10,75	9,22	7,68	6,14	4,61	3,07
19	13,08	11,45	9,81	8,18	6,54	4,91	3,27
20	13,91	12,14	10,43	8,70	6,96	5,22	3,48

Die Frage eingehender zu besprechen, mangelt uns der Raum; unter Berücksichtigung verschiedener Äußerungen (Deneke, Uffelmann, F. Fischer⁵¹) könnte für Schulzimmer ein Sättigungsdefizit zwischen 5 und 14 mm zugegeben werden.

Aus dem Vorgebrachten ergibt sich jedenfalls, daß in der Schule bei Ventilationsheizung eine künstliche, innerhalb gewisser Grenzen sich bewegende Luftbefeuchtung nötig ist, daß diese Grenzen aber ziemlich weite sind. Es genügt daher, Wassergefäße mit passend großer Oberfläche derart aufzustellen, daß die an den Heizkörpern gewärmte Luft einen Teil des Wassers aufnehmen kann, ehe sie mit den Schulbesuchern in Berührung kommt. Es fehlt zwar nicht an feineren Einrichtungen zur Luftbefeuchtung (Fischer und Stiehl, Wolpert) auch selbstthätig registrierenden Apparaten (Rietschel). Die bloße Verwendung eines Wassergefäßes von passender verdampfender Oberfläche ist aber mit Rücksicht auf die nicht genau präcisierte wissenschaftliche Forderung um so mehr genügend, als bei höherer Außentemperatur, daher schwächerer Heizung auch eine geringere Dampfabgabe stattfindet, während bei niedrigerer Außentemperatur, also im allgemeinen geringerem Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre mehr geheizt, daher auch mehr Dampf beigemischt wird, so daß eine rohe Selbstregulierung stattfindet. Nimmt man z. B. für ein Schulzimmer normaler Größe, in dem 50 Kinder Platz finden, bei Frostwetter und Feuerluftheizung eine Heizluftmenge von 1000 cbm an, so muß man ca. 16 l Wasser pro Stunde verdampfen, um eine mittlere relative Feuchtigkeit zu erhalten. Notwendig ist es jedenfalls,

die Luftbefeuchtung nicht so weit zu treiben, daß sich Wasserdampf an den Zimmerwänden kondensiert. Wolffhügel⁵² ist der Ansicht, daß die Verschlechterung der Luft durch Zersetzung der organischen Beimengungen vorwiegend an denjenigen Ausscheidungsstoffen stattfindet, welche sich an den Wänden niedergeschlagen haben; diese Ablagerungen kommen hauptsächlich mit der Wasserdampfkondensation an kälteren Wandstellen zustande. (Vgl. Heizung der Fensterwand.)

Von den zahlreichen Hygrometern zur Kontrolle des durch die gegebene Einrichtung erreichten Feuchtigkeitsgehaltes ist für Schulzwecke das Polymeter von Lambrecht⁵³ zu empfehlen.



Fig. 199. Lambrecht's Polymeter. Nach einem Preis-kurant von Lambrecht.

Dasselbe (Fig. 199) besteht aus einem Quecksilberthermometer, an welchem eine Skala links die Temperatur, rechts die Dunstdruckmaxima in mm anzeigt. Unter dem Thermometer befindet sich die Skala eines Haarygrometers mit Zeiger, welcher unten die relative Feuchtigkeit in Prozenten, oben die Anzahl der Grade angiebt, um die der Taupunkt niedriger steht, als der Temperaturgrad. Die Haare des Hygrometers befinden sich zwischen zwei Platten und sind dadurch möglichst vor Beschädigung geschützt.

Am Polymeter läßt sich ablesen bezw. aus den Ablesungen leicht berechnen: die Temperatur, das Dunstdruckmaximum, das Maximum des Gewichts des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes, die Gradzahl (d. h. die Zahl der Grade, um die der Taupunkt niedriger steht als der Temperaturgrad), der Taupunkt, der Dunstdruck, das thatsächlich im cbm Luft enthaltene Wassergewicht in g etc. — Das Instrument ist auch im physikalischen Unterricht gut zu verwerten.

d) Temperatur. Der Gegenstand soll hier erörtert werden, obwohl es sich wesentlich um die Temperatur der Umschließungen und Möbel handelt (s. Heizung).

Um in der warmen Jahreszeit extreme Temperaturen thunlichst zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Fenster auch des Nachts, oder wo die Verhältnisse dies nicht erlauben, abends bis zur Dunkelheit und morgens sehr zeitig offen zu halten (preußischer Erlaß von 1889⁵⁴). Die nächtliche Abkühlung der Umfassungen und Möbel hat einen beträchtlichen Einfluß auf die Temperaturverhältnisse bei Tage.

Nach Versuchen, welche im hygienischen Institute zu Budapest vorgenommen wurden⁵⁵, blieb die Lufttemperatur im Zimmer, wenn die Fenster während der warmen Jahreszeit über Nacht geöffnet waren, tagsüber mindestens um 7° niedriger. An Tagen mit hohen Außentemperaturen war der Unterschied besonders groß.

Die Forderungen bezüglich der Lufttemperatur in den Schulzimmern während der Heizperiode schwanken bei verschiedenen Autoren und in verschiedenen Verordnungen zwischen 14 und 20°.

Die deutschen Verordnungen und Entwürfe verlangen, der württembergischen folgend, im allgemeinen höhere Temperaturen (16—20°) als die belgischen, englischen und französischen (13 $\frac{1}{3}$ —16°). In der Mitte steht die Züricher Verordnung von 1900 mit 15—17°. In verschiedenen Staaten und Städten der amerikanischen Union bewegen sich die erlaubten Temperaturen zwischen 18 $\frac{1}{3}$ und 21 $\frac{1}{3}$ °. — Für Kindergärten wird man nicht unter 18° herabgehen. — Allerdings muß hier daran erinnert werden, daß die billigen, in den Handel kommenden Thermometer nicht hinreichend zuverlässig zu sein pflegen und deshalb der Korrektur bedürfen.

Immerhin ist eine bestimmte Forderung zu empfehlen, da sonst dem persönlichen schwankenden Wärmebedürfnis der Lehrperson zu weiter Spielraum gelassen wird. Für die Schule ist zu bedenken, daß kleinere Schulkinder, besonders wenn sie körperlich inaktiv sind, höhere Temperaturen brauchen als kräftige Erwachsene, andererseits ältere Lehrer ein höheres persönliches Wärmebedürfnis haben mögen als größere, robustere Jungen. Die österreichische Verordnung bestimmt ausdrücklich, daß die subjektiven Empfindungen des Lehrers niemals für die Temperatur des Schulzimmers maßgebend sein dürfen.

Man darf fordern, daß zu Beginn des Unterrichts eine Temperatur von mindestens 15° am Fußboden und höchstens 19° in Kopfhöhe des Lehrers geboten werde. An den der Wärmequelle zunächst liegenden Schülerplätzen soll das Thermometer die geforderte Mitteltemperatur nur um wenige Grade übersteigen.

Bei Centralheizungen und Ventilationseinrichtungen besserer Art ist im allgemeinen eine gleichmäßigere Verteilung der Wärme im Zimmer zu erwarten; so fand Rietschel nach Einrichtung der Drucklüftung im Berliner Wilhelm-Gymnasium zwischen der Temperatur am Fußboden und an der Decke keinen größeren Unterschied als 1—1,5°. Wie weit aber die Excesse in horizontaler und vertikaler Richtung gehen können, zeigen unter anderem die Beobachtungen von Bezold⁶⁶, der in einem ebenerdigen Schulzimmer morgens zwischen der Decke und dem Fußboden (an der der Heizröhre gegenüberliegenden Wand) 32° Temperaturunterschied fand.

Gänge und Stiegenhäuser sollen auch erwärmt werden; dies ist schon der Lehrer wegen zu fordern, welche nach angestrengtem Sprechen nicht unvermittelt die kalte Außenluft einzuatmen gezwungen werden sollen, aber auch für die Kinder in den Pausen notwendig, welche auf den Gängen zugebracht werden, falls entsprechende besondere Erholungsräume fehlen. Weil jedoch die Kinder auf den Gängen in Bewegung sind, wird dort eine Temperatur von mindestens 10° genügen.

Die Thermometer — nicht schlechtester Sorte — werden in 1,2—1,6 m Höhe so angebracht, daß sie weder der strahlenden Wärme bzw. dem warmen Luftstrom der Heizkörper direkt ausgesetzt sind, noch etwa in einer Fensternische gegen das Fenster viel Wärme ausstrahlen können; sie sollten so auf Holz montiert sein, daß auch die Gefäße nicht unmittelbar Wärme an die Wand abgeben.

Es ist zu wünschen, daß, wie es in Preußen^{56a} geschehen ist, Thermometer nach Celsius für die Schulen vorgeschrieben würden, um auch auf diesem Wege allmählich zu einer Einigung bezüglich der Skala beizutragen.

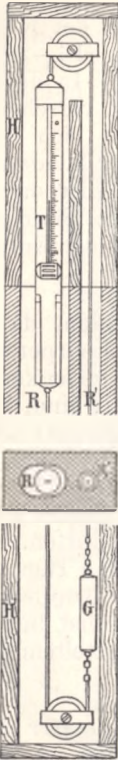


Fig. 200. Paul's bewegliches Thermometer.

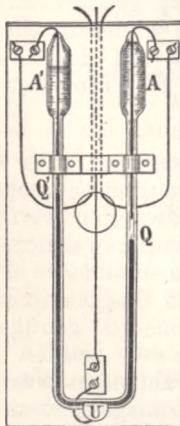


Fig. 201. Recknagel's Thermotelegraph. Aus Fanderlik^{57a}.

Blasius fand 1875 in mehr als 80 Proz. von 645 Schulzimmern kein Thermometer.

In großen Schulgebäuden mit Centralheizung ist centralisierte Temperaturablesung zu empfehlen.

Paul⁵⁷ bringt im Zimmer, ca. 2 m hoch, und im Heizraum Holzkästchen H , H' (Fig. 200) an, welche in die Mauer eingelassen und durch ein doppeltes Rohr R , R' verbunden sind; in R bewegt sich das Thermometer T , in R' der Drahtzug mit Gegenwicht G ; die Zimmerluft zirkuliert durch die Gitterthür des Kästchens H und ein gelochtes Plättchen am Fußbodenrande der Wand. Die Skala des Thermometers ist verschiebbar, um mit der des im Zimmer hängenden thunlichst übereinstimmend gestellt zu werden. Im Keller ist das Holzkästchen H' bzw. das Rohr durch ein dichtschießendes Thürchen abgeschlossen. Das Thermometer kann mittels einer Schnur ohne Ende, die im oberen und unteren Kästchen über Rollen läuft, in den Keller herabgelassen und wieder hinaufgezogen werden. — In anderen Schulen hat Paul behufs Ablesung außerhalb des Schulzimmers Thermometer mit transparenter Skala in Thür- oder Mauerschlitz an gebracht.

Fischer und Stiehl (Essen) ordnen auch ein Rohr an; das Thermometer ist im Zimmer, die Ablesung geschieht durch Spiegel.

Sehr gut geeignet für Schulen ist der Recknagel'sche Thermotelegraph (Fig. 201). Er besteht aus einem Six'schen Maximum-Minimum-Thermometer; in A befindet sich etwas Alkohol; die thermometrische Substanz, der Alkohol im Gefäße A , verschiebt, der Temperaturveränderung entsprechend, das Quecksilber im Rohre $Q U Q'$; erreicht das Quecksilber bei steigender Temperatur Q' , so berührt es dort einen eingeschmolzenen Platindraht, bei entsprechender Temperaturerniedrigung einen solchen im anderen Schenkel. Ueberdies ist bei U ein Platindraht eingeschmolzen. Ist der Kontakt bei Q' hergestellt, so wird ein elektrischer Strom geschlossen, der ein Läutwerk mit hohem Ton in Bewegung setzt, beim Stromschlusse Q läutet eine tiefgestimmte Signalglocke. Durch Einschaltung eines Indicators für eine größere Anzahl von Zimmern wird die Kontrolle vereinfacht.

Der Apparat zeigt also nur das Erreichen eines gewählten Maximums und Minimums an, was dem Zwecke vollkommen entspricht.

Auch das Metallthermometer-Prinzip wurde (von Rösicke) derart benutzt.

Bonnesen⁵⁸ verwendet ein Luftthermometer. Er führt von einem Blechcylinder *C* (Fig. 202) im Zimmer eine bleierne, mit Baumwolle umspinnene Kapillarröhre *K* zu dem kurzen Schenkel eines im Heizraume untergebrachten, mit Quecksilber abgeschlossenen Barometerrohres *B*. Die thermometrische Substanz ist die vollkommen trockene Luft des Blechcylinders und Kapillarrohres, Index für die Skala ist der Quecksilberstand im langen Schenkel des Barometerrohres. Die Apparate für sämtliche von einem Heizer zu bedienenden Zimmer sind an einer Stelle nebeneinander angebracht und entsprechend numeriert. Das System ist in Schweden bewährt und beliebt. Behufs Kontrolle des Heizers kann, wie beim Recknagel'schen Apparat, eine elektrische Verbindung zum Schulleiter geführt werden.



Fig. 202. Bonnesen's Luft-Thermometer. Aus v. Friesen l. c.

Zur Erprobung und Kontrolle der Heizanlage und des Heizers empfiehlt es sich, die Temperatur mindestens durch eine Heizperiode zu registrieren, was am einfachsten durch Einzeichnung von Punkten in ein passendes hellfarbiges Liniennetz zu bestimmten Zeiten geschieht. Eine derartige Registrierung hat Richer⁵⁹ in Amiens eingeführt.

Weniger zu empfehlen ist das Aufschreiben der Temperaturgrade in Ziffern, da die derart entstehenden Tabellen durchaus nicht übersichtlich sind; will man Ziffern notieren, dann ist es besser, dies nur zu thun, wenn Temperaturen über oder unter der Normalgrenze beobachtet werden, auf welchen Standpunkt schließlich auch der Wiener Bezirksschulrat⁶⁰ gekommen ist.

Eine einfache und sinnreiche photographische Temperaturregistrierung haben Kronecker und Max Phil. Meyer⁶¹ in Berlin angegeben.

Bezüglich der Luftuntersuchung muß auf die einschlägige Litteratur verwiesen werden⁶².

- 1) 26. Jahresh. L.-Med.-Koll. Sachsen auf 1894 (1895) 162.
- 2) G. A. Scharling, Versuche über die Quantität der von einem Menschen in 24 Stunden ausgeatmeten Kohlensäure, *Annalen der Chemie und Pharmacie, Heidelberg, Winter (1843) 45. Bd. 214.* Wir haben die Zifferangaben im Text nicht dem Original Scharling's, sondern Citaten anderer Autoren entnommen, da wir die Umrechnungszahl für die alten Einheiten Scharling's gar nicht kennen.
- 3) Andral et Gavarret, Recherches sur la quantité de l'acide carbonique exhalé par le poulmon dans l'espèce humaine, *Annal. de chimie et de physique, Paris, Masson, 3. série (1843) 8. Bd. 129.*
- 4) Dr. K. Sonden u. Dr. R. Tigerstedt, Untersuchungen über den Gesamtstoffwechsel des Menschen, *Skandinavisches Archiv f. Physiologie (1896) 6. Bd.*

- 5) **Dr. K. Röse**, Die Zahnpflege in den Schulen, *Kotelm.* (1895) 8. Bd. 80.
- 6) **Lehmann u. Jessen**, Ueber die Giftigkeit der Expirationsluft, *A. f. Hyg.* (1890) 10. Bd. 367; **Dr. S. Merkel**, Neue Untersuchungen über die Giftigkeit der Expirationsluft, *A. f. Hyg.* (1892) 15. Bd. 1; **J. Beu**, Untersuchungen über die Giftigkeit der Expirationsluft, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1893) 14. Bd. 64; **Dr. Rauer**, Untersuchungen über die Giftigkeit der Expirationsluft, ebendas. (1893) 15. Bd. 57; **A. Lübbert u. R. Peters**, Ueber die Giftwirkung der Ausatemungsluft, *Pharmaceutische Centralhalle* (1894) 35. Bd. 541, nach Refer. von **Helbig** in *Hyg. Rundsch.* (1894) 4. Bd. 1118; **J. S. Billings**, **S. Mitchell Weir** and **Dr. H. Bergey**, The composition of expired air and its effects upon animal life, *Smithsonian contribution of knowledge*, 29. Bd., No. 989, *Washington* (1895), nach Refer. in *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) Supplement zum 30. Bd. 76; **Dr. S. Ružicka**, Kritische und experimentelle Studien über die Frage der Giftigkeit der Expirationsluft, *Monatsschr. f. Gesdhtspf.* (1900) 18. Bd. 80. Unter diesen Autoren ist **Merkel** der Ansicht, daß die Expirationsluft einen giftigen Stoff, wahrscheinlich eine Base, in äußerst geringer Menge enthalte, welche, in flüchtigem Zustande giftig, sehr leicht nichtgiftige Verbindungen eingehe.
- 7) **Croissant** l. c. (S. 111, No. 4) 24.
- 8) **Dr. K. B. Lehmann**, Der Kohlensäuregehalt der Inspirationsluft im Freien und im Zimmer, *A. f. Hyg.* (1899) 34. Bd. 315.
- 9) **Dr. Mangenot**, l. c. (*L'hygiène dans les écoles primaires de Londres*, S. 47, No. 2).
- 10) **Prof. G. Recknagel**, Ueber Lüftung, *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, München, Komm.-Verlag Th. Riedel (1891) 23. Bd. 193.
- 11) 28. Jahresh. d. Med. Koll. Sachsen auf 1896 (1897) 154.
- 12) **K. Dankwarth** l. c. (S. 30, No. 27) 42—43.
- 13) **Dr. Speck**, Untersuchungen über die Beziehungen der geistigen Thätigkeit zum Stoffwechsel, *Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol.*, Leipzig, Vogel (1882) 15. Bd. 145.
- 14) **E. Heyman**, Études sur la composition de l'air dans les écoles, *Ann. d'hyg.* (1881) 3. sér. 6. Bd. 209.
- 15) **H. Rietschel**, Lüftung und Heizung, l. c. (S. 124, No. 6) 45.
- 16) **E. Gillert**, Welchen wissenschaftlichen Wert haben die Resultate der Kohlensäuremessungen nach der Methode von **Dr. med. H. Wolpert**? *Z. j. Hyg. & Infekt.* (1896) 21. Bd. 282.
- 17) **Dr. B. Alexander-Katz**, Untersuchungen der Luft in den städtischen Schulen zu Görlitz, *Centrabl. f. Nahrungs- u. Genussmittelchemie sowie Hygiene, Görlitz, O. Frauendorf* (1896) 2. Bd. 193.
- 18) **Dr. C. Breiting**, Die Luft in Schulzimmern, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1870) 2. Bd. 25.
- 19) **E. Gillert**, Luftprüfungen auf Kohlensäure, ausgef. in *Berliner Gemeindeschulen, Kotelm.* (1893) 6. Bd. 189.
- 20) **Dr. F. Schmid**, Das schweizerische Gesundheitswesen im Jahre 1888, *Bern*, in *Komm. bei Schmid, Francke u. Komp.* (1891) 199.
- 21) **Dr. W. Hesse**, Zur Schul-, Fabriks- und Wohnungshygiene, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1878) 10. Bd. 265.
- 22) **Dr. Markl**, Ergebnisse der Luftuntersuchungen in Schulen der Gebirgsgegenden in der Heizperiode, *Monatsschr. f. Gesdhtspf.* (1898) 16. Bd. 1.
- 23) **Dr. F. W. Hesse** u. **Dr. W. Hesse**, Ein Vorschlag, die exorbitante Verunreinigung der Schulluft hintanzuhalten, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1878) 10. Bd. 728.
- 24) **Dr. Leuch** u. **Küttel**, Die Kindergärten und Kleinkinderschulen der Stadt Zürich, Gutachten an die Centralschulpflege, Zürich, Druck u. Bopp (1893).
- 25) **G. Recknagel**, Lüftung des Hauses, in **Emmertich** und **Recknagel** l. c. (S. 54, No. 6) 550.
- 26) **Dr. H. Schuschny**, Ueber Schulhygiene in Ungarn, Leipzig, Langkammer, 2. Aufl. (1892).
- 27) **G. B. Morrison**, The ventilation and warming of school buildings, *New York, D. Appleton and Co.* (1892) 37.
- 28) **Dr. J. Forster**, Untersuchungen über den Zusammenhang der Luft in Boden und Wohnung, *Z. f. Biol.* (1875) 11. Bd. 392.
- 29) **Dr. E. Voit** u. **Gr. J. Forster**, Studien über die Heizungen in den Schulhäusern Münchens, *Z. f. Biol.* (1877) 13. Bd. 1, 305.
- 30) **Ertsmann** l. c. (Verunr. der Luft durch künstl. Beleuchtung etc., S. 254, No. 108).
- 31) **Prof. C. Flügge**, Ueber Luftinfektion, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1897) 25. Bd. 179; **Dr. Germano**, Die Uebertragung der Infektionskrankheiten durch die Luft, ebendas. (1897) 26. Bd. 66, 273; **Dr. Ketsch** und **Dr. Smonin**, Note sur le role pathogénique des poussières, *Rev. d'hyg.* (1897) 19. Bd. 368; **M. Netsser**, Ueber Luftstaubinfektion, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1898) 27. Bd. 175.

- 32) Wie mangelhaft die Einsicht in dieser Richtung öfter noch ist, dafür möge als Beispiel der folgende Passus aus einer bis 1899 an einer Schule in Wien zu Recht bestandenen, gedruckten Hausordnung dienen: „Die Lehrsäle werden eine Viertelstunde vor Beginn des Unterrichtes geöffnet; während dieser Zeit haben sich die Schüler in denselben einzufinden und daselbst mit Anstand und Ruhe auf den ihnen angewiesenen Plätzen den Beginn des Unterrichtes abzuwarten. . . . das Herumschlendern . . . in den Räumen des Schulgebäudes ist . . . untersagt.“
- 33) **O. Meyrich**, Die Staubplage i. d. Schule und Vorschläge zu ihrer Beseitigung, *Kotelm.* (1894) 7. Bd. 452.
- 34) **Dr. R. Stern**, Ueber den Einfluss der Ventilation auf in der Luft suspend. etc. Mikroorganismen, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1889) 7. Bd. 44.
- 35) **O. Bujwid**, Die Bakterien der Luft u. s. w., *Denkschrift des Warschauer Aerztervereines (polnisch)*, Warschau (1894), nach Refer. in *Hyg. Rundsch.* (1894) 4. Bd. 434.
- 36) **Dr. A. Ruete** und **Dr. C. Enoch**, Bakteriologische Untersuchungen in geschlossenen Schulräumen, *Münch. med. Woch.* (1895) 42. Bd. 492, 517.
- 37) **Dr. W. Ignatieff**, Einige Daten zur Beurteilung der Schulluft in bakterioskopischer Beziehung, nach **Dr. F. Erismann** l. c. (S. 200, No. 25) 402; **Sack**, *Kotelm.* (1896) 9. Bd. 532 u. Ref. i. *D. Medizinalzeitung*, Berlin, *Großser* (1889) 472.
- 38) *Kotelm.* (1890) 3. Bd. 598.
- 39) Nach *Kotelm.* (1894) 7. Bd. 162.
- 40) **R. Atkinson Dove**, An investigation into bacteriology (aërobic) of air as found in schools, *The Brit. med. journ.* (1899 II) 599.
- 41) **Dr. R. J. Petri**, Eine neue Methode, Bakterien und Pilzsporen in der Luft nachzuweisen, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1888) 3. Bd. 64.
- 42) **H. Rietschel**, Ueb. das „Sättigungsdefizit“ als Maßstab für den angemess. Feuchtigkeitsgehalt der Luft erwärmter Räume, *Ges.-Ing.* (1888) 11. Bd. 1.
- 43) **Dr. Fr. Falk**, Ueber die hyg. Bedeut. des Wassergehalts in der Atmosphäre, *Virchow's Arch.* (1875) 62. Bd. 235.
- 44) **Dr. Th. Deneke**, Ueber die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit zu hygien. Zwecken, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1886) 1. Bd. 47.
- 45) **Dr. A. Combe**, Rapport médical présenté à la commission des écoles de Lausanne, *Lausanne impr. Fatio* (1897) 44.
- 46) **Dr. E. Vott**, Hygienische Anforderungen an Heizanlagen in Schulhäusern, *Kotelm.* (1893) 6. Bd. 6.
- 47) **Dr. Rubner**, Die Beziehungen der atmosphärischen Feuchtigkeit zur Wasserdampf-abgabe, *A. f. Hyg.* (1890) 11. Bd. 137.
- 48) **Uffelmann**, in *Viertelj. f. öff. Ges.* (1890) 22. Bd. Suppl. 40.
- 49) **R. Koch**, in *Kotelm.* (1889) 2. Bd. 206.
- 50) **Dr. C. Flüge**, *Lehrb. d. hygien. Untersuchungsmethoden*, Leipzig, *Veit u. Komp.* (1881) 89.
- 51) **F. Fischer**, Zur Beurteilung von Heizungsanlagen, *Ges.-Ing.* (1887) 10. Bd. 436, 474, 503. Dort ist auch die vorgängige Litteratur über Hygrometer zu finden.
- 52) **Prof. Dr. G. Wolffhügel**, Zur Lehre vom Luftwechsel, *A. f. Hyg.* (1893) 18. Bd. 251. Auch separat, München, Oldenbourg, 1893.
- 53) *Polymeter v. W. Lambrecht*, *Ges.-Ing.* (1889) 12. Bd. 332. Preis des vielseitigen, nett ausgestatteten Instrumentes 20 M. (Fabrik meteorol. Instrumente *W. Lambrecht* in Göttingen).
- 54) *Preussischer Ministerialerlass v. 24. Juni 1889*, nach *Citat in Leitsätze der Schulgesundheitspflege*, Berlin, *medizin. Warenhaus* (1895) 9.
- 55) *Kotelm.* (1896) 9. Bd. 271; leider fehlen in unserer Quelle nähere Angaben über die Beschaffenheit der Lokale.
- 56) *Kotelm.* (1888) 1. Bd. 45.
- 56a) Nach *Kotelm.* (1901) 14. Bd. 280.
- 57) **Fr. Paul**, *Lehrbuch der Heizungs- und Lüftungstechnik*, Wien, Pest, Leipzig, *Hartleben* (1885).
- 57a) **F. Fanderlik**, *Elemente der Lüftung und Heizung*, Wien, *Graeser*, 1887.
- 58) *v. Friesen* l. c. (S. 112, No. 44); vgl. auch *Kotelm.* (1891) 4. Bd. 417.
- 59) *Ville d'Amiens, Bureau d'hygiène, Règlement*, Amiens (1885) 9; vgl. auch *Kotelm.* (1889) 2. Bd. 76.
- 60) Vgl. Verfügungen des Bezirksschulrates von Wien vom 21. Dez. 1894 u. 15. Juni 1896, nach *Abdr. in Kotelm.* (1895) 8. Bd. 240 bez. (1896) 9. Bd. 677.
- 61) **Dr. P. Boerner** l. c. (Bericht etc., S. 10, No. 29) 87.
- 62) *Litteratur außer der bereits angeführten. Bestimmung der Kohlensäure in der Luft.* **Pettenkofer**, *Abhandl. d. naturw.-techn. Kommission bei d. Kgl. Bayer. Akad. d. Wiss.*, 2. Bd. 1, und *Liebig's Annalen*, Leipzig u. Heidelberg, Winter, *Suppl.* (1862—1863) 2. Bd. 26; **Blochmann**, Ueber d. Kohlensäuregehalt d. atmosph. Luft, *Liebig's Annalen* (1887) 237. Bd. 39; **Brunner**, *Poggendorfs Annalen* 20. Bd. 274;

J. Retset, *Annales de chimie et de physique*, 5. sér. 26. Bd. 145; **A. Müntz** und **E. Aubin**, ebendas. 5. sér. 26. Bd. 222; **O. Pettersen**, *Luftanalyse nach einem neuen Prinzip*, *Zeitschr. f. analyt. Chemie*, 25. Bd. 467; **O. Pettersen** und **Palmqvist**, *Ein tragbarer Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure*, *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft zu Berlin* (1887) 20. Bd. 2, 2129; **Th. C. van Nuys**, *American chemical Journal* 8. Bd. 190; **A. Schedlenzoff**, *Neue Modifikation der Dalton-Pettenkofer'schen Methode der Bestimmung der Kohlensäure*, *Zeitschr. f. analyt. Chemie* (1891) 30. Bd. 267; **Dr. W. Fosseck**, *Bestimmung des Kohlensäuregehaltes d. Luft in Schulzimmern*, *Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss., Wien* (1887) 2. Abt. 99. Bd. 1061; **Lunge** und **Zeckendorff**, *Zeitschr. f. angewandte Chemie* (1888) 395; **Wolpert**, *Ges.-Ing.* 9. Bd. 713; **F. Kratschmer** u. **E. Wiener**, *Grundzüge einer neuen Bestimmungsmethode der Kohlensäure in d. Luft*, *Monatshefte f. Chemie*, Wien (1894) 15. Bd. 429; **J. Rosenthal**, *Sitzungsber. d. phys.-mediz. Soc. in Erlangen*, 27. Bd. 74; **J. B. Cohen** u. **G. Appleyard**, *Chem. News*, 70. Bd. 111; **Letts** u. **Blake**, ebendas. 74. Bd. 287; **E. Kramer**, *A. f. Hyg.* 10. Bd. 283; **E. Knorr**, ebendas. 11. Bd. 86; **W. Lewaschew**, *Hyg. Rundsch.* (1897) 7. Bd. 433; **Henriet**, *Compt. rend.* 123. Bd. 125; **A. Lévy** u. **H. Henriet**, ebendas. 126. Bd. 1651; **R. Jeller**, *Zeitschr. f. angew. Chemie* (1896) 692; **B. Alexander-Katz**, *Zeitschr. f. öff. Chemie* 3. Bd. 132; **J. Walker**, *Journ. chem. soc. London* 77. Bd. 1110; **G. Troitt-Pettersen**, *Pettersen-Palmqvist's Kohlensäure-Apparat, modifiziert f. Ventilationsuntersuchungen*, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1897) 26. Bd. 57, 28. Bd. 331; **O. Bleier**, *Ein tragbarer Apparat f. hygien. Luftanalysen (CO₂-Bestimmungen)*, ebendas. (1898) 27. Bd. 111; **J. Haldone**, *Journal of Physiology*, Cambridge, 20. Bd. 521; **M. Müller**, *Eine Veränderung des Rosenthal'schen Apparates z. Kohlensäurebestimmung nach Reg.-R. Dr. Ohlmüller*, *Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte*, 11. Bd. 418.

Kohlenoxyd: **Böttger**, *Journal f. prakt. Chemie* 76. Bd. 233; **Vogel**, *Praktische Spektralanalyse*, Berlin (1889) 2. Aufl.; **H. W. Vogel**, *Berichte d. Deutschen chem. Gesellschaft zu Berlin* (1877) 792; **J. v. Fodor**, *Viertelj. f. öff. Ges.* 12. Bd. 377; **Dr. A. Welzel**, *Ueber den Nachweis des Kohlenoxydhämoglobins*, Würzburg 1889; **Dr. W. Hempel**, *Ueber die Grenze der Nachweisbarkeit des Kohlenoxydgases*, *Zeitschr. f. analyt. Chemie* (1879) 18. Bd. 399; **Wolff**, *Korrespondenzblatt d. Ver. anal. Chem.* (1880) 46; **Jöderholm**, *Die gerichtlich-medizinische Diagnose der Kohlenoxydvergiftung*, Berlin (1887) **E. Salkowsky**, *Zeitschr. f. physiol. Chemie* 9. Bd. 225; **M. Gruber**, *A. f. Hyg.* 1. Bd. 142; **Rubner**, *A. f. Hyg.* 10. Bd. 397; **H. Bertin-Sans** et **J. Moitasseur**, *Sur la transformation de l'hémoglobine oxycarbonée en méthémoglobine et sur un nouveau procédé de recherche de l'oxyde de carbone dans le sang*, *Comptes rendus hebdomad. des séances de l'acad. d. sc. Paris* (1891) 113. Bd. 210; **Berthelot**, *Compt. rend.* 112. Bd. 597; **A. Mermet**, ebendas. 124. Bd. 621; **M. Nicloux**, ebendas. 126. Bd. 746; **A. Gautier**, ebendas. 126. Bd. 935, 1299; **Potain** et **Drouin**, ebendas. 126. Bd. 938; **Schlagdenhaufen** u. **Pagels**, ebendas. 128. Bd. 309; **F. Jean**, *Ann. chim. appl.* 3. Bd. 260; **F. Clowes**, *Chem. news* 74. Bd. 138; **Habermann**, *Pharm. Centralhalle* 37. Bd. 844.

Organische Substanz resp. Bakterien: **Uffelmann**, *Luftuntersuchungen*, *A. f. Hyg.* (1888) 8. Bd. 262; **Nékam**, ebendas. (1890) 11. Bd. 397; **Acharow** (1891) 13. Bd. 245; **J. B. Cohen**, *Journ. soc. chem. industry* 16. Bd. 411; **P. Mtquel**, *Refer. i. Centralbl. f. Bakteriolog. u. Parasit.* 19. Bd. 296; **M. Ficker**, *Z. Methode d. bakteriolog. Luftuntersuchung*, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* 22. Bd. 33.

Hygrometer: Das von **Regnault** beschriebene, in **Poggendorff's Annalen Ergänzungsbd.** 2. Bd. 119; **Psychrometer** von **August**, ebendas. 5. Bd. 80; hierzu **Psychrometertafeln** von **Jeltnek**, Wien 1876; **Haarhygrometer** von **Saussure**, **Poggendorff's Annalen** 65. Bd. 322. — **Chemische Methoden**. **Absorption** durch **Schwefelsäure** oder **Phosphorperoxyd**: **Brunner**, **Poggendorff's Annalen** 20. Bd. 274; **F. W. Morley**, *Zeitschr. f. analyt. Chemie* (1885) 24. Bd. 533; **Voit** und **Fodor**, *Z. f. Biol.* 11. Bd. 161; **C. Vott**, *Ueber d. Trocknen der Luft durch Phosphorsäureanhydrid*, *Zeitschr. f. analyt. Chemie* (1876) 15. Bd. 452; **R. Mewes**, *Ueb. d. Bestimmung d. Feuchtigkeitsgehaltes d. Luft*, *Ges.-Ing.* (1895) 11. Bd. 17; **N. P. Schierböck**, *Ueb. d. Bestimmung d. Feuchtigkeitsgrades f. physiol. u. hygien. Zwecke*, *A. f. Hyg.* 25. Bd. 196. (Vgl. auch Note 51.)

5. Ventilation und Rauchabfuhr.

a) **Ventilationsbedarf und Deckung desselben**. Angenommen, ein Schulbesucher produziert in einer Stunde 15 l Kohlensäure, die Luft

habe zu Beginn des Unterrichts 0,4 ‰ und soll zu Schluß nicht über 1 ‰ Kohlensäure haben (S. 258), d. h. in einem l Luft sei ursprünglich 0,0004 l Kohlensäure und soll schließlich nicht mehr als 0,001 l Kohlensäure sein, so wird in jedem Liter abgeführter Luft 0,001—0,0004 = 0,0006 l vom Schüler abgegebener Kohlensäure abzuführen sein; um nun stündlich obige 15 l abzuführen, müßte pro Schüler stündlich

$$\frac{15}{0,001-0,0004} = \frac{15}{0,0006} = 25\,000\text{ l} = 25\text{ cbm}$$

Luft abgeführt werden; angenommen, der Luftkubus betrage pro Kind im Schulzimmer 5 cbm, so müßte während der ersten Stunde 25—5 = 20 cbm, später 25 cbm reine Luft zugeführt, d. h. die Luft $\frac{20}{5} = 4$ mal bzw. $\frac{25}{5} = 5$ mal pro Stunde erneuert werden.

Ist der Kohlensäuregehalt zu Beginn des Unterrichtes 0,4 ‰ und der Luftkubus 5 cbm, so ist nach obiger Annahme pro Schüler $5 \cdot 0,4 = 17$ l Kohlensäure in 5 cbm, d. h.

$$17:5 = 3,4\text{ l pro cbm} = 3,4\text{ ‰ Kohlensäure}$$

vorhanden. Angenommen, daß durch natürliche Ventilation (Mauerporen, Thür- und Fensterundichtigkeiten) stündlich einmaliger Luftwechsel stattfindet, so werden pro Schüler 5 cbm Luft von 0,4 ‰ = 2 l Kohlensäure zugeführt, so daß der Luftkubus $17 + 2 = 19$ l Kohlensäure enthält, was

$$19:(2 \times 5) = 1,9\text{ ‰ Kohlensäure}$$

entspricht; bei viermaliger Lüfterneuerung ergibt die Rechnung $17 + (4 \times 2) = 25$ l Kohlensäure und

$$25:(5 \times 5) = 1\text{ ‰ Kohlensäure.}$$

Wie sich aus diesen Andeutungen ergibt, wächst das Ventilationsquantum rasch, wenn der anfängliche Kohlensäuregehalt größer bzw. der Luftkubus kleiner wird.

Nun produziert nach Scharling:

ein 10-jähriges Mädchen stündlich	9,6 l Kohlensäure,
„ 10-jähriger Knabe „	10,3 l „
„ 17-jähriges Mädchen „	12,9 l „
„ 16-jähriger Jüngling „	17,4 l „

Rietschel¹ hat auf diese Angaben Scharling's hin berechnet, wie groß das stündlich zugeführte Luftquantum pro Kopf bei verschiedenen Luftkuben und verschiedenem oftmaligem Luftwechsel sein müßte, wenn das Pettenkofer'sche Maximum von 1 ‰ Kohlensäuregehalt nicht überschritten werden soll, bez. wie hoch sich der Kohlensäuregehalt, ausgehend von 0,4 ‰, bei verschiedenen Kuben und verschiedenem oftmaligem Luftwechsel stellen möchte. Die nachfolgende kleine Tabelle giebt einen Auszug aus der von Rietschel aufgestellten, soweit sie für Schüler im gewöhnlichen Schulzimmer in Betracht kommt. Sie führt wesentlich zu demselben Schlusse, welchen Rietschel schon früher² bezüglich des Pettenkofer'schen Maximums aufgestellt hat.

Luftmenge L in cbm	Stündliche Kohlensäure- produktion C			Luftkubus K pro Kopf in cbm								
	Jüngling $C = 17,4$ l	Jungfrau $C = 12,9$ l	Knabe $C = 10,3$ l	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7
	Kohlensäuregehalt p in ‰ $p = a + \frac{C}{L}$ ($a = 0,4$ ‰)			Stündlicher Luftwechsel $\frac{L}{K}$ ausgedrückt im Vielfachen des Rauminhaltes.								
10	2,14	1,69	1,44	5,00	4,00	3,80	2,86	2,50	2,22	2,00	1,67	1,43
11	2,00	1,57	1,34		4,44	3,67	3,14	2,75	2,44	2,20	1,83	1,57
12	1,85	1,47	1,24		4,80	4,00	3,43	3,00	2,67	2,40	2,00	1,71
13	1,74	1,40	1,19			4,33	3,71	3,25	2,89	2,60	2,17	1,85
14	1,64	1,32	1,13			4,67	4,00	3,50	3,11	2,80	2,33	2,00
15	1,56	1,26	1,09			5,00	4,29	3,75	3,33	3,00	2,50	2,14
16	1,49	1,21	1,04				4,57	4,00	3,55	3,20	2,67	2,29
17	1,42	1,16	1,00				4,86	4,25	3,78	3,40	2,83	2,43
18	1,37	1,11	0,97					4,50	4,00	3,60	3,00	2,55
19	1,32	1,08	0,94					4,75	4,22	3,80	3,17	2,71
20	1,27	1,05	0,92					5,00	4,44	4,00	3,33	2,86
21	1,23	1,01	0,89						4,67	4,20	3,50	3,00
22	1,19	0,99	0,87						4,89	4,40	3,67	3,14
23	1,16	0,96	0,85							4,60	3,84	3,28
24	1,13	0,94	0,83							4,80	4,01	3,30
25	1,10	0,92	0,81							5,00	4,16	3,58
26	1,07	0,90	0,80								4,33	3,71
27	1,04	0,88	0,78								4,50	3,85
28	1,02	0,86	0,77								4,67	4,00
29	1,00	0,84	0,76								4,83	4,14
30	0,98	0,83	0,74								5,00	4,29
35	0,90	0,77	0,70									5,00

Man ersieht aus dieser Tabelle, in welcher der Kohlensäuregehalt von 1 ‰ und darunter im Druck fett umgrenzt ist, daß 1 ‰ als Maximum nur unter Anforderungen an Luftkubus, Ventilationsquantum, bezw. Wiederholung des Luftwechsels zu erreichen ist, welche für Schulen und den Schulbetrieb, wie er gebräuchlich ist, als hoch bezeichnet werden müssen; ganz besonders gilt dies bei größeren Schülern, z. B. denen der höheren Klassen von Mittelschulen. Es wird besonders bei Mittelschulen zutreffend sein, die Ventilation für jedes Zimmer von vornherein so zu berechnen, als ob es für ältere Schülerklassen (nach der Pubertätsentwicklung, vgl. S. 256) bestimmt wäre, da erfahrungsgemäß verschiedene, auch zwingende Gründe die Benutzung eines Zimmers bald für diese, bald für jene Schulklasse veranlassen können (disciplinäre Gründe — bestmögliche Ueberwachung einer bestimmten Klasse; wechselnde Frequenz — Teilung oder Nichtteilung einer Klasse in Parallelklassen).

Für den Kindergarten fordert Leuch³ mindestens 3,5 cbm Luftkubus pro Kind bei stündlich dreimaliger Lüfterneuerung.

Leuch schätzt die stündliche Kohlensäureproduktion des Kindergartenbesuchers (unter 6 Jahren) auf durchschnittlich 9 l; angenommen das Zimmer hätte 100 cbm und enthielte 28 Kinder; diese produzieren pro Stunde $28 \times 9 = 252$ l CO_2 ; dazu kommen bei 0,4 ‰ Anfangsgehalt (d. h. in 100 cbm = 100,000 l) 40 l CO_2 , giebt $252 + 40 = 292$ l im cbm = 0,292 ‰, d. h. fast das Dreifache des Pettenkofer'schen Maximums, d. h. man findet mit einem dreifachen Luftwechsel das Auslangen.

Almqvist und Westin⁴ fordern für die Schule 5—6 cbm pro Schüler und eine Zufuhr von 15,2—25 cbm reiner Luft pro Kopf und Stunde, die Ausmaße um so höher, je größer die Schüler sind; dabei soll die Temperatur der Zuluft zwischen 12 und 14°, die Einstromungsgeschwindigkeit nicht über 0,9 m in der Sekunde betragen; nach den Erläuterungen zu den schwedischen Normalzeichnungen von 1878 hat auf ein Schulkind ein Luftkubus von 5,2 cbm zu entfallen; das dänische Cirkulär von 1900 fixiert den Luftkubus mit 5 cbm; nur für die zwei jüngsten Klassen darf er geringer sein, aber keinesfalls unter 4 cbm herabgehen (vgl. die dänischen und schwedischen Schulzimmer-Grundrisse (S. 83, Fig. 38; S. 86, Fig. 45 und das Kapitel Schülerzahl der Klasse in Hygiene des Unterrichts).

Die Vorschriften bezüglich der unter Verwaltung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten stehenden preußischen Staatsgebäude forderten (1884) als Grundlage der Berechnung für Schulen je nach dem Alter der Kinder 10—20 cbm, die Anweisung etc. des preußischen Ministeriums der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten (1893) verlangt 10—25 cbm Luftwechsel pro Kopf und Stunde⁵. Vergleicht man damit die vorangeführte Tabelle, so sieht man, wie wenig Aussicht vorhanden ist, während einer Reihe von Stunden das Pettenkofer'sche Maximum nicht zu überschreiten.

Nun sind aber höchstwahrscheinlich die den Berechnungen zu Grunde liegenden Ziffern Scharling's zu niedrig, da er die Mittel von 24 Stunden, d. h. auch die Kohlensäureproduktion während des Schlafes zur Gewinnung seiner Zahlen benutzte, während welches die Kohlensäureabgabe geringer ist, als im wachen Zustande: Sondén und Tigerstedt, welche nur an wachen Personen maßen, kamen zu folgenden Resultaten, welche als für die Ventilationsgröße maßgebend zu betrachten wären:

	Alter, Jahre	Kohlensäureabgabe pro Individuum u. Stunde	
		g	l bei 0° und 760 mm
Männliche			
Individuen:	9 $\frac{1}{2}$ —12 $\frac{1}{2}$	33,6	17,1
	13 $\frac{1}{2}$ —19 $\frac{1}{2}$	43,6	22,2
Weibliche			
Individuen:	8—10	23,6	12,0
	11—18	28,0	14,2;

es handelt sich also hier um beträchtlich größere Zahlen als jene von Scharling.

Man vergleiche mit den oben citierten preußischen Vorschriften die folgenden, für neue Schulhäuser in Brooklyn⁶ bestehenden; die betreffenden Zahlen sind (auf das Metermaß umgerechnet) die folgenden:

Mindestmaß des Luftkubus pro Kopf für

das Kind in den 4 ersten Schuljahren; Durchschnittsalter 9,2 Jahre — 5,66 cbm;

das Kind im 5. und 6. Schuljahre, Durchschnittsalter 12,6 Jahre — 6,37 cbm;

im 7. und 8. Schuljahre, Durchschnittsalter 14,8 Jahre — 7,08 cbm Luftkubus.

Hierzu ist eine Ventilation vorgeschrieben, welche einen 3—6maligen Luftwechsel pro Stunde garantiert, d. h. der mindeste Luft-

wechsel für das kleinste Kind beginnt mit 17 cbm, das Maximum (6maliger) für die größten Schüler (14-jährige) giebt 42 cbm. Hält man die in dieser Vorschrift gegebenen Ziffern für Luftkubus und Luftwechsel mit den obigen Daten Rietschel's zusammen, so sieht man, wie derart die Luftverschlechterung innerhalb einer Stunde weit unter dem Pettenkofer'schen Maximum bliebe; der bis 6-malige Luftwechsel ist aber gewiß ganz gut erreichbar, da man ja mehr als einen Kanal pro Klasse anlegen kann.

Die Untersuchungen haben bezüglich des tatsächlich vorhandenen Luftkubus vielfach sehr bedauerliche Verhältnisse ergeben: Blasius fand in 23,9 Proz. von 807 untersuchten Lehrzimmern einen Luftkubus von 2 cbm oder weniger; Luftkuben unter 2 cbm trafen Berger, Fazio⁷, Gleitsmann, Langerhans, Leuch, Stephan, Waibel mehr oder weniger häufig bei ihren Thatsachenkonstatierungen an, Kuben unter 1 cbm Dieckmann, Fizia, Peters und Vollers, Solbrig.

Wenn die übliche Ventilation durch Temperaturdifferenz mit einer Zu- und Abflußöffnung pro Zimmer im allgemeinen nicht genügt, um auf die Dauer gute Luft zu beschaffen, so vermindere man die Zahl der ohne Unterbrechung aufeinander folgenden Lektionen und die Dauer der einzelnen und greife in den so geschaffenen Pausen im Winter zur Fensterlüftung (S. 278) bei Aufenthalt der Kinder in geschlossenen Räumen (Gängen), im Sommer zu der durch Fenster und Thüren (Zug) bei Aufenthalt der Kinder im Hofe statt des Sitzens und Herumstehens im Schulzimmer, oder man führe eine kostspielige brauchbare Ventilation ein. Eine entsprechende Fürsorge für gute Luft im Schulzimmer erhält mit Rücksicht darauf, daß der Sitzende einen Teil seiner Ausatemluft direkt wieder einnimmt (S. 257), erhöhte Bedeutung. Tatsächlich sind in den meisten Schulen gegenwärtig die Luftzustände hygienisch unzulässig.

Die Untersuchungen bestehender Zustände bestätigen diese Erfahrung, welche jedermann ohne weiters mit Hilfe des Geruchorgans machen kann. So haben nach Key's Bericht, auf welchen wir bei der Hygiene des Unterrichts näher zu sprechen kommen, die Untersuchungen von Almqvist und Westin 1881 ergeben, daß damals neue, luxuriös ausgestattete Stockholmer Schulen hinsichtlich der Einrichtung der Ventilation wenig befriedigende Resultate aufwiesen. — Der Kommission, welche in Holland 1896 über die Aufnahme von mehr als 300 Schulen referiert hat⁸, sind Schulen untergekommen, in welchen die Winterventilation ganz unbrauchbar war, die Abluftkanäle verkehrt wirkten und Ruß eintraben, statt die verdorbene Luft abzusaugen. — Eine Aufnahme der Bostoner Schulhäuser ergab nach Burnham⁹, daß von 186 untersuchten Schulen in nur 13 die pro Schüler und Minute vorgeschriebene Luftmenge geliefert wurde; vorgeschrieben ist 0,85 cbm pro Schüler und Minute, die Untersuchung ergab aber selbst Fälle, in denen nur $\frac{1}{8}$ jener Zufuhr stattfand. In 27 Schulen war der Luftkubus $\frac{4}{8}$ cbm statt der geforderten 7 cbm.

b) Ventilation durch poröse Wände, Fensterritzen etc. Der Luftwechsel durch poröse Wände, Thürspalten etc. spielt für Schulzwecke im allgemeinen eine ganz unbedeutende Rolle, was sowohl in der besonderen Anlage und Benutzungsart der Räume, als in dem großen Ventilationsbedarf seinen Grund hat.

Damit ist natürlich der Vorteil der Porosität des Mauerwerks in dem Sinne, daß durch dieselbe die Wärmeleitungsfähigkeit der Umschließungen verringert wird, nicht berührt, sondern nur gemeint, daß aus Ventilationsgründen gegen eine undurchlässige Wandoberfläche in Schulen nichts einzuwenden ist; im Gegenteil ist diese letztere aus mehrfachen Gründen anzustreben.

Der Ventilationseffekt poröser (durchlässiger) Umschließungen steigt bei stürmischem Wetter: Gillert¹⁰ folgert aus seinen Versuchen, daß die Kohlensäurezunahme in einem geschlossenen Lehrzimmer zur Geschwindigkeit der Luftbewegung im Freien in umgekehrtem Verhältnis steht. Ebenso spielt Temperaturdifferenz zwischen innen und außen eine Rolle. Es ist aber auch in keinem Falle zu übersehen, daß Zugserscheinungen und Kältegefühl an den mauer nahen Plätzen in der Schule thunlichst hintanzuhalten sind. Nach G. Recknagel¹¹ ist übrigens nur bei besonderer Lage des Zimmers (Eckzimmer etc.), schlecht konstruierten Fußböden und Decken, schlecht schließenden Thüren und Fenstern und 20° Temperaturdifferenz zwischen Zimmer und Umgebung auf einmaligen Luftwechsel pro Stunde zu rechnen; im Schulzimmer soll aber der Fußboden und Plafond undurchlässig sein (S. 119), an den Fenstern kein Zug herrschen, und überdies soll an der Fensterwand ein sehr großer Teil vom Glas eingenommen werden, unten aber sollen ölgestrichene Holzlambris sein; die den Fenstern gegenüberliegende Wand grenzt meist nicht ans Freie und soll unten überdies auch mit den genannten Lambris oder mit Oelanstrich versehen sein; die Schmalwände stoßen in größeren Schulen meist an andere Zimmer, daher ihre ventilierende Thätigkeit dem Zimmer auch keine reine Luft zuführen wird.

Die sogenannte natürliche Ventilation durch Wandporen etc. wird daher bei Schulzimmern besser ausser Betracht bleiben.

c) Ausnutzung des Windes durch besondere Vorrichtungen.

Wiederholt sind auch Versuche gemacht worden, fixe oder bewegliche Apparate zu konstruieren, welche die Windströmung benutzen, um Frischluft in die zu ventilierenden Räume zu führen. Nicht angemessen ist die Aufstellung derartiger auf Pulsion berechneter Vorrichtungen auf Dächern von solchen Häusern, welche von noch höheren umgeben sind, da der Wind in diesem Falle, statt Luft einzutreiben, solche absaugen würde.

Ein fixer Pulsionsapparat ist der von Boyle¹² (Fig. 203). Eindringendes Regenwasser sammelt sich in einer Mulde, aus welcher es seitlich abfließt. Die Frischluft röhre wird in die Wand eingebaut oder an dieselbe gelehnt, das im Zimmer austretende Ende nach aufwärts gerichtet. Der Apparat wird in 3 Größen für Rohrdurchmesser von 10 bis 27,5 cm gebaut und zwar dann, wenn Luftzuführung durch Kanäle, welche die Außenmauern quer durchsetzen, nicht möglich ist.

Mehr derartige Versuche sind mit beweglichen Klappen gemacht worden¹³. Bei dem Apparat von Wuttke¹⁴ erhebt sich über das Haus ein rundes Türmchen (Fig. 204), in welchem der Abluftschlauch und das Rauchrohr konzentrisch liegen. Der cylindrische Raum zwischen dem Abluftschlauch und der Turmwand ist in seiner oberen Hälfte durch radiale Zwischenwände (Fig. 205) in ebensoviel Kanäle geteilt, in deren jedem eine sehr leichte horizontale Ventilklappe V angebracht ist. Die Klappen können sich (Fig. 206, 207) um die Wellen W drehen; die

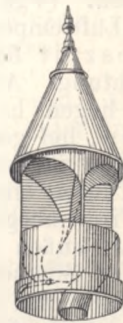


Fig. 203. Fester, selbstthätiger Einblaskopf. Nach Boyle aus Ges.-Ing.

Knaggen *K* begrenzen den Hub der Klappen. Bei entsprechendem Luftzug (Wind) öffnen sich einige der Klappen und lassen in den Schacht, dessen Bekrönung der Apparat bildet, Luft einströmen. Durch die auf der entgegengesetzten (Fig. 205, *V*) Seite entstehende Luftverdünnung

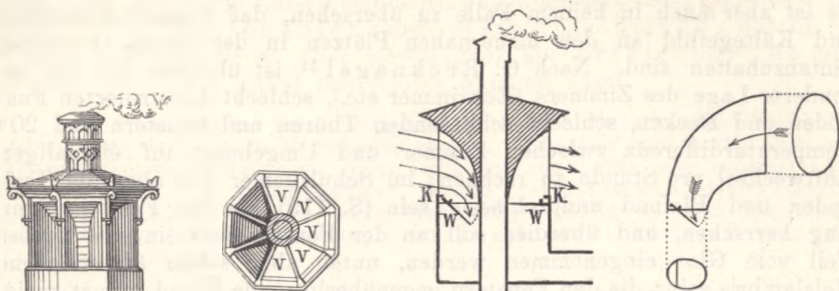


Fig. 204.

Fig. 205.

Fig. 206.

Fig. 207.

Fig. 204—207. Beweglicher selbstthätiger Einblaskopf. Nach Wuttke.

und den vom Wind im Innern hervorgebrachten Druck bleiben die dort liegenden Klappen geschlossen, so daß die eingeblasene Luft nicht wieder austreten kann. Für heftigen Wind oder Sturm ist eine hier nicht dargestellte selbstthätige Regulierklappe im Schacht angebracht, welche sich bei heftigem Wind verengt, bei Sturm schließt. Verwandt ist ein englisches System¹⁵. Vortrefflich ist die später zu beschreibende einfache fixe Einrichtung von G. Recknagel (S. 290, Fig. 212, 213).

d) Fensterventilation. Ventilation durch Fenster und Thüren zugleich. (Vgl. Konstruktion der Thüren S. 64 und Fenster S. 222, sowie Lufttemperatur S. 266.) Für die Ventilation in der warmen Jahreszeit fehlt vielen Schulen außer Fenstern und Thüren jede Vorrichtung. Aber das bloße Oeffnen von Fenstern, die an einer Wand liegen, hat bei gleicher Außen- und Innentemperatur so gut wie keinen, bei geringer Temperaturdifferenz nur einen geringen Erfolg; selbst bei windstillem Wetter wird jedoch durch Oeffnen der Fenster und Thüren eine beträchtliche Luftverbesserung erreicht.

Wird morgens bloß der obere Teil der Fenster geöffnet und ist die Luft außen etwas wärmer als innen, so wird der untere kältere Teil der Zimmerluft nur sehr wenig (Dichteunterschied) aus seiner Ruhe gebracht; ist es außen kühler als innen (z. B. abends, Lehrlingschulen) und wird bloß ein unterer Teil der Fenster geöffnet, so findet unten Luftwechsel statt, der Teil der Zimmerluft in der Höhe über dem geöffneten Fensterstück bleibt ungestört; es soll also sowohl in horizontalem als vertikalem Sinne ein möglichst großer Teil der Fenster geöffnet werden können (S. 222).

Weit energischer ist unter allen Umständen die Ventilationswirkung der Fenster im Winter. Vom Offenhalten der Lüftungsflügel, Kippflügel u. s. f. während des Unterrichts ist aber abzuraten; die eindringende kalte Luft wird herabfallen und bei nur einigermaßen niedriger Außentemperatur für die in der Nähe dieser Oeffnungen sitzenden Schüler ein infolge des raschen Herabsinkens bedenklicher Zug entstehen (Rietschel, Haase¹⁶); am ersten könnte noch die S. 223 angegebene

Einrichtung der Lüftungsflügel für diesen Zweck zugegeben werden; leider fehlen unseres Wissens Berichte über zugehörige Versuche, betreffend Geschwindigkeit und Richtung der Luftbewegung, bezw. die Lufttemperaturänderungen in verschiedenen Teilen der Zimmer unter verschiedenen Bedingungen.

Wie schädlich die andauernde Verwendung von Lüftungsflügeln anderer Art werden kann, geht daraus hervor, daß in 37 russischen Internaten in einem Jahre 1633 Fälle von Pharyngitis acuta beobachtet wurden, als deren Hauptursache die Institutsärzte die Lüftungsflügel in den Klassen und Korridoren ansahen¹⁷.

Der folgende Versuch von Krieger¹⁸ scheint übrigens darauf hinzuweisen, daß selbst bei niedrigeren Außentemperaturen ein kurz-dauerndes Oeffnen der Oberfenster des beheizten Zimmers (beim Fehlen besonderer Luftkanäle) zulässig wäre.

Außentemperatur 8°; absichtliche Ueberheizung des Schulzimmers; Gasofen; Zu- und Abluftkanäle geschlossen; T = Temperatur.

	Versuchszeit	T am Fußboden	T 10 cm über dem Fußboden	T in 1½ m Höhe	T 10 cm unter der Decke
4 Oberfenster geöffnet	9 h 30'	17°	16,2°	22°	32,1°
	9 h 40'	17,1°	16,5°	18,8°	31,0°
	10 h	17°	16°	17,8°	30,5°

Beim Oeffnen der Fenster wird also die Temperatur der Luftschichten an Decke und Fußboden am wenigsten geändert, sinkt aber beträchtlich in Kopfhöhe; demgemäß muß auch die Luftbewegung in Kopfhöhe eine beträchtliche sein; da es sich aber um die Atemzone handelt, so ist dort vom Gesichtspunkt der Verunreinigung der Luft durch die Atmung und speciell von dem des Lehmann'schen Resultates (S. 257) der Luftwechsel am meisten zu wünschen; Krieger meint auch, daß dort die Luftbewegung am besten vertragen werde.

Die Vorschläge der Gesundheitskommission von Elsaß-Lothringen vom 17. Juli 1899 sind nach Krieger unter anderen: Bei mehr als 20° im Freien sind die Fenster fortwährend offen zu halten, bei mehr als 15° die oberen Fenster zu öffnen; hiervon ist nur bei starkem Windanfall oder bei Einwehen von Staub abzusehen.

Wo breite beheizte Gänge an die Schulzimmer stoßen, wird man ferner eine mäßige Luftverbesserung während der Lehrstunden erreichen können, besonders wenn über den Thüren Oberlichte angebracht sind; der Gang wird nach Beginn der Unterrichtsstunde gelüftet und dann mäßig erwärmt, und die Thüren und Oberlichte geöffnet; ausgiebiger ist natürlich ein größerer anstoßender Raum. v. Wirenius¹⁹ beschreibt in dieser Hinsicht die Einrichtung einer Petersburger Schule: Die Klassen stoßen an einen Erholungsraum; in der Wand des Klassenzimmers ist oben eine Oeffnung ca. 1 m lang und 0,5 m hoch angebracht, welche durch einen verlasten um seine untere Längsachse beweglichen Rahmen verschließbar ist. Nach der Pause wird der Erholungssaal gelüftet, dann die Luft desselben angewärmt und die genannten Rahmen geöffnet; derart wurde eine Verminderung der CO₂ um 0,85–2,51 ‰ erreicht. Wahrscheinlich hätte die gleichzeitige Benutzung einer unteren Wand-

durchbrechung an passender Stelle (wo nicht Schüler an der Wand sitzen) einen noch besseren Effekt gehabt.

Wo das Schulhaus den Schülern die Möglichkeit giebt, die Pausen auf den Gängen zuzubringen, ist die Fensterlüftung der Schulzimmer während der Pausen auch im strengen Winter ganz entschieden zu empfehlen; es genügt bei strenger Außenkälte dann $\frac{1}{2}$ Minute, um eine ohne weiteres mit der Nase bemerkbare beträchtliche Luftverbesserung zu erreichen; bei 0° wird man ganz gut etwa 3', bei höheren Temperaturen länger offen lassen können; je niedriger die Außentemperatur, d. h. je größer die Temperaturdifferenz zwischen innen und außen ist, um so rascher vollzieht sich der Wechsel; die Hauptsache ist, daß die Kinder sofort zu Beginn der Pause das Zimmer verlassen und so große Fensterstücke als möglich sofort geöffnet werden, was in den höheren Schulklassen hierzu bestimmte Schüler thun können; der Rest der Pause, während dessen die Fenster wieder geschlossen sind, reicht erfahrungsgemäß dazu hin, daß die Luft ausreichend nachgewärmt wird, was bei der geringen Wärmekapazität derselben und dem Umstande, daß die Heizung fortwirkt sowie die festen Körper (Mauern, Möbel) viel Wärme besaßen und nur wenig verloren hatten, keine Schwierigkeit bietet; übrigens wird eine etwas herabgesetzte Temperatur der Luft nicht unangenehm empfunden („frisch“), während umgekehrt stark erwärmte Luft in kalten Umschließungen (stark geheiztes aber „unausgeheiztes“ Zimmer) sich als sehr unbehaglicher Aufenthaltsort erweist (Strahlungsverlust des Körpers an die Wände und Möbel).

Jedenfalls machen die fast durchweg unzulänglichen künstlichen Ventilationseinrichtungen der Schulhäuser und die weitgehende Luftverderbnis im besetzten Schulzimmer die Fensterventilation auch im Winter hoch wichtig; allerdings vermag die Pausenlüftung durch Fenster, die fortwirkende Ventilation durch besondere Kanäle nicht zu ersetzen, da die Luftverschlechterung während des Unterrichts ununterbrochen vor sich geht (S. 259); es sind daher solche Einrichtungen notwendig und selbst in ihrer Unvollkommenheit von unübleugbarem Nutzen.

Die bayrische Ministerialentschließung von 1867 hat bereits die Fensterlüftung im Sommer und Winter in den Pausen sowie nach Beendigung des Vor- und Nachmittagsunterrichtes als einfachstes Mittel der Ventilation angeführt; die württembergische Verfügung hat diesen wichtigen Behelf auch aufgenommen, ebenso die Regierung zu Düsseldorf 1887²⁰, der böhmische Landesschulrat 1892²¹, der Magistrat der Stadt Stolp in Preußen 1894, das österreichische Ministerium 1895²² (für Mittelschulen), eine Reihe neuerer Verordnungen haben dies leider nicht gethan. Im Wiener Theresianum wird die Fensterlüftung seit langen Jahren angewandt.

Ganz anders ausgiebig als die Fensterlüftung ist die durch Fenster und Thüren gleichzeitig, Zuglüftung. Sie sollte unbedingt überall dort in den Pausen angewendet werden, wo den Schulbesuchern andere Erholungsplätze bzw. im Winter -Räume zur Verfügung stehen, als der an das benutzte Schulzimmer stoßende Gang. (Vgl. Pausen.)

Den Einfluß der Zuglüftung auf die Verminderung des Kohlensäuregehaltes der Zimmerluft haben Versuche von F. W. und W. Hesse²³ sowie Gillert²⁴ bereits dargethan; die unter der Leitung von Niedner²⁵ in einer Dresdener Schule vorgenommenen Experimente ergaben folgendes Resultat:

6. Januar 1895, 10 h, vor der Lüftung 1,77 ‰ CO₂; Oeffnen der Fenster und der Thüre, 4 Personen bleiben im Zimmer.

10 h	0'	30"	0,860	CO ₂
10 h	1'	0"	0,666	"
10 h	1'	30"	0,665	"
10 h	2'	30"	0,655	"
10 h	5'	0"	0,552	"

Wenn nun auch Windrichtung, Windstärke und Temperaturdifferenz zwischen innen und außen den Effekt der Zuglüftung in sehr wechselnder Art beeinflussen müssen, so bestätigt doch die vorstehende sowie eine analoge Versuchsreihe von Dankwarth und Schmidt²⁶ dasjenige, was a priori zu erwarten war, nämlich ein sehr schnelles Zunehmen der Reinheit des Luftgemisches; weiterhin geschieht die Annäherung an die Mischung der Außenluft nur mehr sehr langsam: so sank beim obigen Versuche der Kohlensäuregehalt der Binnenluft in 1 Minute von 1,77 auf 0,666, in weiteren 4 Minuten aber nur mehr von 0,666 auf 0,552.

Aus den Messungsergebnissen von Dankwarth und Schmidt über die Temperaturänderungen der Binnenluft bei Zuglüftung seien die nachfolgenden als Beispiel angeführt:

Temperaturen der Zimmerluft, K in Kopfhöhe F am Fußboden vor und nach der Zuglüftung (10 h); Schulkinder von 10 h—10 h 15' außerhalb des Zimmers; Schachtventilation im Betrieb verblieben

Datum, 1897	21. Oktober		7. November		25. Januar	
Außentemperatur	10 ⁸ / ₄ ⁰		6 ⁸ / ₄ ⁰		— 4	
Heizung oder nicht	nein		ja		ja	
Dauer der Lüftung, Minuten	10'		5'		3'	
			K	F	K	F
Temperatur der Zimmerluft	K	F	K	F	K	F
vor der Lüftung	20	18	21 ¹ / ₄	19	22	nicht angegeben
am Ende der Lüftung	16	17 ³ / ₄	17 ³ / ₄	18 ¹ / ₄	16	
5' nach der Lüftung	17 ¹ / ₂	19	19	19	16,1	
10' „ „ „	18 ³ / ₄	19 ¹ / ₂	19 ¹ / ₂	19	17	

Während und nach Beendigung der Zuglüftung tritt also rasch eine Temperaturzunahme der Zimmerluft durch Wärmeabgabe der Wände und Möbel ein; die Temperatur am Fußboden hat sich nur wenig geändert.

Mangenot²⁷ bemerkt, daß bei den gegenwärtig üblichen Klassenzimmern, welche gegenüber der Fensterwand nur eine Thüröffnung haben, beim Oeffnen der Fenster und der Thüre sich ein Luftstrom bilde, entsprechend einem Pyramidenstutz, dessen kleine Basis durch die Thüre, die große durch die Fenster gegeben ist; derart wird ¹/₃ des Zimmers

getroffen, in $\frac{2}{3}$ desselben kann der Luftwechsel nur im Verlaufe längerer Zeit durch Wirbelbewegungen geschehen; in den Eckpartien kommt es beim Lüften in den Pausen wohl überhaupt kaum zum Wechsel der Luft.

Mangenot schlägt daher vor, die Thürwand des Zimmers in der durch Fig. 208 angezeigten Weise auszugestalten. Unter dem Plafond ist durch 1 m Höhe die Wand von 8 Flügeln eingenommen, welche sich um horizontale oder vertikale Achsen drehen lassen; sie haben den Zweck,

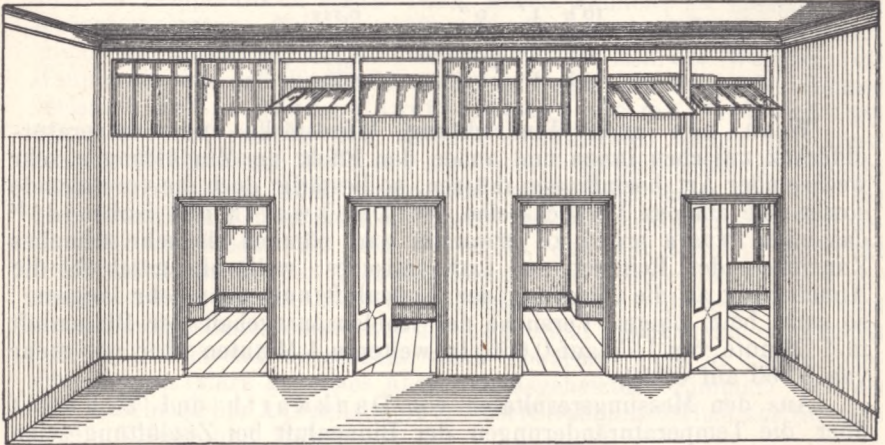


Fig. 208. Anlage der Thürwand des Lehrzimmers nach Mangenot.

den Luftwechsel in den obersten Zimmerpartien zu bewirken; dann folgen 80 cm volle Wand, dann 8 große Felder, von denen 4 durch Thüren zu öffnen sind; derart wird eine 8-fach größere als die übliche Lüfterneuerung ermöglicht, d. h. die Möglichkeit gegeben, das Zimmer in einer 8-fach kürzeren Zeit in jedem seiner Teile zu lüften und dementsprechend eine Abkühlung der Wände und Möbel zu vermeiden. Es sei hierzu bemerkt, daß die Scheidewand zwischen Lehrzimmern und Gang in Paris nur 8—13 cm stark zu sein pflegt, und nur bis in etwa 60 cm Höhe aus Ziegeln oder Beton hergestellt wird, wie Beraneck²⁸ berichtet.

Die notwendige Ergänzung dieser Anordnung durch eine während der Lehrstunde wirkende künstliche Ventilation böte bei Anlage der Kanäle in den entsprechend starken Mauern der Schmalwände des Zimmers keine Schwierigkeit. Die Zuglüftung in den Pausen ist z. B. in französischen Schulen, wo ein geschlossener Erholungsraum (s. d.) allgemein üblich ist, leicht durchführbar. Wo die Schüler bei ungünstigem Wetter bloß den Gang oder gar nur das Lehrzimmer selbst als Erholungsraum zur Verfügung haben, entsteht die Frage, ob diese Zuglüftung in Gegenwart der Schüler rätlich oder zulässig sei. Damit kommt man zu der besonders vor den modernen Kenntnissen über die Mikroorganismen vielumstrittenen Frage der Zugschädlichkeit.

Gegen die lokale Einwirkung des Zuges verhalten sich die Menschen sehr verschieden, ja derselbe Mensch zu verschiedenen Zeiten; etwas specifisch schädliches haftet der Luft an sich natürlich nicht an, sondern

es handelt sich um Kältereize; eine kurz dauernde Berührung des Körpers selbst mit eisig kalter reiner Zugluft wird auch auf den ruhenden Körper eine analoge Wirkung haben wie die Berührung mit kaltem Wasser; der betreffende Wärmeverlust trifft übrigens direkt nur solche Stellen der äußeren Haut, welche an das Ertragen starker Temperaturdifferenzen gewohnt sind; aus den Dresdener Versuchen folgt, wie gezeigt wurde, daß die Lufttemperatur nach der Lüftung sofort steigt und am Fußboden während der Lüftung sehr wenig sinkt, so daß den Füßen selbst während der letzteren ein warmer Boden geboten wird. — Krieger ist aber, wie so viele andere, ebensogut überzeugt, daß insbesondere neuralgische Schmerzen durch Zug entstehen können. Von wesentlichem Einfluß ist auch der jeweilige Körperzustand; ist das Individuum erhitzt, ist die Empfindlichkeit des Kindes z. B. durch eine katarrhalische Affektion gesteigert, so wird es keinesfalls zu rechtfertigen sein, dasselbe dem Zug auszusetzen. Andererseits kann man für die gesunden Kinder das Moment der Abhärtung ins Feld führen. — Wo die Anlage des Schulhauses eine so wenig zweckentsprechende ist, daß die Zuglüftung nur bei Gegenwart der Kinder im Raume vorgenommen werden kann, wird in Summa jedenfalls ein Gewinn resultieren, wenn man lüftet; der einzelne kann allerdings hierbei zu Schaden kommen, wenn man nicht besonders vorsorgt.

In Dresden ist die Zuglüftung in den Pausen bei Anwesenheit der Schulkinder thatsächlich mit Beginn der Heizperiode des Jahres 1896 versuchsweise eingeführt und weiterhin beibehalten worden. Die dortige Dienstanweisung²⁹ (Entwurf) des Schulamtes lautet:

„4. Durchlüftung. Am Schlusse jeder Unterrichtsstunde (nicht Zeitstunde) jedoch mit Ausnahme der letzten Vor- und Nachmittags-Unterrichtsstunde, sind Thüren und Fenster durch den Lehrer oder auf dessen Anordnung soweit zu öffnen, daß lebhafter Durchzug entsteht.

.

5. Dauer der Durchlüftung. Die Durchlüftung hat in allen besetzten Klassenzimmern möglichst sofort mit dem Ertönen des sie anordnenden Klingelzeichens zu beginnen, soll in allen Klassenzimmern möglichst zugleich ausgeführt werden und ist thunlichst gleichmäßig auf ein zweites Klingelzeichen hin einzustellen. Die Durchlüftung darf bei Frost höchstens 2, sonst bis 4 Minuten währen. Die Zeit der Durchlüftung wird den Unterrichtsstunden abgenommen.

6. Besondere Ausführungsbestimmungen. Die Lebhaftigkeit des Durchzuges ist am leichtesten durch das Mehr- oder Wenigeröffnen der Zimmerthüre zu regeln.

Bei ungünstigem Winde und in Rücksicht auf körperlich leidende Lehrer oder Kinder kann ausnahmsweise die Zahl der zu öffnenden Fenster und die Weite der Oeffnung selbst beschränkt werden.

Sind obere Klappfenster vorhanden, so sind diese zu öffnen.

Lehrer und Kinder, die gegen Zugluft empfindlich sind, haben sich während der Durchlüftung in der Ecke des Klassenzimmers aufzuhalten, die an die Korridorwand stößt und der Zimmerthüre am entferntesten liegt.

Des weiteren wird die in verschiedenen Schulen vorteilhaft durchgeführte Anordnung empfohlen:

Während der Durchlüftung haben alle Kinder unter Anleitung des

Lehrers Freübungen am Orte vorzunehmen und hierbei nur mit geschlossenem Munde durch die Nase zu atmen.“

Nach dem Berichte des Landes-Medizinalkollegiums³⁰ hat die große Mehrzahl der Schulen gleich anfangs diese Art Durchlüftung freudig eingeführt und die meisten Lehrer wurden eifrige Förderer derselben; nur in wenigen Schulen ist das Regulativ bei ängstlichen Direktoren und Lehrern auf Schwierigkeiten gestoßen und daher lässig oder gar nicht ausgeführt worden; im Laufe der Zeit scheint nach den Berichten derselben Stelle³¹ die Maßregel noch weitere Ausbreitung gefunden zu haben. Nachteile für die Schulkinder haben sich aus der regelmäßigen Durchlüftung nicht ergeben. Ob aber schließlich eine bindende Vorschrift erlassen wurde, ist uns nicht bekannt.

Es mag also die für die Luftverbesserung sehr wertvolle Art der Zuglüftung bei Anwesenheit der Schulkinder im Schulzimmer bis auf weiteres nach den Dresdener Erfahrungen als zulässig bezeichnet werden; wir vermögen sie aber nur als Notbehelf, d. h. als einen Behelf in verfehlt angelegten Häusern anzuerkennen; zweifellos richtiger ist es, den Schulkindern geeignete Räume (vgl. S. 1 und s. Näheres bei „Erholungsräume“) zu bieten, in denen sie die Pausen bei ungünstigem Wetter außerhalb des Lehrzimmers verbringen können, welches zu freier Bewegung nicht geeignet ist; Möglichkeit hiezu ist aber den Kindern unbedingt während der Pausen zu schaffen; überdies läßt ein Auf- und Abgehen zahlreicher Kinder im Zimmer immer ein Aufwirbeln von Staub befürchten und hat das Vorhandensein der Sitzgelegenheiten zur Folge, daß eine Anzahl der Kinder die Pause sitzend verbringt, was keinesfalls zu billigen ist. — Wo man zu jenem Notbehelf greifen muß, trachte man jedenfalls den Luftwechsel möglichst rasch herbeizuführen.

Wenn Aufwirbeln von Staub durch die Zuglüftung selbst vorkommt, so ist dies als Folge des Oeffnens aller Fenster und der Thüre ohne Rücksichtnahme auf Windrichtung und Windstärke wohl möglich, d. h. diese Lüftung darf nicht ganz schablonenhaft geschehen.

Dankwarth und Schmidt machen ferner darauf aufmerksam, daß bei centralen Luftheizungen alle Lehrzimmer eines Schulhauses bezw. große Gruppen desselben ein System bilden; würde man nur in einzelnen Zimmern mit Zuglüftung lüften, so könnte der Ueberdruck der kalten Mischluft im Zimmer eine umgekehrte Strömung in den warmen Zuluftkanälen der betreffenden Klassen zur Folge haben und derart die kalte Mischluft, welche nicht die Reinheit der äußeren hat, in die centrale Vorwärmekammer und aus dieser angewärmt in Zimmer gelangen, in welchen nicht Zuglüftung vorgenommen wurde; es empfiehlt sich daher, die Zuglüftung möglichst in allen Zimmern gleichzeitig vorzunehmen.

Nach und vor dem Unterricht sollen zu jeder Jahreszeit die Fenster geöffnet werden, um das Gebäude mit Luft auszufegen. Im Winter wird diese Lüftung selbstredend nur durch kurze Zeit vorgenommen. Wollte man im Winter das Durchlüften mit Hilfe der Fenster und Thüren ersparen, so wäre dies überhaupt nur bei Häusern mit künstlichen Ventilationseinrichtungen zulässig, und zwar nur dann, wenn man die Ventilationseinrichtung nach dem Unterricht sowie vor demselben wirken, d. h. nicht etwa vor dem Unterricht nur die im

Zimmer befindliche Luft durch die Heizkörper zirkulieren ließe und nach dem Unterricht die Ventilation abstellte.

In der heißen Jahreszeit sollten Fenster und Thüren über Nacht offen bleiben, auch um die Temperatur der Umschließungen und Möbel herabzudrücken (S. 266); zu diesen Zwecken ist mit Rücksicht auf mögliche Ungewitter das Anbringen von Lüftungsflügeln u. dgl. ohne weiteres zu empfehlen.

Kontrolle, ob die Dienerschaft die Fensterlüftung gehörig handhabt, ist, wie die Wiener Erfahrungen³² zeigen, notwendig.

Haesecke³³ macht zu den Ergebnissen der Untersuchungen Rietschel's² die Bemerkung: „Stehen die Erfolge der künstlichen Lüftung im Verhältnis zu dem erforderlichen Aufwand und rechtfertigen sie, daß derselbe gemacht wird?“ Leider kann man, wie gesagt und begründet wurde, auf die künstliche Ventilationseinrichtung neben der Fensterlüftung in kalten und mittleren Klimaten keinesfalls verzichten, weil diese Einrichtung der während der Unterrichtsstunde vor sich gehenden Luftverschlechterung (vgl. S. 259) möglichst entgegenzutreten hat; jene Einrichtung ist gewöhnlich recht minderwertig und könnte bei einiger Erhöhung der Auslagen erheblich besser sein; gewiß ist aber auch, daß man bezüglich der Luftverbesserung viel mehr erreichen möchte, wenn die Unterrichtszeiteinheiten um eine Anzahl Minuten gekürzt und diese zur Zuglüftung benutzt würden.

v. Wirenius³⁴ sagt gelegentlich der Besprechung der Resultate seiner Luftuntersuchungen in einer Schule, daß die Ursache der relativen Güte der Klassenluft weder in der Größe der Räume, noch der Temperaturdifferenz zwischen innen und außen und erst recht nicht den benutzten Ventilatoren gelegen gewesen sei, „sondern ausschließlich in der regelmäßigen Durchlüftung der Klassen . . . in den Zwischenpausen“.

Wir werden die Frage der Lektionsdauer noch bei der Hygiene des Unterrichts von anderen Gesichtspunkten aus betrachten.

e) Ventilation durch Temperaturdifferenz mit Hilfe eigener Kanäle. Rauchabfuhr. Bei der gewöhnlichsten Einrichtung der Ventilation in Schulen, jener durch Temperaturdifferenz, ebenso bei der Rauchabfuhr, spielt die Luftverdünnung durch Erwärmung die größte Rolle. Eine eigene Leitung pflegt die Außenluft zum Heizkörper zu führen, an dem sie erwärmt wird; sie verliert derart an Dichte und der Dichteunterschied zwischen der wärmeren Innenluft und der kälteren Außenluft hat einen Druckunterschied, daher eine Bewegung in den kommunizierenden Röhren zur Folge (Luftheizung). Mit Rücksicht auf den Kraftverlust durch Reibung ist eine Temperaturdifferenz von wenigstens 5° notwendig, um die Luftbewegung herbeizuführen. Die Größe des Kanalquerschnittes muß für diese ungünstigste Temperaturdifferenz berechnet werden.

Auch die Luftverdünnung ohne Erwärmung kann als zufälliger Faktor öfter mithelfen, die angeführte Luftbewegung zu veranlassen, indem der Wind an der Oeffnung eines Abluftkanales (Rauchschlotes) vorbeistreicht (Saugwirkung).

Da wir im Winter in mittleren Klimaten zu heizen gewohnt sind, sind wir auch in den Schulen während der kalten Jahreszeit zur Ventilation durch Temperaturdifferenz gekommen. Diese Art der Ventilation ist in zweifachem Sinne vom Heizbedarf abhängig: bei sehr tiefen Außentemperaturen könnte sie viel leisten — wenn es möglich wäre,

die großen Mengen tief temperierter Luft, welche dann befördert werden können, entsprechend vorzuwärmen; dazu pflegt aber die Heizung nicht eingerichtet zu sein, d. h. man drosselt dann die Zu- und Abluftkanäle; im Sommer wieder leistet der Abluftkanal kaum etwas, wenn er nicht besonders erwärmt wird — und dies kommt nur in recht vorgeschrittenen Ländern vor. Bloß für einen kurzen Bruchteil des Jahres leistet diese Ventilation überhaupt das, wofür sie „berechnet“ wurde. Die Kanaldimensionen sind von vornherein nicht derartige, wie sie nötig wären, weil man sich nach altem Brauch auf einen Zu- und Abluftkanal pro Lehrzimmer zu beschränken pflegt und dieser mit Rücksicht auf die Mauerstärken nicht weit genug angelegt werden kann.

Die Uebelstände, welche aus der Abhängigkeit dieser Art Ventilation von der Heizung resultieren können und meist wirklich resultieren, sind natürlich bei einer Ventilation zu vermeiden, welche hinsichtlich der luftbewegenden Kraft unabhängig von den Jahreszeitverhältnissen ist. Auf die maschinelle Ventilation werden wir später kurz zurückzukommen haben. Was im folgenden über Führung der Kanäle vorgebracht wird, gilt vielfach für beide Arten der künstlichen Lüftung; wie weit es sich nur auf die durch Temperaturdifferenz bezieht, ergibt sich von selbst.

Fig. 209 versinnlicht schematisch die Winterventilation bei Luftheizung. Die warme Luft strömt in der Richtung der Pfeile bei *E* hoch ein und auf der entgegengesetzten Seite bei *A* tief aus;

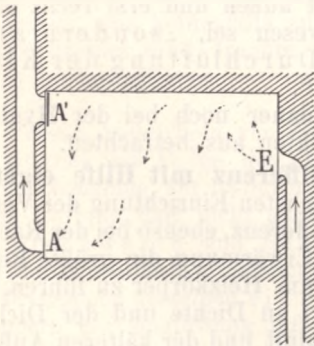


Fig. 209. Luftbewegung im Zimmer bei Luftheizung. (Winterventilation.) Aus Fanderlik.

Die warme Luft strömt in der Richtung der Pfeile bei *E* hoch ein und auf der entgegengesetzten Seite bei *A* tief aus; bei der Sommerventilation wird die obere Abflußöffnung *A'* geöffnet; unter Umständen (d. h. bei höherer Innen- als Außentemperatur, bezw. bei Beheizung des abführenden Schlauches) wird eine Luftbewegung nach außen auftreten. *A*, *A'* und *E* werden übrigens in Wirklichkeit an derselben Wand angeordnet. — Es empfiehlt sich, die Verschlüsse bei *A* und *A'* derart mit einer gemeinsamen Stange zu verbinden, daß beim Öffnen der oberen Ventilationsöffnung die untere gleichzeitig verschlossen wird und umgekehrt, wodurch ein gleichzeitiges Geschlossenein beider verhindert wird.

Da sich übrigens die Temperatur auf einer Seite des Gebäudes regelmäßig von der auf der anderen Seite desselben unterscheidet, so empfiehlt ein Cirkular des mecklenburgischen Ministeriums⁸⁵, von einer Außenwand zur anderen quer durch das Schulzimmer und dicht unter der Decke horizontale Blechröhren mit Oeffnungen an der unteren Seite einzuziehen, z. B. im Querschnitt runde Rohre von 15 cm Durchmesser mit Einkerbungen an der Unterfläche; diese einfache Einrichtung wäre geeignet, in manchen Landschulzimmern zur Luftverbesserung beizutragen, ist aber in niedrigen Schulstuben wegen des möglichen zu heftigen Zuges ausgeschlossen.

Entnahmestelle der Zuluft. Für die Lage der Entnahmestelle der den Räumen zuzuführenden Luft sind vielfach lokale Verhältnisse maßgebend; namentlich an dichter bewohnten Stellen nehmen sowohl die Menge des Staubes und sein Gehalt an organischen Keimen als die gasigen Verunreinigungen verschiedener Art mit der Annäherung an den Boden zu. Aus diesen Gründen wäre dort ein thunlichst hoher Punkt für die Luftentnahme zu wählen; andererseits können jedoch besondere Umstände (hohe Schornsteine, Entlüftung der Abtrittsanlagen über Dach) nach anderer Richtung ausschlaggebend sein. Durchaus nicht rätlich wäre es, in großen Städten, falls Einzelöfen benutzt werden, die Frischluft durch Oeffnungen in der Außenmauer auf dem kürzesten Wege zu jedem Ofen zu führen, da derart den Klassen der Staub direkt zugeführt würde; anders in kleinen Landschulen.

Ferner ist der Wind von großem Einfluß, der entweder eine pressende, also günstige (siehe auch S. 277), oder eine saugende Wirkung auf die Stelle ausüben wird, von welcher die Luft ins Zimmer eingeführt werden soll.

Da eine saugende Wirkung des Windes, von welcher bei der Abluftöffnung und den Schornsteinen (Fig. 298) näher die Rede sein wird, an einer hochliegenden Stelle von vornherein häufiger zu erwarten ist, muß man gewöhnlich die Entnahmestelle tiefer legen, um sie vor der Luftverdünnung durch den Wind, auch vor der durch Sonnenwärme thunlichst zu schützen.

Zu diesem Behufe wird die Ventilationsluft bei größeren Anlagen für alle Räume an einem vor Wind und Sonne geschützten reinlichen Orte gemeinsam entnommen, z. B. an einem schattigen Punkte eines größeren Hofes, aber nicht in der Nähe der Abladestelle für Brennmaterial, des Kanalgitters u. s. f. Man errichtet einen 3—4 m hohen Luftschaft; in zu geringer Höhe über dem Boden könnte Schmutz und Spritzwasser hineingelangen. Um der Saugwirkung des Windes weiter zu begegnen, kann man die Luft aus einem großen Reservoir beziehen, welches entweder ein gut gelüfteter, gegen außen nicht zu gut abgeschlossener Korridor ist, oder eine eigene zugängliche helle, glattwandige (Glas, Kacheln etc.) Luftkammer, in der dann nichts deponiert werden darf, und welche einen gegen das Aufsteigen der Grundluft möglichst gedichteten Boden erhält. Solche Luftreservoirs haben den Vorteil, daß die Luft dort einigermaßen zur Ruhe kommt und den gröbsten Staub fallen läßt, was durch darin aufgestellte vertikale oder schiefstehende Wandteile gefördert wird, welche die Windstöße auffangen und das Aufwirbeln von Staub verhindern. Auch Gärten und Rasenplätzen, welche nicht viel betreten werden, entnimmt man gerne die Ventilationsluft. — Das Anbringen von Mischräumen und Mischklappen erleichtert bei der Heizung die Erzielung der richtigen Wärmegrade.

Noch besser wird die Luft durch Luftfilter⁸⁶ oder Wasserschleier gereinigt, wobei die letzteren auch die Befeuchtung besorgen.

Die Luftfilter sind um so wirksamer, je dichter die verwendeten (auf Rahmen gespannten) Filtertuche sind; um so mehr wächst aber auch der Druckverlust, daher dichte Filtersorten nach Rietschel⁸⁷ große Filterflächen brauchen, wenn sie bei Ventilation angewendet werden sollen, die auf Temperaturdifferenz beruht.

Waschvorrichtungen und Luftfilter kommen in Schulen selten zur Verwendung, weil Anlage, Erhaltung und Bedienung (Auswechseln und

Reinigung der Filtertücher) zu viel Kosten und Arbeit verursachen; es soll daher auf das Detail mancher dieser Apparate nicht näher eingegangen werden. Arens³⁸ hat eine einfache und zweckmäßige Vorrichtung ersonnen, welche auf dem Prinzip der menschlichen Nase als

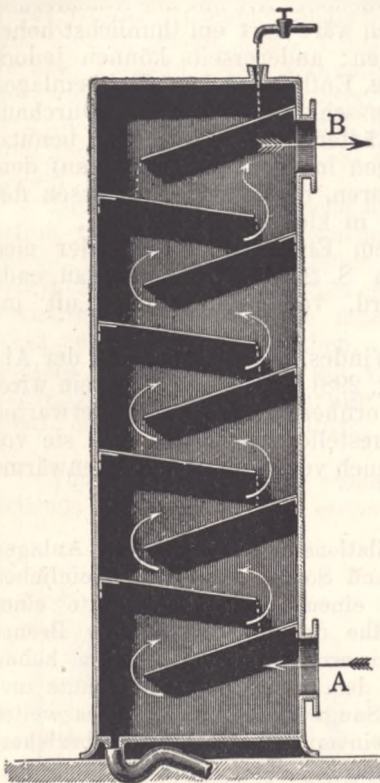


Fig. 210. Staubfänger nach Arens.

Staubfänger beruhend, den Vorteil hat, der Luft fast gar keinen Widerstand zu bieten, und welche unter verschiedenen Versuchsbedingungen etwa $\frac{3}{4}$ bis fast den ganzen Luftstaub zurückhielt. Dieselbe besteht (Fig. 210) aus einem rechtwinklig geformten Kasten, in welchem sich geneigte, mit Flanell überzogene Einlagen befinden, welche von der durchströmenden Luft berührt werden. An der oberen Kastenwand ist ein mit der Wasserleitung verbundenes Röhrchen eingefügt, aus welchem dauernd Wasser tropfenweise auf die obere Einlage fällt und, von Einlage zu Einlage fortlaufend, sämtliche Platten feucht hält, um schließlich durch ein Abflußrohr am Kastenboden fortgeführt zu werden. Die ungeereinigte Luft tritt bei A in den Apparat, durchstreicht ihn in der Richtung der Pfeile und verläßt ihn gereinigt bei B. Zur bequemen Reinigung sind die Einlagen sowie die Vorderwand des Kastens leicht herauszunehmen. Die Reinigung kann auch durch zeitweises reichliches Einströmenlassen von Wasser automatisch bewirkt werden.

Begnügt man sich damit, nur ein Gitter an der Einlaßöffnung anzubringen, welches engmaschig genug ist, um das Eindringen größerer Tiere (Mäuse u. s. f.) zu verhindern, so pflegen doch nicht selten zahlreiche Insekten in den Zuluftschlauch bzw. die Luftkammer zu gelangen.

Am Anfang des Zuluftkanals findet eine Kontraktion der Luft bei ihrem Eintritt statt, es wird daher die Oeffnung durch entsprechende Krümmung der Begrenzungsflächen erweitert; diese Erweiterung ist bei Anwendung von Luftfiltern u. s. w. um so mehr nötig, da die freibleibende Fläche mindestens dem Kanalquerschnitt gleich sein muß.

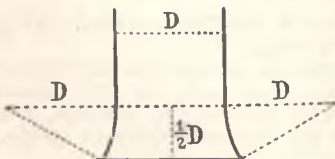


Fig. 211. Anfang des Zuluftkanals. Nach Wolpert.

Man zieht nach Wolpert³⁹ (Fig. 211) in der Entfernung des Radius $\frac{1}{2} D$ der Röhre hinter der (gezeichneten) Mündung eine Parallele mit der Mündungsebene und verlängert diese Linie beiderseits um den Durchmesser D ;

aus den Endpunkten beschriebene Kreisbogen mit jenem Durchmesser als Radius geben die Erweiterung an.

Zuluftkanal. Querschnitt. Ist v die Geschwindigkeit der Luft in m pro Sekunde, q der Querschnitt des Kanals und L die stündliche (3600 Sekunden) Lüftungsmenge, so ist:

$$L = 3600 \cdot v \cdot q, \text{ oder } q = \frac{L}{3600 v}.$$

Wäre z. B. ein Turnsaal von 25 m Länge, 12 m Breite und 6 m Höhe, also 1800 cbm zu ventilieren, der von 50 Schülern benutzt wird, auf deren jeden sonach 36 cbm Luftkubus kommen, so wäre bei stündlich einmaliger Lufterneuerung und der Einflußgeschwindigkeit $v = 2$

$$q = \frac{1800}{3600 \cdot 2} = 1/4.$$

Der Luftzufuhrkanal hätte dann bei quadratischem Querschnitt 50 cm Seite. Die zugeführte Luftmenge würde gesundheitlichen Anforderungen entsprechen. Es soll mit diesem Beispiel nur eine Andeutung gegeben werden. Die Berechnung einer größeren Ventilationsanlage ist selbstverständlich eine komplizierte, durch mancherlei Faktoren beeinflusste Aufgabe, welche dem Ingenieur zukommt.

Die Direktion der Bauten von Paris schrieb als Kanalprofil pro Schüler für die Zufuhr eine Weite von mindestens 35, für die Abfuhr von mindestens 30 qcm vor; bescheidener sind die Ansätze der englischen Rules mit ca. 16 qcm Einlaß- und ca. 13 qcm Abflußöffnung pro Kind, während die Pariser Bauinstruktion von 1895 sich mit 400 qcm pro 100 cbm Raum begnügt; das norwegische Cirkular von 1886 schreibt ein Zuluftkanalprofil von mindestens 25 qcm pro Schüler vor.

Jedenfalls soll der Querschnitt des Zuluftkanals größer sein als jener des Abluftkanals, um von vornherein Ueberdruck im Zimmer anzustreben (die „neutrale Zone“ herabzudrücken), d. h. Zugerscheinungen an Fenstern und Thüren vorzubeugen und lieber einen Teil der Zuluft durch Fensterritzen etc. entweichen zu lassen.

Wie groß der Einfluß der Undichtigkeit der Räume sein kann, hat Rietschel⁴⁰ nachgewiesen: das Schließen des Zuluftkanals blieb ohne jeden nachweisbaren Einfluß auf die Wirkung des Abluftkanals.

Es sollen zunächst die Verhältnisse für kleine Anlagen kurz dargestellt werden; für solche ist es das einfachste, daher wohlfeilste, die Frischluft auf kurzem Wege zum Ofen zu führen. Die Kanäle sollen bei Ofenheizung, wie G. Recknagel begründet, nicht mit dem Hausflur, sondern mit der freien Luft in Verbindung gesetzt werden, da das Innere des Hauses leicht bei geringeren Ofentemperaturen mit großer Gewalt Luft aus dem Zimmer aspiriert. Freilich kann je nach der Windrichtung der Lüftungseffekt in den verschiedenen Klassenräumen dann verschieden groß sein; um der Störung durch die Winde einigermaßen zu begegnen, sind verschiedene Einrichtungen vorge schlagen worden; so können die Luftentnahmestellen, d. h. hier Oeffnungen in der Außenmauer, unter Berücksichtigung der vorherrschenden Windrichtung an zwei entgegengesetzten Gebäudeseiten

angeordnet und kann dann der jeweilig minder günstige Kanal abgesperrt werden. Will man — bei sehr niedrigen Außentemperaturen — ohne oder mit wenig Frischluftzufuhr anheizen, so wird man die Schieber der Zuluftkanäle ganz oder teilweise abschließen. Setzt man diese Kanäle in Thätigkeit und saugt der Wind Luft ab, so wird der Ofen nicht wärmen, da die warme Luft nach außen gesogen wird, und dieser Zustand die Lehrperson erinnern, den ungünstigen Kanal zu schließen, vorausgesetzt, daß für sie eine kurze Darstellung der Einrichtung aufgesetzt und in der Kanzlei der Schule unter Glas und Rahmen für alle Nachfolger angebracht wurde. Immerhin bedeutet die angeführte Einrichtung für einfache Landschulen, in welchen der Lehrer allein die ganze Sache zu regeln hat, eine Komplikation, welche kritisch wird, falls er nicht gut orientiert ist. Recht zweckmäßig ist der von G. Recknagel⁴² angegebene einfache Windfang (Fig. 212 und 213).

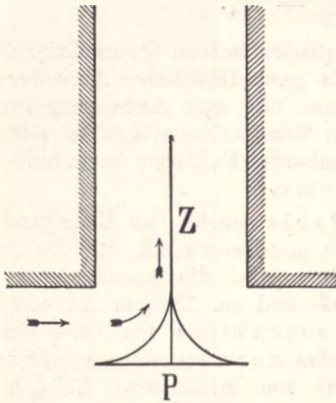


Fig. 212.

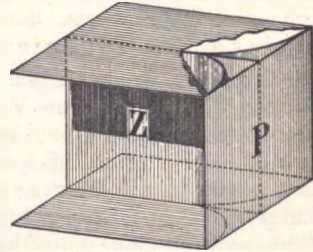


Fig. 213.

Fig. 212 und Fig. 213. Windfang für die Zuluft nach G. Recknagel.

Dieser besteht (Fig. 212) aus der vertikalen Platte *P* von starkem Blech, welche etwa 20 cm von der Zuluftöffnung entfernt liegt und mit einer auf ihr senkrecht stehenden vertikalen, etwa 60 cm langen Zunge *Z* aus demselben Material verbunden ist. Diese Zunge reicht ungefähr 40 cm in den Zuluftkanal und schließt durch die als wirksam erprobten cylindrischen Leitflächen an die Platte an. Befestigt man (Fig. 213) an Platte und Zunge oben und unten ein — nicht gerade notwendiges — Stück Blech von entsprechender Größe, so erhält das Ganze mehr Festigkeit und kann als beiderseits offenes Kästchen in den Kanal eingeschoben werden.

Um die Wirkung des Zuluftkanals zum Ofen zu sichern, ist ferner eine baldige Erwärmung der Zuluft von Bedeutung, was in verschiedener Art erreicht werden kann, z. B. indem man sie zwischen dem Ofen und seinem Mantel aufwärtsziehen läßt (vgl. S. 87, Fig. 46–50, „Ofen“, „Zuluft“ und S. 317, Fig. 226, F).

Fig. 214 zeigt den Grundriß der Ofenheiz- und Ventilationsanordnung nach den norwegischen Musterzeichnungen von 1897⁴³ in einem hölzernen Landschulhaus.

Der Frischluftkanal steigt hinter dem Ofen an diesem empor, die Abluftöffnung befindet sich am Boden, der Abluftschlauch neben dem Rauchrohr.

Die Erläuterungen zu den schwedischen Normalzeichnungen von 1878 geben für die großen in den nordischen Ländern benutzten Kachelöfen die folgende Einrichtung an. An den Frischluftkanal schließt ein gußeisernes Lüftungsrohr, welches den Feuerraum des Ofens durchsetzt und oben im Zimmer mündet; die beträchtliche

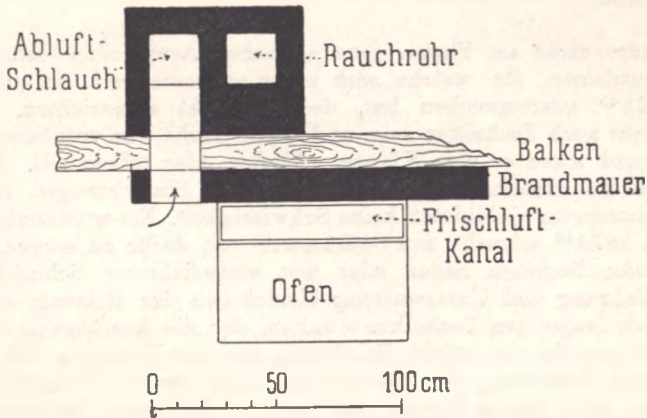


Fig. 214. Ofenheiz- und Ventilationsanlage in einem hölzernen Landschulhause, nach den norwegischen Musterzeichnungen.

Erwärmung des Rohres hat das Einpressen einer beträchtlichen Menge von Außenluft zur Folge. Das Lüftungsrohr ist durch eine Klappe absperrbar. Die Abluftöffnungen befinden sich nächst dem Fußboden und die Abluftrohre werden hinter der Rückwand des Kachelofens am Rauchrohr über Dach geführt.

Läßt man Zuluftöffnungen direkt in der Zimmerwand einmünden, so soll dies nicht nahe einer Ofen- oder Zimmerthüre der Fall sein. — Wird ein Zuluftkanal geschlossen und ist ein gut ziehender Ofen vorhanden, so kann aus dem Abluftkanal Luft ins Zimmer aspiriert werden, d. h. in diesem eine umgekehrte Luftströmung entstehen, welche einen kalten Luftzug ins Zimmer treibt. An sich ist der Ofen mit im Zimmer befindlicher Thüre für das Zuströmen der Verbrennungsluft, ein ziemlich ausgiebiger Ventilator, aber diese Ventilation ist nicht ohne weiteres zu empfehlen, weil der Ofen durch seine Aspiration Zugserscheinungen an den Fenstern herbeiführen kann; die englischen Rules bewilligen Ofen nur unter der Bedingung, daß der Zuluftkanal nicht weniger als rund 460 qcm Querschnitt hat.

Alexander-Katz⁴⁴ hat bei Beheizung eines Zimmers mit einem Siemens'schen Reflektorofen folgende Resultate erhalten:

Zimmer mit 32 Schülern von 8—9 Jahren, Lufkubus pro Kopf 6 cbm; vor dem Unterricht gründliche Lüftung, während der Versuchszeit Fenster und Thüre geschlossen.

Kohlensäure: $7\frac{1}{2}$ h 0,34 ‰
 $11\frac{1}{4}$ h 2,28 ‰

Alexander-Katz schließt aus der geringen Zunahme der Kohlensäure unter den gegebenen Verhältnissen auf die starke Ventilations-

wirkung solcher großer offener Oefen in Verbindung mit dem Schornstein als Ventilationsschacht.

Wir werden bei der Besprechung der Ofenheizung noch auf die zugehörigen Ventilationseinrichtungen zurückkommen müssen, welche auch in den allereinfachst hergestellten Schulen keineswegs zu vernachlässigen sind.

Es wäre nicht am Platze, jene einfachen Arten einer sehr notwendigen Ventilation, für welche sich unter anderem auch ein preußischer Erlaß 1871⁴⁵ ausgesprochen hat, deshalb nicht einzurichten, weil ein Lehrer nicht auch Techniker sein und daher nicht von vornherein wissen kann, ob und wann er eine Klappe schließen oder öffnen soll. Es bietet aber auch die Handhabung der betreffenden Einrichtungen für jeden ad hoc informierten Gebildeten keine Schwierigkeit. Ein württembergischer Erlaß von 1879⁴⁶ schreibt den Oberämtern vor, dafür zu sorgen, daß die Lehrer beim Beziehen neuer oder neu eingerichteter Schulkale die nötige Belehrung und Unterweisung hinsichtlich der Heizung und Ventilation durch denjenigen Techniker erhalten, der die Ausführung des Baues leitete. Wie nötig eine solche Belehrung und die Fürsorge, daß die Darstellung und Erklärung der Einrichtung auch für die Zukunft erhalten bleibe, sei, geht daraus hervor, daß nach wiederholten Berichten in der Litteratur Zuluftöffnungen häufig absichtlich verstopft vorgefunden wurden u. dgl. — Bei großen, d. h. städtischen Schulanlagen ist eine zeitweilige fachmännische Kontrolle der Einrichtungen leicht durchführbar.

Ausnahmsweise gelegentliche Störungen im Zuflusse der Luft (Saugwirkungen) können bei jeder Art der Ventilation durch Temperaturdifferenz vorkommen; da der Schule vorläufig bessere Lüftungseinrichtungen in den allermeisten Fällen nicht gewährt werden können oder wollen, so erübrigt nur, das Beste aus dem Gebotenen zu machen. — Diese Ventilation durch Temperaturdifferenz ist aber, das muß wiederholt betont werden, neben der Fensterlüftung nötig, weil selbst bei letzterer die Luftverschlechterung am Ende der Schulstunde das erlaubte Maß beträchtlich übersteigt, wenn nicht noch während der Stunde selbst für Luftwechsel gesorgt wird (vgl. S. 259 unten).

Der Zuluftkanal soll auch bei großen Anlagen kurz sein und keinesfalls in der Nähe von Unratskanälen, Abluftschläuchen, Rauchschloten u. dgl. verlaufen, da durch Zufall oder Unachtsamkeit leicht gefährliche Kommunikationen entstehen können. Im Keller angeordnete Ventilationskanäle müssen vorsichtig gegen Grundluft isoliert sein (glasierte Thonröhren, verzinkte Blechröhren, Betonunterlage). Die Untersuchungen von Renk⁴⁷ haben gezeigt, welche Aspirationswirkungen hier unter Umständen eintreten können. Im Keller verlaufende Kanäle haben allenfalls den Vorteil, im Sommer etwas kühlere Luft einzuführen, wenn gleichzeitig für Bewegung im Abluftkanal (Heizung desselben) gesorgt wird. Im Boden selbst sollten die Kanäle gar nicht angelegt werden. Um der Luftbewegung möglichst wenig Widerstand zu bieten, sollen sie glattwandig (Glas, Kacheln, Gipsputz) sein, möglichst gerade geführt und Krümmungen mit großem Radius abgerundet werden. Endlich sollen sie der Reinigung zugänglich sein und auch wirklich gereinigt werden.

Das preußische Ministerium der geistlichen etc. Angelegenheiten⁴⁸ hat den unterstehenden Schulbehörden Abschrift der vom Minister für öffentliche Arbeiten 1882 erlassenen Verfügung zugehen lassen, welche eine periodische Reinigung der Luftzuführungskanäle und Heizkammern anordnet; diese hat am besten mit feuchten Tüchern zu geschehen und ist während der Heizperiode in Zeiträumen von nicht über 4 Wochen vorzunehmen.

Das **Einströmen** der Ventilationsluft **ins Zimmer** soll derart erfolgen, daß sie weder durch Zug noch durch zu großen Temperatur-exceß belästigt bez. schadet. Zu diesem Zwecke wird die erwärmte Ventilationsluft im Winter so eingeleitet, daß sie die Insassen nicht direkt treffen kann (hohe Mäntel bei Oefen, entsprechend hochgelegene oder aufwärts gerichtete Oeffnungen bezw. Schirme bei verschiedenen Heizmethoden), oder es wird für geringe Geschwindigkeit der zuströmenden Luft gesorgt. Rietschel⁴⁹ legt darauf Wert, daß die Bewegungsgeschwindigkeit der Luft möglichst vermindert wird, ehe sie die Wände trifft; ist die Strömungsgeschwindigkeit dann noch zu groß, so tritt eine lebhaftere Herabbewegung ein, und es entstehen ungleiche Strömungen im Zimmer. E. Hesse⁵⁰ ist der Ansicht, daß der Zuluftkanal zweckmäßig von seiner Wandöffnung angefangen durch ein bogenförmig bis in die Mitte des Raumes geführtes Rohr zu verlängern und dessen letztem Teil eine genau auf die Decke senkrechte Richtung zu geben sei, wobei er in geringer Entfernung von der Decke ausmündet. Derart werde der Zuluftkanal qualitativ am günstigsten funktionieren und Zugserscheinungen, welche sonst der an der Zuluftöffnung austretende Luftstrom verursacht, vermeiden, indem die Energie der Bewegung des Zustroms sofort in eine Energie der Lage der Moleküle oder erhöhten Druck der Luft übergeführt wird, für welchen der Mensch nicht empfindlich ist; derart könnte nach Hesse's Ansicht die Zimmerluft weit öfter ohne Zugserscheinungen gewechselt werden, als es bisher im allgemeinen möglich war.

Für die Eintrittsgeschwindigkeit der Zuluft wird gewöhnlich 0,5—1 m angegeben. Eine Luftbewegung von 5 cm in der Sekunde wird überhaupt nicht empfunden; mit welcher Geschwindigkeit die Luftbewegung als unangenehm gefühlt wird, läßt sich im allgemeinen nicht sagen; es hängt von verschiedenen, auch individuellen Verhältnissen ab. Die Geschwindigkeit kann um so größer sein, je höher die Einströmungsöffnung liegt, nach Rietschel¹ bis etwa 2 m in der Sekunde; bei etwa 4 m hohen Räumen kann aber, wenn es sich um den Eintritt von Luft handelt, die wärmer ist als die Zimmerluft, der Luftwechsel nach Rietschel bis zum Fünffachen des Rauminhaltes gebracht werden, ohne Zugserscheinungen hervorzurufen, nach Wolpert sogar bei guter Gesamteinrichtung bis zum Zehnfachen pro Stunde, ohne lästig zu werden. Solche Ventilationsleistungen sind mit den gewöhnlichen Schuleinrichtungen freilich nicht zu erreichen. Malinin⁵¹ hat die Luft durch eine äußere Oeffnung in einen um das ganze Zimmer im hohlen Gesimse verlaufenden Kanal geleitet; in dem Gesimsteil der der Einlaßöffnung gegenüberliegenden Längswand waren runde Löcher von 16 mm Durchmesser angebracht, aus denen die im Gesimse etwas erwärmte Luft ins Zimmer kam. Das Abzugsrohr war dicht an der Esse; die Wirkung wird als

sehr befriedigend geschildert. — Beranek⁵² macht die Zuluftöffnung im Zimmer nicht absperrenbar; der Heizer vermag allerdings den Zuluftkanal zu drosseln, der Lehrer kann sich aber jederzeit, z. B. durch ein vorgehaltenes brennendes Zündholz überzeugen, ob Zuluft überhaupt einströmt.

Die **Luftbewegung im Zimmer** selbst erfolgt im Winter gewöhnlich derart, daß die eintretende gewärmte Luft emporsteigt, sich an der Decke ausbreitet, durch Berührung mit den Wänden abkühlt, dadurch und durch die neu einströmende Luft zum Herabsinken gebracht, bezw. herabgedrückt wird und endlich durch eine eigene untere Oeffnung in einen Abzugsschlot entweicht. Der Eingang zu diesem wird so tief als möglich angebracht, weil sonst ein zu hohes Stratum kalter Luft unten unbewegt bliebe. Befinden sich Ein- und Ausströmungsstelle an gegenüberliegenden Wänden, so strömt die Luft größtenteils nur durch den oberen Zimmerraum. Erfahrungsgemäß liegt die Zu- und Abflußstelle am besten in derselben Wand und zwar die Abflußöffnung in geringem horizontalen Abstand von dem Lufteintritt, beide möglichst entfernt von der Fensterwand, z. B. derselben gegenüber. Diese Regeln gelten für den Fall, daß, wie bei Luftheizungen gewöhnlich, je eine Zu- und Abluftöffnung vorhanden ist.

Mit Rücksicht auf die empfehlenswerte Abrundung der Ecken im Schulzimmer (S. 118) könnten auch dort Abluftkanäle Platz finden. Es handelt sich bei der Wahl des Abflußpunktes oder der Abflußpunkte darum, daß die Zuluft nicht abströmt, ehe sie einen möglichst großen Teil des Zimmers, besonders den von den Schülern besetzten, bespült hat.

Es wurden daher auch verschiedenartige Versuche gemacht, die Abfuhr- (auch Zufuhr-) Stellen zu verteilen; so z. B. in größerer Zahl in dem Fußboden anzubringen und die Abluft dann unter dem Fußboden abzuführen. Diese Anordnung scheint namentlich in Amerika viele Freunde gefunden zu haben, ist aber vom hygienischen Standpunkte aus mindestens verdächtig, da Niederschläge von Staub und Wasserdampfkondensationen in dem System von horizontalen Hohlräumen leicht entstehen können (vgl. S. 48—49). Als vielfach bewährt wird die Einrichtung allerdings immer wieder⁵³ geschildert. — Nach Deny soll die Ableitung nur am Fußboden stattfinden, indem dort fortlaufende Sammelbehälter mittels Holzpaneelen oder hohlen Sockeln hergestellt werden, welche oben offen und bloß mit einem Gitter bedeckt sind; die Geschwindigkeit im Sammler soll nur 1—1,2 m sein. Budde⁵⁴ hat diese Forderungen Deny's durch Experimente mit einem längs der kalten Wände angebrachten 79 cm hohen, oben offenen Kasten kontrolliert und hierbei gefunden, daß jene Anordnung bei entsprechender Ausführung thatsächlich weit besser wirkt als eine Abzugsöffnung nahe dem Fußboden bezw. der Decke. Der Paneelsammler ergab die relativ beste Ableitung der verdorbenen Luft, ebenso zeigte er, verglichen mit den anderen Abfuhrarten, günstigere Resultate bei den Psychrometerversuchen, endlich wies er auch die niedrigste Temperatur der abgeführten Luft auf, d. h. die vollständigste Ausnutzung der dem Zimmer zugeführten Wärme (s. S. 315 Fig. 224, 225).

Jede Abfuhr der Ventilationsluft im Winter am Fußboden hat den Nachteil, daß eine beträchtliche Mischung der reinen Zuluft und der verdorbenen Abluft eintreten wird, also nur ein geringer Anteil der

Ventilationswirkung zur Geltung kommt, und daß statt der Füße der Kopf gewärmt wird. Würde die Luft am Fußboden verteilt eintreten und am Plafond abströmen, so würden die Füße gewärmt und die Respirations- und Perspirationsprodukte emporgeführt, die Mischung der Zu- und Abluft nicht so intensiv sein. — Ein speciell für Schulen berechnetes derartiges System der Ventilation durch Temperaturdifferenz hat Morrison⁵⁵ ausgearbeitet.

Wie günstig übrigens der Luftwechsel sein kann, der dadurch bewirkt wird, daß die Zuluft, in den Raum zwischen einen Ofen und seinen Mantel eingeleitet, emporsteigt, herabsinkt und durch eine Oeffnung am Fußboden abgeführt wird, zeigen die Versuche Wolpert's⁵⁶, der Wachholderrauch in den Zuluftkanal einströmen ließ und das Schwinden des Geruches von oben nach unten in mit 60—80 Kindern besetzten Schulzimmern verfolgte.

Ambt⁵⁷ hat zur Verfolgung des Weges der Luft gefärbten Rauch benutzt.

Bei Ueberheizung im Winter, auch bei Ueberhitzung der Zimmerluft durch künstliche Beleuchtung wird statt der unteren (s. S. 286, Fig. 209) Ventilationsöffnung eine obere, in denselben Schlot führende geöffnet und die untere geschlossen. Normal bleibt die obere Ventilationsöffnung im Winter geschlossen, wird aber im Sommer offen gehalten, wobei die untere geschlossen bleibt.

Abluftkanäle. Die Abluft kann während des Unterrichts nicht unmittelbar aus dem Zimmer ins Freie geführt werden, weil sonst im Winter gleichzeitig ein Einströmen kalter Luft stattfände. Am besten ist es, sie sorgfältig vor einer Abkühlung unter die Temperatur der Zimmerluft zu bewahren, ehe sie ins Freie entlassen ist; daher sollen die Abluftkanäle in voller Weite so lange fortgeführt werden, bis die Abluft das Haus selbst verlassen hat (Leeds⁵⁸). Eine Mündung der Abluftkanäle auf die Korridore und Entlüftung der letzteren, z. B. am höchsten Punkte des Treppenhauses, ist sonach kritisch; bezüglich des Ableitens auf den Dachboden sind die Meinungen geteilt.

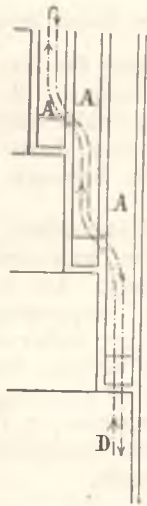
Hiergegen werden geltend gemacht: eine mögliche Beschädigung des Holzwerks durch den Wasserniederschlag aus der sich abkühlenden Abluft (H. Fischer), die Konsequenzen partiellen Schneesmelzens durch die warme Abluft und Wiedergefrierens des Schmelzwassers in der Dachrinne, Verlegen derselben und Bildung großer Eiszapfen (Paul). Käuffer⁵⁹, welcher sich speciell mit dieser Frage befaßt hat, läßt dennoch die Abluftkanäle in den Dachraum münden. Eine solche Einrichtung hat den großen Vorteil, die Mündungen der Kanäle der direkten Einwirkung des Windes zu entziehen; der Dachbodenraum ist in diesem Falle entsprechend zu lüften, und zwar entweder durch Firstventilatoren oder durch stets offene Jalousien im Hauptgesimse.

In München münden die Abluftkanäle der Schulen programmäßig im entsprechend gelüfteten Dachraum 1 m über dessen Fußboden. — Absolut ausgeschlossen ist die Ausmündung der Abluftkanäle im Dachraume selbstverständlich dann, wenn die Möglichkeit vorliegt, daß Abtritts- oder Kanalgaase in den Dachbodenraum gelangen; dies ist z. B. der Fall, wenn das Regenwasser durch bloß mit Brettern verdeckte Rinnen den Abtrittschläuchen zugeleitet wird, wie dies stellenweise bräuchlich ist (Kammerer⁶⁰).

Nach neueren Versuchen hat sich herausgestellt, daß eine allmähliche Erweiterung⁶¹ des Querschnitts der Abluftkanäle nach oben,

wenn auch nur um $\frac{1}{2}$ —1 Proz., die Zugkraft sehr wirksam vermehrt; ebenso fördert nicht eine allmähliche Verengung, sondern Erweiterung des Querschnitts nach oben den Zug der Schornsteine.

Das Ausströmen der Luft wird durch eine Erwärmung des Abluftkanals unterstützt; man verlegt ihn zu diesem Behufe gerne in eine innere Wand, besonders neben einen Rauchschlot (S. 84, Fig. 40 A, S. 87, Fig. 46—50), wobei man zwischen diesem und dem Luftrohr starke meterlange Eisenstreifen unter sorgfältigster Bedachtnahme auf dichten Abschluß anbringt, oder es wird das Rauchrohr mitten in den Abluftkanal gestellt (S. 315, Fig. 224); werden die Abluftkanäle *A* (Fig. 215) übereinander liegender Zimmer nebeneinander emporgeführt, und ist eine Dampfheizung vorhanden,



.A Abluftkanäle, D Dampfrohr.

Fig. 215. Erwärmung der Abluftkanäle durch ein Dampfrohr. Nach Behnke.

so kann auch ein Dampfrohr *D* zur Verstärkung der absaugenden Wirkung des Abluftkanals durchgezogen werden, wie es mit Erfolg in amerikanischen Schulen geschehen ist. Ein Mißstand ist bei allfälligem Schadhaftwerden die Unzugänglichkeit des Dampfrohres (Behnke). Eine gleichzeitige Benutzung des Rauchschlotes als Abluftschlauch ist unzulässig, da derart einerseits die eigene Wirkung des Rauchschlotes beeinträchtigt, andererseits ein Rückschlagen von Rauch und Ruß in das zu ventilierende Zimmer herbeigeführt werden kann. Werden die Abzugskanäle bei Massivbauten nicht in die Mauer verlegt, dann sollen sie aus Gipsdielen, verputztem Drahtgeflecht u. dergl., nicht aber aus Holz bestehen. — Bei höheren Außentemperaturen (von 15° aufwärts), d. h. in der warmen Jahreszeit, ist eine besondere künstliche Erwärmung des Abzugskanals notwendig, wenn er seinen Zweck erfüllen soll; diese Erwärmung geschieht am besten durch eine am Fuße desselben angebrachte Wärmeverrichtung, z. B. wohlfeil durch einen kleinen Füllöfen. Regulieröfen haben hier den besonderen

Vorteil, daß man die Heizung bequem der Außentemperatur anpassen kann; je höher diese ist, um so ausgiebiger muß die Luft im Lockkamin erwärmt werden.

Bei kleinen Verhältnissen wird schon eine Petroleumlampe nennenswerte Dienste leisten. Für Häuser mit einer größeren Anzahl Klassen erreicht man die Erwärmung der Abluftwege am einfachsten, wenn man dieselben vereinigt. v. Pettenkofer hat sich aus sehr gutem Grunde gegen eine Vereinigung der Abluftschläuche in Spitzältern ausgesprochen; hinsichtlich der Schulen besteht u. E. mit Rücksicht auf die Möglichkeit von Rückschlägen kein Grund, die Vereinigung der Abluftschläuche abzulehnen, durch welche eine rationelle Ventilation, nicht zum mindesten in der Nichtheizperiode des Jahres beträchtlich erleichtert wird; kommt einmal eine rückläufige Bewegung vor, so wird die vereinigte Abluft der Schulzimmer in diese zurückgebracht — die Schulzimmer liefern aber hinsichtlich der Art der Verschlechterung ein ganz gleichartiges Produkt; eine Ausnahme könnte nur der Chemiesaal machen, wenn gerade in diesem

selbst üble Gerüche entwickelt werden; da er nun ohnehin eine Abdampfnische mit separatem Abzugskanal besitzt, so möchte die Koinzidenz der betreffenden Versuche, die doch nicht immer die Luft des Saales auffallend verderben, mit einem Bewegungsumschlag in dem gemeinsamen Abluftkanal jedenfalls ein überaus seltener Fall sein; übrigens könnte man, wo dies befürchtet wird, bloß für den Chemisaal den besonderen Abzugsschlauch beibehalten. In der That ist die ganz rationelle Vereinigung der Abluftschläuche zu einem gemeinsamen Schlot wiederholt von erfahrenen Schulbautechnikern vorgenommen worden; Bailey, welcher den Auftrieb darin durch ein Bündel Rohre der Niederdruckwasserheizung hervorrief, erhielt bei dreigeschossigen Bauten das unerwünschte Nebenresultat, daß der Schall aus den unten gelegenen Klassen derart in die oben gelegenen geleitet ward, wodurch Unterrichtsstörungen hervorgerufen wurden; er meint daher dieses System für mehr als eingeschossige Häuser nicht empfehlen zu sollen. Es wäre von beträchtlichem praktischen Interesse zu wissen, ob diese üble Erfahrung auch an anderen Orten in mehrgeschossigen Häusern gemacht wurde; immerhin bliebe dann noch die Möglichkeit, einen großen Abluftschlot herzustellen, in welchen die dünnwandigen Abzugsschläuche der einzelnen Zimmer, z. B. als Blechrohre verliefen, während im untersten Teile dieses Schlotens die Wärmequelle sich befände. Derart wäre auch der Rückstoß gemischter Abluft vermeidbar. In der früher (S. 103—104) besprochenen Maria-Volksschule münden die Abzugskanäle der einzelnen Klassen und zwar in der Höhe des Dachraumes zu je 12 in einen dortigen gemeinsamen Abluftschlot; die erhaltenen Resultate werden als vortrefflich geschildert. Das System ist überhaupt in Schweden stark verbreitet (vgl. S. 96, Fig. 64, 65 und S. 97 Text).

Fig. 216 zeigt als Beispiel den Schnitt durch ein amerikanisches Schulhaus, in welchem die Erwärmung des gemeinsamen Abluftschlotes durch die warme Luft der einzelnen Zuluftschläuche und das Rauchrohr der Feuerung bewirkt wird.

In dem 16-klassigen Schulhause zu Cleveland, Ohio, von Palliser⁶² (Projekt preisgekrönt) werden im Souterrain vom Dampferzeuger so viele nebeneinander-

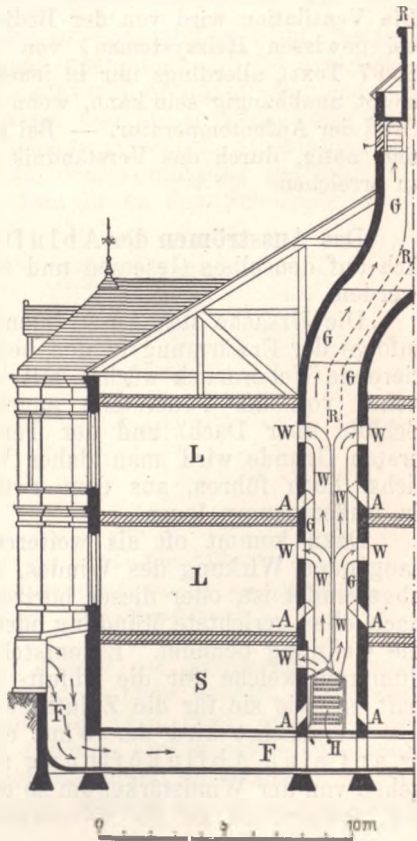


Fig. 216. Central-Dunsluftheizung mit Einzelheizkörpern und centraler Abluftabfuhr nach Palliser.

stehende einzelne Dampfheizkörper gespeist, als Räume durch den Dampferzeuger zu beheizen sind; zu dieser Heizkörpergruppe in der Warmluftkammer geht ein gemeinsamer Frischluftkanal F (Fig. 216), von jedem einzelnen Heizkörper, z. B. H in der Figur, ein besonderer eiserner Warmluftschlauch W zu je einem der zu beheizenden Räume, z. B. S Souterrain, L Lehrzimmer; alle die Warmluftschläuche verlaufen in einem gemeinsamen weiten (z. B. 2×4 m Querschnitt) Kanal G , der auf diese Weise und durch Aufnahme des Rauchrohres R erwärmt wird, um die verdorbene Luft aus den Abluftöffnungen A der einzelnen Räume aufzunehmen. Durch die Mitbeheizung des Abfuhrkanales G wird eine kräftige Saugwirkung hervorgerufen, welche im Sommer dadurch zu erzielen ist, daß der weite Kanal G mittels eines eigenen kleinen Kessels allein geheizt wird.

Beraneck⁶³ legt Wert darauf, daß die Ventilation möglichst unabhängig von der Bedienung, also selbstthätig stattfindet; je stärker die durch die Heizung bewirkte Winterventilation wird, um so mehr muß, der zugeführten Luftmenge entsprechend, Wärme produziert, d. h. geheizt werden. Da die Heizer dies bald zu bemerken pflegen, so geschieht es auch, daß sie die Luftzufuhr verkürzen, um an Heizarbeit zu sparen. Die Ventilation wird von der Bedienung mehr oder weniger unabhängig bei gewissen Heizsystemen, von denen die Rede sein wird (s. auch S. 97 Text), allerdings nur in jenem Sinne, soweit eine Ventilation überhaupt unabhängig sein kann, wenn ihre Leistung mitbedingt ist durch den Grad der Außentemperatur. — Bei kleinen Verhältnissen ist es unumgänglich nötig, durch das Verständnis des Lehrers selbst das Bestmögliche zu erreichen.

Das **Ausströmen** der Abluft und des Rauches beruht wesentlich auf denselben Gesetzen und soll daher hier gemeinsam betrachtet werden.

Die Ursache des Ausströmens ist zunächst die Luftverdünnung infolge der Erwärmung in den bezüglichen Röhren; der daraus resultierende Ueberdruck wächst mit der Quadratwurzel aus der Röhrenhöhe (von der Feuerstelle angefangen bis zur Ausmündung jener Schlotte über Dach) und der Temperaturerhöhung; schon aus dem ersten Grunde wird man daher Ventilations- und Rauchschlotte möglichst hoch führen, aus dem zweiten vor Abkühlung schützen (nicht in Außenmauern legen).

Dazu kommt oft als weiterer Faktor der kräftige Effekt einer saugenden Wirkung des Windes, wenn die Schlotöffnung vom Winde abgewendet ist, oder dieser horizontal bzw. schräg aufwärts über die nach oben gerichtete Mündung oder längs einer Wand bläst, in der sich die Oeffnung befindet. Es entsteht so an der Mündung eine Luftverdünnung, welche für die Abluft- und Rauchbewegung ebenso vorteilhaft ist, wie sie für die Zuluftbewegung nachteilig wäre.

Umgekehrt wird der Wind eine Luftverdichtung bewirken, wenn er auf eine Abflußöffnung trifft; die Luftverdichtung ist, abgesehen von der Windstärke, um so größer, je mehr sich die Windrichtung der Senkrechten auf die Röhrenmündung nähert.

Es können aber nicht nur schräg gerichtete Winde Luftpressungen in der Röhrenmündung bewirken, sondern auch nahe Gegenstände, welche die Mündung überragen, wie Felswände, höhere Dächer oder Mauern etc.,

an denen sich der Wind staut. Diese Luftstauungen können sogar vorkommen, wenn bei steilen Dächern der auf der windgetroffenen Seite befindliche Schornstein oder der Ventilationsschlot den Dachfirst nicht überragt. G. Fischer empfiehlt daher, die Röhren so zu leiten, daß sie im Dachraume selbst bis an den First gelangen; sie werden derart auch besser dem Einflusse der äußeren Temperatur entzogen, da sie dann mit einem kleineren Stücke in freier Luft stehen.

Den angedeuteten Rückstößen muß möglichst — es gelingt nicht in allen Fällen — begegnet werden; sie sind wohl bei der Ventilation weniger unangenehm als bei der Rauchabfuhr, doch leiden die Abluftkanäle, weil die Luft langsamer abströmt als der heißere Rauch, noch mehr von der störenden Wirkung des Windes als die Rauchfänge.

Man wird also die Schornsteine bzw. Abluftschläuche jedenfalls 1 m über Firsthöhe und möglichst höher als nebengelegene Häuser u. s. f. führen, ferner die Mündung mit einer Vorrichtung ausstatten, welche ein Eindringen schräg von oben auffallender Winde bzw. Luftpressungen nicht nur verhindert, sondern solche Luftverdichtungen im Gegenteil zu einer Saugwirkung ausnutzt.

Meidinger⁶⁴ ist auf Grund des experimentellen Studiums der Windwirkungen zu folgenden Schlüssen gekommen. Bläst der Wind horizontal gegen ein vertikales Rohr, so wirkt er immer saugend, da er sich an der äußeren Rohrwand staut und die so verdichtete Luft aufwärts und abwärts strömt; die aufwärts gerichtete Strömung trifft auf die horizontale des Windes und die Weiterbewegung geschieht im Sinne der Resultierenden (Fig. 217). Daß die an dem Schornsteinende

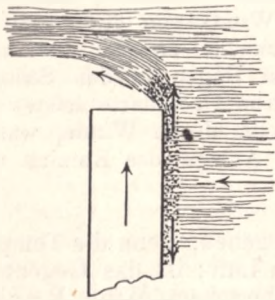


Fig. 217.

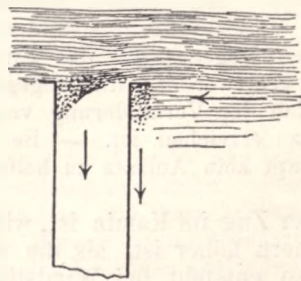


Fig. 218.

Fig. 217 u. 218. Wirkung einer horizontalen Windströmung auf ein Kaminende ohne und mit einem Kranz an der Rohrmündung. Nach Meidinger.

aufwärts gehende Strömung für den Erfolg der Saugwirkung maßgebend ist, ergibt sich daraus, weil letztere nicht eintritt, wenn man einen Kranz an der Rohrmündung anbringt (Fig. 218); es tritt sogar Rückzug im Kamin ein, da jede in ruhende Luft gehende Strömung sich naturgemäß in die Breite auszudehnen sucht; an Kaminen, welche in der Ebene ebener Dächer ausmünden würden, möchte horizontaler Wind dauernden Rückzug erzeugen.

Das Vorstehende gilt für horizontale Winde; die Experimente lehren aber, daß bei glatt ausmündenden Rohren auch schräg von oben wehender Wind selbst bis zu einer Neigung von 30° gegen den

Horizont Zug erzeugt; bei größerer Neigung tritt Rückzug ein, dem durch eine einfache in richtigem Verhältnis hergestellte Deckplatte begegnet wird. Sie beugt dem Eindringen des Windes, selbst wenn er vertikal von oben fällt, vor, wenn ihr Durchmesser doppelt so groß ist, als der des (rund gedachten) Rohres und ihr Abstand vom Ende desselben gleich ist dem Halbmesser des Rohres.

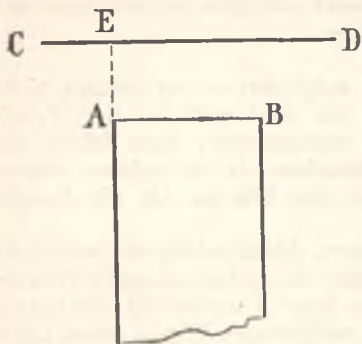


Fig. 219. Schornsteinaufsatz nach Meidinger.

Es sei (Fig. 219) $AB = 20$ cm, $CD = 40$ cm, $AE = 10$ cm. Bei Schornsteinen, welche ein Stockwerk allein bedienen, könnte der Durchmesser der Platte auf 30 cm, der Abstand auf 5 cm verringert werden. Wird die Deckplatte aber nur so breit gemacht wie das Rohr, so beugt sie dem Eindringen des Windes nicht vor. Eine schwache (1–2 cm) Wölbung der Platte läßt das Regenwasser besser ablaufen.

Drehbare Kaminaufsätze sind keinesfalls zu empfehlen, da die notwendige Voraussetzung ihrer Wirkung, die leichte Drehbarkeit, durch Einrosten bald leidet. Es kann dann geschehen, daß bei schwachem Wind die Oeffnung des Hutes so stehen bleibt, daß der Wind gerade in den Schornstein dringt und den Rauch zurücktreibt.

Es wurden unter verschiedenen Namen (Deflektor, Rauchsauger, Saugkappe, Schlothaube, Schornsteinkopf, Windkappe etc.) verschiedenartige Vorrichtungen erfunden, deren manche speciell bei heftigen schrägen Regengüssen das Eindringen von Regen in den Schornstein verhindern werden; die angegebene einfache Deckplatte leistet jedoch bezüglich der Verhinderung von Zugstörungen durch Winde, was überhaupt zu erreichen ist. — Bei schlechter Anlage des Kamins vermag überhaupt kein Aufsatz zu helfen.

Der Zug im Kamin ist, wie gesagt, gegeben, wenn die Temperatur im Innern höher ist, als die der äußeren Luft; ist das Gegenteil der Fall, so entsteht bei Windstille oder schwachem Wind Rückzug, die im Kamin enthaltene Luft fällt nach abwärts und strömt an schlecht schließenden Ofenthüren oder durch Fugen der Oefen in die Zimmer. Dies kann vorkommen, wenn auf starken Frost Tauwetter folgt, oder durch die Sonnenwärme morgens eine rasche Temperatursteigerung der Außenluft eintritt („die Sonne liegt auf dem Kamin“); das Kamininnere zeigt dann immer niedrigere Temperatur als die äußere Luft. Beim Anheizen des ausgekühlten Rauchfanges hilft oft ein schnell aufblühendes Feuer (Papier, besonders mit Spiritus besprengt u. dgl. Vgl. auch das Meidinger'sche Ventilationsrohr bei „Lokalheizung“, S. 313, Fig. 222).

Speciell machen sich die Zugstörungen bei gemeinsamen Schornsteinen unangenehm bemerkbar. Auch diese Fälle hat Meidinger in klarer Weise dargestellt.

Bei gemeinsamen Schornsteinen für verschiedene Stockwerke kann, wenn die Temperatur außen rasch steigt, der Rauch aus einer tieferen Feuerung durch den Ofen in einem oberen Stockwerk in das betreffende Zimmer ziehen; der obere Teil des Schornsteins ist nämlich kalt, im unteren Teil wird die Luft erwärmt und die obere kalte drückt derart auf die untere, daß jenes Austreten erfolgt. Ist der Schornstein der größeren Länge nach abwärts kälter als die äußere Luft, so können beim Feuermachen in einem oberen Stockwerk die anfangs wenig erwärmten Gase von der niederströmenden kalten Luft mitgenommen werden und so in einem unteren Zimmer ausströmen.

Wenn ein gemeinsamer Schornstein nur 2 Oefen desselben Stockwerks bedient, so kann bei schwacher Flamme in dem einen Ofen und starkem Ueberdruck von kalter Luft im Kamin etwas Rauch durch den nichtbenutzten Ofen in das betreffende Zimmer dringen, doch ist dies ein seltener und mit der Entwicklung des Feuers im beheizten Ofen rasch vorübergehender Fall. (Vgl. S. 302, „Anzahl“.)

Hat jeder Ofen einen besonderen Schornstein, so kann nur unter folgenden besonderen ungewöhnlich eigenartigen Umständen noch Rückzug eintreten. Zieht ein sehr schwacher Wind den Rauch eines fremden Schornsteins über die Oeffnung des in Frage stehenden, verhältnismäßig kalten, so kann der Rauch mit der Luft in diesen eindringen und durch den Ofen im Zimmer austreten; dies ist natürlich ein sehr seltener Fall, und der Uebelstand durch ein kurzdauerndes Flammfeuer in dem betroffenen Ofen rasch zu beheben. Eine andere Möglichkeit führt Sachs⁶⁵ nach Castarède-Labarthe an. Wird die Façade eines Hauses stark besonnt, so entsteht eine Luftströmung entlang der Mauer des Hauses nach aufwärts, und wird bei glatter Façade Binnenluft durch die Fensterritzen angesaugt, welche durch Aspiration von Luft aus dem Ofen Rückzug veranlassen kann. Derartige Aspirationswirkungen wäre z. B. auch denkbar, wenn nahe einer schlecht schließenden Thüre, die auf einen zugigen Gang führt, ein Ofen steht.

Das Baumaterial der Schornsteine bestehe aus luftdichten gegen flüssige Niederschläge aus Verbrennungsprodukten widerstandsfähigen Stoffen; dies gilt namentlich für die Gas- und Braunkohlenheizung. Bei der Gasheizung findet eine reichliche Wasserdampfentwicklung statt (1 kg für 1 cbm Gas); um das Eindringen des Kondenswassers ins Mauerwerk zu verhindern, nimmt man am besten glasierte Thonröhren (s. Näheres über die Gasheizungsschornsteine bei Gasheizung). Bei Braunkohlenfeuerung scheidet der Rauch Teer an den Kaminwänden aus; Braunkohlenteer scheint langsamer zu trocknen als Holzteer und wenn die äußere Temperatur rasch steigt, so dringt die kalte Kaminluft durch poröse Mauern langsam in die Zimmer ein und nimmt dabei Teerdämpfe mit. — Außer den glasierten Thonröhren werden hier auch Klinker in Cement verwendbar sein. Zeigen sich Uebelstände infolge schlechten Materials, so erübrigt nur möglichste Dichtung des Wandputzes.

Oberfläche. Die innere Fläche der Schornsteinwände soll möglichst glatt gemacht werden und so bleiben, weil sich sonst viel Ruß ansetzt (Schornsteinbrände); auch in diesem Sinne sind glasierte Thonröhren vorteilhaft. Jedenfalls ist Innenputz zu vermeiden, recht glatt ge-

fugtes Mauerwerk, guter Außenputz dienen, soweit der Schornstein im Innern des Gebäudes sichtbar ist, zur Erhöhung der Feuersicherheit; für größere über Dach ragende Rauchfangstücke empfiehlt sich schwarzer Anstrich (wie umgekehrt für freistehende sonnenbestrahlte Zuluftkanäle weißer). Schornsteine mit kreisrundem Querschnitt lassen sich leichter fegen als rechteckige; die runden sollen aber nur aus glasierten Thonröhren oder aus Formsteinen hergestellt werden, da sonst die cylindrische Rundung durch Ausbröckeln von Ziegelstücken u. s. f. meist bald leidet.

Das Ziehen oder Schleifen der Schornsteine soll 30° von der Vertikalen keinesfalls übersteigen, die Außenfläche mindestens 20 cm von jedem Holzwerk entfernt sein. Zwischenmauern nebeneinander liegender Schornsteine sollen wenigstens 6 cm stark gemacht werden. Auf ein Wohnzimmer werden 100 qcm lichte Weite des Schornsteines gerechnet.

Anzahl. Öfen aus verschiedenen Stockwerken sollen nicht in denselben Schornstein einmünden. Es wäre angezeigt, dies bauordnungsmäßig zu verbieten. Der Zug in den oberen Stockwerken wird durch die Ofenmündungen in den tieferen geschwächt und zwar um so mehr, je größer die Zahl der unten einmündenden Feuerstellen ist. Wo solche gemeinsame Schornsteine vorhanden sind, sehe man darauf, daß bei der Benutzung eines Ofens Feuer- und Aschenkastenthüren von nicht brennenden Öfen in tieferen Stockwerken, ebenso etwaige Putzthüren im Keller immer gut geschlossen seien. — Auch Schalleitungen können sich infolge der gerügten Anlage störend bemerkbar machen. — Rauchrohre aus Öfen desselben Stockwerkes, welche in einen gemeinsamen Schornstein führen, dürfen nicht einander gegenüber horizontal in den Schornstein eingeleitet werden; sind die beiderseitigen Rohrfutter schräg aufwärts hergestellt worden, so liegt kein Bedenken dagegen vor, daß die Rauchrohre einander gegenüberliegen. Die verschiedenen Nachteile der gemeinsamen Schornsteine wurden bereits oben erörtert; am besten erhält jeder Ofen seinen eigenen Schornstein (Meidinger).

Besonders Regulieröfen, auch Gasöfen (s. d.), sollen keine weiten Schornsteine erhalten.

Die eisernen Reinigungsthürchen der Rauchsclote sollen dicht schließend (Doppelthüren oder doppelter Falz) angelegt und gut verschlossen sein; sie sollen von allem Holzwerk mindestens 1 m weit entfernt bleiben und nie unter Holztreppe liegen. Die unteren werden, wenn Kellerräume vorhanden sind und die sonstige Gestaltung des Gebäudes es erlaubt, in dem Keller angelegt. Liegen Reinigungsthürchen in Schulzimmern, so sind hinter denselben, in den Schloten, aushebbare, durch Blechschieber schließbare Blechkästchen behufs Ansammlung und Entfernung des Rußes einzusetzen. Reinigungsthürchen in den Dachräumen werden besser vermieden und dafür entsprechend zugängliche über Dach angebracht.

Leitungen anderer Art dürfen in den Rauchscloten nicht liegen.

f) Die mechanische Ventilation beruht zweckmäßig auf dem Eintreiben, der Pulsion von Luft durch einen Ventilator; derart läßt sich eher der Zutritt bereits verschlehteter vermeiden als durch das Absaugen (Exhaustoren — Aspiration) da die Luft im letzteren Falle auch z. B. aus Zwischendecken mitgerissen wird und Zugserscheinungen an Fenstern und Thüren entstehen können, Uebelstände, denen die Pulsion direkt entgegenarbeitet.

Im Hinblick auf die geringe Wahrscheinlichkeit, daß Schulen in größerer Zahl bald derartige Einrichtungen erhalten, soll die Anführung von Beispielen bezüglichlicher Apparate unterbleiben. Jedenfalls ist, wenn ein eigener Motor aufgestellt wird, dafür zu sorgen, daß er hinreichend geräuschlos arbeitet und das Einströmen verdorbener Luft (Gasmotoren, Schmieröl) in die Schulräume vermieden wird. Sicher ist, daß bei den üblichen Stundenplänen meist nur durch mechanische Ventilation hygienisch befriedigende Luftzustände im besetzten Schulzimmer zu erreichen sind. — Eine Aenderung zum Besseren ist von der weiteren Einbürgerung centraler Kraftanlagen zu erwarten, die stellenweise bereits eine so hohe Bedeutung erlangt haben.

Für unsere Zwecke ist es nebensächlich, ob dies centrale Dampf-, Wasserdruck- oder Druckluftanlagen sind, wenn auch letztere manche besondere Vorteile böten; so wäre kühle Luft im Sommer zu haben, indem die Druckluft ausgelassen wird; da die kühle Luft infolge der größeren Dichte herabfallen wird, wäre sie hoch, am besten durch eine größere Zahl verteilter kleinerer Oeffnungen einzuleiten, damit der kalte Luftstrom nicht schädlich wirke.

Läßt man in einem Kanal einen feinen Strahl komprimierter Luft ausströmen, so setzt er die Luft des Kanales im selben Sinne in Bewegung und veranlaßt überdies die äußere Luft nachzuströmen. Für ein Schulzimmer von 9 m Länge, 6 m Breite, 4 m Höhe würde ein stündlicher Verbrauch von 8,1 kg Druckluft erforderlich sein; bei 40 Schulwochen zu je 30 Stunden und 40 Schülern in der Klasse ergibt dies, 1 kg Druckluft zu 1 Pf. berechnet, pro Schüler jährlich 2,43 Mk., welcher Preis sich unter Umständen bedeutend verringern kann. Eine solche Versorgung muß nicht gerade von einer centralen Druckluftanlage aus geschehen, sondern der Kompressor kann auch in einer nahen Mühle, Brauerei, in irgend einer entsprechenden Werkstätte der Stadt montiert und durch eine Rohrleitung mit dem Gebäude verbunden werden⁶⁸; daß dann die mechanische Ventilation keine übertriebene Forderung wäre, ergibt sich aus der Bemerkung G. Recknagel's⁶⁷, daß die Entlehnung einer Pferdekraft für eine Schule mit etwa 600 Kindern reicher würde; die Kosten bleiben ziemlich gleich, ob diese Pferdekraft durch eine Dampf-, Gaskraftmaschine u. s. w. geliefert wird; Recknagel berechnet die Kosten des Betriebes jährlich pro Schulkind auf nur etwa 1 Mk.; die jährlichen Kosten des wöchentlich 30-stündigen Betriebes eines eigenen Wassermotors für eine Schule mit 12 Lehrzimmern schätzt derselbe Autor⁶⁸, einschließlich des durch die Ventilation verursachten größeren Heizbedarfes, auf rund 400 Mk.

Daß die Ventilation mittels eigener kleiner Motoren selbst in kleinen Schulen kein unerreichtes Ideal ist, dafür wird ein Beispiel aus den Vereinigten Staaten gemeldet: sie ist eingeführt in einem Schulhaus von 25 × 25 m Grundfläche mit Keller, Erdgeschoß, Obergeschoß und Dachgeschoß⁶⁹.

Zur Messung der Geschwindigkeit der Luftbewegung in den Ventilationsschläuchen dienen Anemometer verschiedener Konstruktion, deren Beschreibung außer den Rahmen unserer Aufgabe fällt.

Zu einer einfachen Kontrolle der Ventilationswirkung eignen sich weder die Anemometer, welche eine sachverständige Handhabung erfordern, noch gewisse Vorrichtungen, welche auf den Kohlensäuregehalt der Luft basiert sind. Empfehlenswert für Schulzwecke ist der Apparat von H. Recknagel⁷⁰.

Er besteht im Prinzip aus einem leichten und leichtbeweglichen Flügel, welcher im oder am Ventilationskanal durch die als entsprechend

stark befundene Luftströmung in einer bestimmten Lage gehalten wird. Für Fernmeldung wird eine Modifikation mit elektrischer Kontakt-einrichtung hergestellt.

Fig. 220 und 221 versinnlichen die einfache Modifikation, welche innerhalb des Zimmers, also außerhalb des Ventilationskanals angebracht ist.

In Fig. 220 zeigt T' den bei S mit einer Klemmschraube am Gitter der Einströmungsöffnung befestigten Träger, an dessen Ende bei D der sehr leicht bewegliche Flügel angebracht ist, welcher in der Ruhestellung A' herabhängt, in der Stellung A die richtige Ventilationswirkung anzeigt, die durch einen Zeiger am Apparat ersichtlich ist;

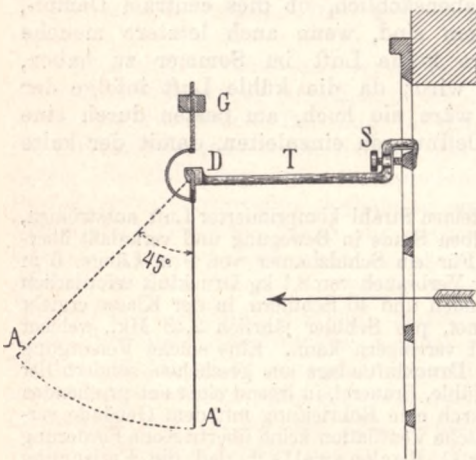


Fig. 220.

Detail

des Ventilationskontrollapparates von H. Recknagel.

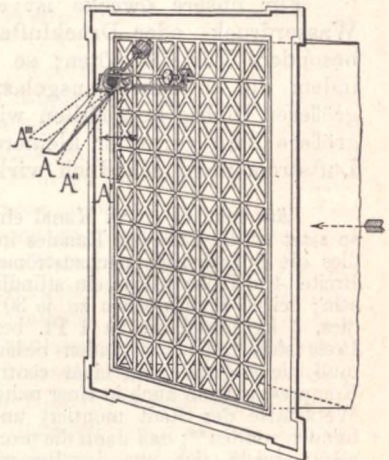


Fig. 221.

Ansicht

eine minimale Aenderung der Einströmungsgeschwindigkeit verändert die Lage des Flügels. Die genaue Einstellung des Apparates geschieht durch die Ausbalancierung des Gewichtes bei G .

Fig. 221, Ansicht, zeigt den Flügel in der richtigen Stellung A , der Ruhestellung A' und einer bei zu schwacher (A'') oder zu starker (A''') Luftströmung. — Erfahrungen darüber, ob der Apparat andauernd seine leichte Beweglichkeit beibehält, sind uns nicht bekannt geworden.

Hinsichtlich der Ventilation der Abtrittsanlagen s. bei diesen.

- 1) **H. Rietschel**, Ueber die Bestimmung u. die Grenzen des Luftwechsels in geschlossenen v. Menschen benutzten Räumen, Viertelj. f. öff. Ges. (1890) 22. Bd. 225.
- 2) **Derselbe** (Lüftung u. Heizung v. Schulen etc., S. 124, No. 6).
- 3) **Leuch und Kittel** l. c. (S. 270, No. 24).
- 4) **Almqvist und Westin**, Technisk Tidskrift, Stockholm (1882), nach Citat in **Hin-träger** l. c. (S. 9, No. 9) 47.
- 5) Anweisung, betreffend die Vorbereitung, Ausführung und Unterhaltung der Centralheizungsanlagen in fiskalischen Gebäuden, 7. Mai 1884, Centralbl. d. Bauverw. (1884) 4. Bd. 259: Anweisung zur Herstellung und Unterhaltung von Centralheizungs- und Lüftungsanlagen, 15. April 1893, Centralbl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preussen (1893) 458.
- 6) **By-laws and rules** l. c. (S. 200, No. 35) 65.

- 7) **E. Fazio**, *Condizione igieniche delle scuole elementari, asile e giardini d'infanzia di Napoli etc., Relazione al Ministro di p. istruzione, Tramontana, nach Refer. von Manganot in Rev. d'hyg. (1897) 19. Bd. 989.*
- 8) *Nederlandsch maatschappij tot bevordering der Geneeskunst, Rapport der commissie in zake uitbreiding van het medicijnsch-hygiënisch toezicht op scholen, Weekblad van het Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde, Amsterdam, Van Rossen (1896) 529.*
- 9) *Nach W. H. Burnham, Impurities in the air of schoolrooms, The North Western Monthly, Lincoln Neb., J. H. Miller (1897) 8. Bd. 75.*
- 10) **Gillert l. c.** (S. 270, No. 19) 200.
- 11) **Dr. G. Recknagel**, *Ueb. Lüftung, Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 438; den Verlauf des Processes der natürlichen Lüftung s. b. G. Recknagel, Theorie des natürlichen Luftwechsels, Z. f. Biol. (1879) 15. Bd. 24.*
- 12) *Lüftungseinrichtungen von Rob. Boyle u. Sohn in London, Ges.-Ing. (1888) 11. Bd. 747. Fabrik f. Boyle'sche Ventilatoren: G. Hambruch, Berlin SW., Wilhelmstr. 124.*
- 13) *Der Apparat v. Konrad Müller in Hamburg, Ges.-Ing. (1883) 6. Bd. 617 u. (1884) 7. Bd. 376; vgl. auch die automat. Jalousie-Klappen v. Bale in F. H. Haase, Neuheiten für Lüftungsanlagen, 1) Selbstthätige Lüftungsklappen, Dingler (1891) 279. Bd. 159).*
- 14) **Otto Wuttke** (Berlin W., Nollendorfplatz), *patent. positiv. Luftvent. etc., Ges.-Ing. (1883) 6. Bd. No. 13; Derselbe, Erläuterungen zu meinem Ventilationsystem, Viertelj. f. ger. Med. (1884) 40. Bd. 323; Dr. A. König, Ueber d. Wuttke'sche Ventilations- und Heizsystem, Viertelj. f. ger. Med. (1884) 41. Bd. 135. — Einen feststehenden Einblaskopf für Senkgruben-Entlüftung liefert A. Huber in Köln.*
- 15) *Ges.-Ing. (1899) 22. Bd. 92.*
- 16) **F. H. Haase**, *Die Lüftungsanlagen, Stuttgart, Cotta (1893) 9.*
- 17) *Медицинскій отчетъ по учрежденій Императрицы Маріи за 1891—1893 гг, St. Petersburg (1895) 241.*
- 18) *l. c. Krieger (S. 124, No. 8) 60.*
- 19) **A. C. Виренцъ**, *Къ вопросу о вентиляции въ учебныхъ заведеніяхъ. Вѣстникъ общественной гигиены (1892) 16. Bd. 10. Heft.*
- 20) **Géronne l. c.** (S. 71, No. 5) 234.
- 21) *Kotelm. (1892) 5. Bd. 286.*
- 22) *Verordnung des Ministers für Kultus und Unterricht v. 12. März 1895 an alle Landes-schulbehörden, betreffend die Gesundheitspflege an den Mittelschulen, Verordnungsblatt f. d. Dienstbereich des Ministeriums f. Kultus und Unterr. (1895) Stück VII S. 101.*
- 23) *l. c. (S. 270, No. 23).*
- 24) **Gillert l. c.** (S. 270, No. 19) 185.
- 25) *Nach amtlichen Akten angeführt z. B. von Dankwarth l. c. (S. 30, No. 27) 30. Leider ist nicht näher angegeben, an welchen Stellen des Zimmers die Luftproben entnommen wurden.*
- 26) **K. Dankwarth und K. Schmidt** mit Vorwort von **Dr. Niedner**, *Zuglüftung, Dresden, O. u. R. Becker (1898).*
- 27) **Manganot l. c.** (S. 30, No. 32), *Diskussion, ebendas. SS. 134, 414, 578, 898; Manganot, ebendas. (1897) 19. Bd. 1096.*
- 28) **H. Beranek**, *Ueber städtische Schulgebäude in Paris, Zeitschr. des österr. Ingenieur- und Arch.-Vereins (1900) 23. Bd. No. 44.*
- 29) *Entwurf. A. Dienstanweisung zur Handhabung der Fensterlüftung und der Lüftungsanlage bei Schulen mit besonderer Lüftungsanlage, Rat zu Dresden, Schulamt. (Nicht datiert; 1899.)*
- 30) *l. c. (S. 270, No. 11) 154.*
- 31) *30. Jahresh. L.-Med.-Koll. Sachsen auf 1898 (1899) 152.*
- 32) *Vgl. die Kurrende des Wiener Magistrats v. 7. Jänner und 1. Oktober 1897, abgedr. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 369, 707.*
- 33) **E. Haesecke**, *Die Schulheizung, ihre Mängel und deren Beseitigung, Berlin, W. Ernst und Sohn (1895) 39.*
- 34) **Dr. A. v. Wrentus**, *Analyse der Luft in den Klassenzimmern der St. Annenschule, ausgeführt im Dezember 1891 und Januar 1892, Jahresbericht der St. Annenschule, St. Petersburg (1892).*
- 35) *Cirkular des großherzogl. mecklenburgischen Ministeriums, Abteilung für Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten vom 28. März 1891, Lüftung und Reinigung der Schulräume betreffend, nach Abdruck in Veröffentlichungen des Kaiserl. Gesundheitsamtes, Berlin, Springer (1891) 15. Bd. 682.*
- 36) **K. u. Th. Möller**, *Kupferhammer bei Brackwede in Westfalen, Luftfilter, Ges.-Ing. (1883) 6. Bd. Beilage zu No. 18; Dr. K. Möller, Die Untersuchungen des Herrn Prof. Rietschel üb. Filterstoffe f. Lüftungsanlagen, Ges.-Ing. (1889) 12. Bd. 177, Nachtrag ebendas. 347; Keimdichter Luftfilter s. K. Möller, Ges.-Ing. (1890) 13. Bd.*

- 254; Dr. **R. J. Petri**, Die Durchlässigkeit der Filtertuche für Pilzsporen und Bakterienstäubchen, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1889) 6. Bd. 288.
- 37) **H. Rietschel**, Untersuchungen v. Filterstoffen f. Lüftungsanlagen, *Ges.-Ing.* (1889) 12. Bd. 105, *Nachträge* ebendas. 249, 352; s. a. *Ges.-Ing.* (1890) 13. Bd. 78, (1884) 7. Bd. 241, 457; s. ferner: **F. Fischer**, Erfahrungen mit Luftheizungen, *Dingler* (1886) 259. Bd. 32. — Ueber Luftfilter v. D. Grove in Berlin s. **F. H. Haase**, Lüftungsanlagen im Anschluß a. d. gebräuchlichsten Heizungs-systeme etc., *Dingler* (1890) 278. Bd. 362.
- 38) Dr. **K. Arens**, Staubbestimmungen in der Luft nebst Beschreibung eines neuen Staubfängers, *A. f. Hyg.* (1894) 21. Bd. 325.
- 39) Dr. **Adolf Wolpert**, Theorie u. Praxis d. Ventilat. u. Heizung, Braunschweig, C. A. Schwetschke u. Sohn (1880).
- 40) **Rietschel** l. c. (Ueber die Bestimmung und die Grenzen etc., S. 304, No. 1) 230.
- 41) **G. Recknagel** l. c. (Theorie des natürl. Luftwechsels, S. 305, No. 11).
- 42) Derselbe l. c. (S. 54, No. 5).
- 43) Norwegische Musterzeichnungen, enthaltend Grundrisse und Details für Landvolkschulen, Kristiania 1897 und 1899, ohne Titelbezeichnung und Quellenangabe.
- 44) Dr. **B. Alexander-Katz**, Ueber den Kohlensäuregehalt der Schulluft, *Zeitschr. f. öffentl. Chemie*, Weimar, C. Steinert (1897) 132.
- 45) **Schneider** u. v. **Bremen** l. c. (Das Volksschulwesen, S. 9, No. 6) (1886) 2. Bd. 668; vgl. ebendas. d. Gutacht. der wiss. Deput. f. d. Medicinalwes. (1886) 2. Bd. 674, 675.
- 46) Konsistorialerlaß an die gemeinsch. Oberämter in Schulsachen, betr. d. Ausführung d. Schulhausbauten, v. 22. Sept. 1879, benutzt nach Abdruck in **Kraus** l. c. (Das Medicinalwesen im Königr. Württemberg, S. 9, No. 17) 302.
- 47) Dr. **F. Renk**, Seitenwirkungen von Ventilationskanälen aus porösem Material, *Ges.-Ing.* (1886) 9. Bd. 3.
- 48) *Centrabl. f. d. ges. Unterrichtsverw. in Preußen*, Berlin (1888) 160.
- 49) Einfluß der Lage der Zu- und Abluftkanäle in Schulklassen auf die Luftbeschaffenheit, 2. Vers. der Heizungs- und Lüftungsfachmänner, München 1898, nach Ref. in *Ges.-Ing.* (1898) 21. Bd. 337.
- 50) Dr. **E. Heese**, Ueber die Herstellung einer annähernd gleichmäßigen Beschaffenheit der Luft im Wohnhause in den verschiedenen Zonen der Erdteile, *Monatsschr. f. Gesdhtspfl.* (1900) 18. Bd. 252. Verfasser erörtert auch ausführlich die Kühlung der Räume in den Tropen durch „Kühlkörper“ (analog „Heizkörper“).
- 51) **Malinin** l. c. (S. 253, No. 35) 409; bezüglich der Details muß auf das Original verwiesen werden.
- 52) **Beraneck**, Zwangsweise Lüftung in Schulen, Vortr. auf d. Vers. von Heizungs- und Lüftungsfachmännern, Berlin 1896, nach Ref. in *Ges.-Ing.* (1896) 19. Bd. 281.
- 53) **F. Hubertl**, Amerikanisches Heiz- und Ventilationssystem für Schulen, Hospitäler und andere öffentliche Gebäude, *D. Bauzeitung* (1895) 29. Bd. 317; vgl. auch **Narjoux** l. c. (Les écoles publiques en France et en Angleterre, S. 111, No. 26) 236.
- 54) Dr. **V. Budde**, Versuche über die zweckmäßigste Form der Luftableitung bei der Winterventilation bewohnter Räume, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1890) 8. Bd. 507; bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.
- 55) **Morrison** l. c. (S. 270, No. 27) 144 ff.
- 56) **Wolpert** l. c. (No. 39) 667.
- 57) *Kotelm.* (1892) 5. Bd. 172.
- 58) **Lewis W. Leeds**, A treatise on ventilation, 2. edit. New York, John Wiley and Sons (1876) 116.
- 59) **Käuffer**, Die Mündung der Abluftkanäle im Dachraum, *Ges.-Ing.* (1887) 10. Bd. 17.
- 60) Dr. **E. Kammerer**, Dr. **Gr. Schmid** und Dr. **A. Löffler**, Bericht des Wiener Stadtphysikats etc. über 1891—1893, Wien, Braumüller (1896) 65.
- 61) *Ges.-Ing.* (1892) 15. Bd. 370 (nach *Gastechniker*, 1892, Heft 10).
- 62) **Palliser**, *Palliser and Co., Palliser's common sense school architecture*, New York, J. S. Ogilvie (1889). Bezüglich der Details müssen wir den interessierten Leser auf das Original verweisen.
- 63) **H. Beraneck**, Ueber Lüftung u. Heizung insbes. d. Schulhäuser durch Niederdruckdampf-Luftheizung, Wien, Pest, Leipzig, Hartleben (1892) 18, 26.
- 64) **Hofrat Meidinger**, Zugstörungen bei Hauskaminen, *Badische Gewerbezeitung*, Karlsruhe (1896) 29. Bd. No. 1—4.
- 65) Dr. **W. Sachs**, Unter welchen Umständen tritt Kohlenoxyd in die Luft bewohnter Räume ein und durch welche Maßnahmen wird diese Gefahr beseitigt? *Viertelj. f. öff. Ges.* (1899) 31. Bd. 480. Dort auch eine gute Uebersicht über die Kohlenoxydfrage und reichliche genaue Literaturangaben.

- 66) *Ventilation mittels Druckluft, Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 735; K. Hartmann, Neue Druckluftanlagen, Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 801.*
- 67) **G. Recknagel**, *Ueber Lüftung, Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 505; — Kotelm. (1891) 4. Bd. 706.*
- 68) *Derselbe l. c. (S. 270, No. 10).*
- 69) *The Engineering Record (1895) 317, nach K. Schmidt, Schulhausheizung und -Lüftung, Ges.-Ing. (1896) 19. Bd. 148.*
- 70) **K. Hintraeger**, *Recknagel's Kontrollapparat für Ventilationsanlagen in Schulen, Kotelm. (1895) 8. Bd. 18. Fabrikation des Ventilationsapparates von Hermann Recknagel: G. Häni, Winterthur, Schweiz.*

6. Heizung.

a) Allgemeines. Die Art der Heizanlage, jedenfalls nicht „billig und schlecht“, muß bei größeren Bauten vor Beginn des Bauens sichergestellt sein. Der Architekt soll sich schon bei der Grundrißverfassung mit dem Heiztechniker ins Einvernehmen setzen. Später lassen sich bauliche Aenderungen nur schwer vornehmen.

Eine zweckentsprechende Schulheizung darf weder feuergefährlich sein noch Rauch oder schädliche Gase in den zu beheizenden Raum bringen; sie soll in allen Teilen desselben möglichst gleiche Temperatur (S. 266) erzeugen, eine rasche Erwärmung und eine andauernde gleichmäßige Warmerhaltung des Raumes zulassen, ohne zu große Erhitzung der Heizkörper und ohne belästigende Wärmeabgabe; sie soll leicht zu bedienen sein. Endlich stellt man an die Schulheizung in vielen Ländern fast ohne Ausnahme die Anforderung, die Winterventilation während der Lektionen wesentlich zu besorgen.

Es sollen zunächst die Wärmeverhältnisse des beheizten Zimmers besprochen werden.

Wird die Luft an einem Heizkörper im Zimmer erwärmt oder erwärmte eingeführt, so zieht sie entlang der Decke, an kälteren Umschließungen sinkt sie herab; sieht man von der nächsten Nähe der Wände und des Heizkörpers ab, so ist im gleichen Horizont durch den ganzen beheizten Raum hindurch die Temperatur der Luft dieselbe und nimmt von der Decke gegen den Boden zu gleichmäßig ab.

Daraus folgt von vornherein, daß die gewöhnlichen Beheizungsarten den Kopf mehr oder weniger wärmer halten werden als die Füße — entgegen der alten Gesundheitsregel. Freilich stehen die Verhältnisse in verschiedenartig situierten Räumen ungleich: solche, unter welchen sich wieder beheizte befinden, haben eine unbeabsichtigte Fußbodenheizung durch die warme Luft an der unten folgenden Zimmerdecke, während nicht unterheizte Klassen (Parterre, noch mehr solche über Thorwegen) eines besonders wärmedichten Fußbodens bedürfen, um nicht fußkalt zu sein.]

Daß der freie Boden durch Strahlung von der Decke erwärmt wird, eine höhere Temperatur als die unmittelbar überlagernde Luft besitzt und, falls er aus schlecht leitendem Material besteht, an diese Luft Wärme abgibt, wurde schon früher angedeutet (S. 177).

Es sind daher für Räume mit freien Böden (z. B. Turnsaal im Gegensatz zum Lehrzimmer mit Schulbänken) hohe Deckentemperaturen nicht ungünstig; ferner hat Meidinger gefunden, daß der praktisch so wichtige Temperaturunterschied innerhalb der Luftschichten zwischen Fußboden und Kopfhöhe um so geringer wird, je höher der Raum ist und je höher die Wärmequelle im Raume liegt.

Meidinger¹ hat hinsichtlich der Höhenlage der Wärmequelle Versuche mit einem Ring von 12 Gasflammen gemacht, die er in einem 4,28 m hohen, im besonderen einwandfreien Raum brennen ließ; nach 6-stündiger Brenndauer, d. h. erreichtem Beharrungszustand, ergaben sich folgende Resultate:

Flammring	Temperatur					
	Höhe	Boden	5 cm hoch	40 cm hoch	1,70 cm hoch	unter Decke
am Boden (Flammen 6 cm über demselben)		27,4	26,6	28,3	35,0	43,0
0,32 m hoch		27,4	25,2	27,4	34,0	44,0
1,90 „ „		27,4	25,0	26,2	28,4	51,5
3,38 „ „		29,0	26,6	26,8	28,6	56,5

Die erste und zweite Horizontalrubrik zeigen ungünstige Verhältnisse; der Unterschied zwischen Boden- und Kopfhöhentemperatur ist $35 - 27,4 = 7,6$ bez. $34 - 27,4 = 6,6^\circ$; schon die dritte Zeile, Wärmequelle 1,90 m hoch, giebt zwischen der Lufttemperatur in Kopfhöhe und am Boden nur mehr einen Unterschied von 1° , wurde aber die Wärmequelle 3,38 m hoch, d. h. 90 cm unter der Decke angebracht, so sank der Temperaturunterschied zwischen der Luft in Kopfhöhe und am Fußboden auf $0,4^\circ$.

Es wären also die Wärmequellen besser über Kopfhöhe als am Fußboden anzubringen; dies böte bei Einzelöfen allerdings Unbequemlichkeiten (vgl. übrigens das über Mäntel bei Öfen S. 316 Vorgebrachte), ist aber z. B. bei Centralheizungen mit lokalen Heizkörpern ohne weiteres ausführbar. (Vgl. auch Einströmen der Luft S. 293.)

Allerdings sind die erwähnten Momente nicht voll für Schulverhältnisse anwendbar, weil im Schulzimmer der größte Teil des Fußbodens nicht frei ist, so daß die direkte Strahlungswirkung der Decke für denselben kaum in Betracht kommt; die nähere experimentelle Feststellung der Verhältnisse in einem entsprechend gelegenen Lehrzimmer mit Subsellen, die während der Heizversuche in Minusdistanz ständen, wäre wünschenswert.

Speziell hinsichtlich der Umschließungen ist erstens die Luftbewegung bei der Beheizung und zweitens der Strahlungsverlust des Körpers gegen Wände und Fenster zu beachten.

An den Umschließungen fällt die Luft, indem sie ihre Wärme zum Teil abgibt, abwärts; nach Meidinger ist die Temperaturdifferenz gegen das Fenster zu nicht groß; die geringe Abwärtsbewegung der Luft wird jedoch von dem in der Nähe der Wand befindlichen menschlichen Körper als empfindlich kühlend wahrgenommen; die fließenden Luftteilchen entziehen nackten Körperstellen wie dem Gesicht rasch die Wärme, durchdringen aber auch die Kleidung und wirken kühlend auf den Körper. Bei Mauern, welche an geheizte Räume stoßen, findet das Abkühlen und Niederströmen der Luft nicht statt, an den Fenstern wird es am meisten empfunden und mit Unrecht Undichtheiten des Verschlusses zugeschrieben. Doppelfenster vermindern diesen Uebelstand ganz bedeutend.

Hinsichtlich der Lufttemperatur im Zimmer während der Beheizung spielen die Doppelfenster gegen einfache nach Meidinger's Versuchen keine Rolle in Wohnzimmern; in richtig angelegten Lehrzimmern dürfte infolge der außerordentlichen Ausdehnung der Fensterflächen der Unterschied stärker hervortreten.

Hinsichtlich des Strahlungsverlustes der Schülerkörper gegen kalte Umschließungen sei daran erinnert, wie unangenehm kalt im Winter ein „unausgeheiztes“ Gasthauszimmer erscheint auch wenn der Ofen glüht und die Lufttemperatur beträchtlich gestiegen ist; es ist das Warmsein der festen Umschließungen in dieser Hinsicht von Wichtigkeit. Nun zeigt das Material der einfachen Fenster in jeder Höhe das Mittel zwischen Außen- und Innentemperatur, die Temperatur der Innenseite der Außenmauer nähert sich um so mehr der Innentemperatur in der betreffenden Zimmerhöhe, je dicker die Mauer ist und aus je schlechteren Wärmeleitern sie besteht (vgl. S. 42—45); diese Momente sind auch für die Heizökonomie von großer Wichtigkeit. Die Teile der Schülerkörper, welche den jenseitig unbeheizten Wänden, wie besonders der Fensterwand und speciell den Fensternischen zugekehrt sind, werden dahin viel Wärme ausstrahlen. Wolffhügel² hat ferner darauf aufmerksam gemacht, wie wichtig es sei, die inneren Umschließungen auf einer der Lufttemperatur möglichst nahekommenden Höhe zu halten, damit an jenen Wänden Wasserdampfkondensationen vorgebeugt werde, welche die Lebensprozesse von Mikroorganismen, sowie Ausdünstungen aus abgelagertem Staube begünstigen.

Es wäre aus diesen Gründen gut, an der Fensterwand Wärme zu produzieren bezw. derselben strahlende Wärme zuzuführen.

1 cbm Luft braucht zur Erwärmung um 1° nur 0,31 Wärmeeinheiten, während feste Körper (Mauerwerk, Glas etc.) 300—400 WE zum gleichen Zwecke erfordern. Sie bleiben daher lange kalt, da ihnen die Luft durch Leitung nur wenig Wärme zuführen kann, namentlich falls die warme z. B. durch eine der Fensterwand gegenüberstehende Oeffnung oder aus dem Mantelraum eines der Fensterseite gegenüberliegenden Ofens kommt; in diesem Sinne hat jede Heizung, welche wesentlich auf der Einführung warmer Luft speciell an einer Innenwand beruht, Nachteile, und die Versuchung, die Luft überhitzt einzuführen, liegt nahe. Es soll aber nicht die Atmungsluft zu warm sein und die Aufgabe haben, die kalten Umschließungen des Raumes in kurzer Zeit zu erwärmen. Heizungen, welche der Fensterwand strahlende Wärme zuführen, bieten in dieser wichtigen Rücksicht großen Vorteil. Man darf den Unterschied des Schulzimmers vom Wohnzimmer auch hier nicht übersehen; in letzterem wählen wir uns den behaglichsten Platz.

Sowohl bei Oefen mit festem Brennmaterial (System Genest-Herschler) als bei Gasöfen, ebenso bei Dampf- und Wasserheizungen, lassen sich, wie gezeigt werden wird, die beregten Nachteile vermeiden; am besten gelingt es dadurch — und dies gilt namentlich für verschiedene Mantelöfen und Luftheizungen — daß man das bescheidene Opfer kontinuierlicher (Tag- und Nacht-)Heizung bringt.

Nach den Erfahrungen in Stockholm, über welche Westin³ berichtet, ergibt Tag und Nacht fortgehende Heizung (Luftheizung mit im Verhältnis zum Bedarf sehr großen Kaloriferen) keinen besonderen Verbrauch an Brennstoff gegen Tagesheizung allein, wohl aber bleibt die Temperatur im Zimmer vollkommen

konstant, die Wände nehmen eine höhere Temperatur an und die oben erwähnte schädliche Wärmeausstrahlung an dieselben wird vermindert. (Vgl. Maria-Volksschule S. 104 Text und 312 unten.)

Mindestens muß rechtzeitig Anheizen gefordert werden; sind Wände und Möbel vor Beginn des Unterrichts ausreichend erwärmt, so ist der Bedarf an Wärmezufuhr mit Rücksicht auf die fortwährende Wärmeproduktion zahlreicher Individuen gering und ganz besonders durch den Ventilationsbedarf bedingt. Die Heizvorschriften für die Wiener Gemeindeschulen⁴ schreiben vor, daß der Heizer, wenn die Außentemperatur während zweier oder mehrerer aufeinander folgender Ferialtage sehr niedrig ist (⁰?), schon am letzten Ferialtage vorzuheizen hat.

Von verschiedenen Autoren wurde die Notwendigkeit betont, daß die Heizkörper ausreichend große Heizflächen haben, deshalb, weil sonst letztere stark erhitzt werden müssen und dann an ihnen der organische Anteil des Luftstaubes geröstet wird.

Daß diese Ursache z. B. die Luftheizungen schlechter Konstruktion so unangenehm macht, und in den Atmungsorganen das Gefühl der Trockenheit hervorruft, hat bereits Falk⁵ bemerkt; v. Fodor⁶ hat Untersuchungen angestellt, nach welchen schon winzige Mengen der organischen Anteile des Staubes bei einer Temperatur der Heizflächen von 150⁰ äußerst unangenehm, den Atem verlegenden Geruch verursachen. Die stark sauer reagierenden Destillationsprodukte erzeugen an der Conjunctiva Rötung und Brennen, am Gaumen bitteren Geschmack und kratzendes Gefühl. Der unangenehme Geruch wird schon bemerkbar, wenn die riechenden Gase kaum ein Zwanzigmilliontel des Luftkubus ausmachen. — Meidinger⁷ hält die Besorgnisse für übertrieben; gewiß wäre ein Urteil bloß auf Grundlage des Geruches anfechtbar, doch ist wohl zu beachten, wie außerordentlich reich die Quellen der Luftverschlechterung im besetzten Schulzimmer fließen, daher jedes Mittel, diese Verunreinigung zu vermindern, benutzt werden soll; auch der Staub ist in der Schule außergewöhnlich massenhaft vertreten (vgl. S. 262).

Jedenfalls wird daher auf Reinlichkeit der Oberfläche der Heizkörper zu sehen sein, nicht zum mindesten mit Rücksicht auf den Lehrer, der durch lange Zeiträume in den geheizten Zimmern laut zu sprechen hat. Um die Oefen rein zu erhalten, vermeide man überflüssige Ornamentierung und entferne den Oefen so häufig beigegebene reich verzierte unnötige Abschlußstücke ganz. — Das Anheizen soll beendet sein, wenn die Kinder eintreten; die Temperatur kann hierbei 2—3⁰ unter dem Normale stehen, weil einerseits der Uebergang weniger grell ist, andererseits infolge der Anwesenheit der Kinder an sich jene Steigerung eintritt.

Um die Ueberhitzung eiserner Heizflächen zu vermeiden, durch welche übrigens der Heizkörper selbst leidet, muß dieser auch ordentlich bedient werden. Nicht selten werden die eisernen Wände durch einen Korbrost (S. 324, Fig. 232, 233 K) oder eine — solid auszuführende — Fütterung mit feuerfestem Materiale (Chamotte, S. 317, Fig. 226 Ch) geschützt; notwendig sind derartige Vorkehrungen nicht, wenn der Ofen vernünftig behandelt wird.

Die an sich interessante Entdeckung von Delville, daß glühende Eisenwände geringe Gasmengen durchlassen, hat Morin zu der ungeRechtfertigten Befürchtung veranlaßt, daß glühende eiserne Heizkörperwände infolge Durchlassens von Kohlenoxyd gefährlich werden könnten;

nun würde Kohlenoxyd leichter durch Haarrisse der porenreichen Kacheln und den Fugenlehm durchgehen (v. Pettenkofer) als durch Eisen; es ist aber auch z. B. Wolffhügel⁸ bei seinen sorgfältigen Versuchen gar nicht gelungen, Kohlenoxyd in der Luft an der Wand eines glühenden Ofens nachzuweisen. Uebrigens wären die Mengen, welche hier durchtreten könnten, überaus geringfügig; es ist aber die aprioristische Wahrscheinlichkeit solchen Durchtretens nicht gegeben, weil die Gase aus dem Heizraum in den Schlot ziehen; andererseits können bei Oefen aller Art Rauchrückstöße vorkommen, bez. kommen solche vor, wobei viel mehr Kohlenoxyd ins Zimmer gelangt; eine Gefahr wird aber derart nicht vorhanden sein, speciell nicht in Schulzimmern (im Gegensatz zu Schlafzimmern).

Rippen an eisernen Heizkörpern (S. 315, Fig. 224; S. 320, Fig. 231 R; S. 340, Fig. 245) haben nach den Untersuchungen von Kori⁹ hauptsächlich den Vorteil einer absolut größeren Wärmeabgabe.

Die Wärmestrahlung von Heizkörpern im Schulzimmer kann nur wenigen zunächst sitzenden Kindern direkt zu gute kommen, allerdings auch nur wenigen schaden; letzteres muß jedenfalls vermieden werden und in Anbetracht der Geringfügigkeit der möglichen direkten Ausnutzung der strahlenden Wärme darf man sagen, daß diese Art der direkten Wärmezufuhr für die Schüler ganz außer Betracht fallen kann.

b) Einzelheizung oder Centralheizung? Bei kleinen Anlagen wird vorteilhaft die Lokalheizung, d. h. die durch Einzelöfen für die Zimmer, bei größeren, etwa von 12 Zimmern aufwärts, ein Centralheizsystem vorgezogen. Einzelöfen stellt man überdies bei Centralheizungen auch in solchen Räumen auf, welche möglicherweise zu Zeiten benutzt werden, in denen die Centralheizung nicht im Gange ist (Kanzleien, Lehrerzimmer), wobei jedoch die bezüglichlichen Räume auch mit in die Wirkungssphäre der Centralheizung fallen sollen. Ferner kann man in den Zimmern Einzelöfen verwenden und die Central(-Luft-)Heizung nur zur Vorwärmung der Ventilationsluft benutzen, wie dies neuerdings in Finnland wiederholt mit vortrefflichem Erfolg geschehen ist. (Vgl. S. 97 Text).

Die Lokalheizung hat im allgemeinen die Vorteile der Wohlfeilheit der Anlage, einfacher Bedienung, die keine besondere Schulung erfordert, Möglichkeit der Installation und Reparatur durch Gewerbeleute an Ort und Stelle, den Nachteil, daß Rauchrückstöße bei widrigen Winden lästig empfunden werden und die Wärmeregulierung mehr dem subjektiven Bedürfnisse der Lehrkraft anheimgestellt bleibt. Mit der Größe der Anlage wachsen die Nachteile, daß die Hantierung mit Heizmaterial und Asche bei jedem einzelnen Schulzimmer, selbst wenn Kohlenaufzüge eingerichtet sind, Schmutz und Arbeit verursacht, und daß die Zahl der Feuerstellen die Feuergefährlichkeit erhöht.

Für größere Schulhäuser ist eine gut angelegte Centralheizung wegen der großen und vielfachen Vorteile und Annehmlichkeiten unbedingt der Einzelheizung vorzuziehen; wenn die Herstellung der Centralheizung im allgemeinen auch kostspieliger ist und dieselbe auch öfter eines geschulten Wartepersonals bedarf, so ist dafür der Betrieb sparsamer und speciell der Bedarf an Wartepersonal geringer als bei der Einzelheizung, da die Arbeit an einer oder wenigen Stellen konzentriert wird.

Es giebt übrigens Sammelheizungen, die auch nicht mehr kosten als Einzelheizungen (Luftheizung gegen Ofenheizung mit Ventilationskanälen) und solche, die eines geschulten Personals nicht bedürfen (manche Niederdruck-Dampfheizungen).

Jedenfalls muß das gewählte Centralssystem nach jeder Richtung vollkommen durchgeführt werden; man wähle aber lieber ein wohlfeiles und führe es sorgfältig aus, als ein teureres, das man aus Ersparnisgründen mangelhaft ausführt (Rietschel). Fehler in der Anlage sind hinterher nur schwer zu korrigieren, Reparaturen nur durch sachverständige Installateure auszuführen.

Die Hauptvorteile einer guten Centralanlage sind die bequemere und oft bessere Regulierbarkeit der Verbrennung und Ausnützung des Brennmaterials, geringere Feuergefährlichkeit als bei Einzelheizung infolge der geringeren Zahl von Feuerstellen, Ersparung an Rauchfangfegerarbeit, die leichtere Möglichkeit ununterbrochener Heizung, die größere Reinlichkeit des Schulhauses, leichtere Verbindung mit der Ventilation, die Möglichkeit, mit unbedeutenden Mehrkosten auch die Korridore und Stiegenhäuser zu erwärmen, endlich der Umstand, daß das so wichtige Anheizen (Erwärmung der Wände) in allen Räumen ganz gleichzeitig geschieht. Auch läßt sich das Mischen warmer und kalter Luft (Mischklappen, Mischkammern, Mischkanäle) derart leicht regeln.

Die Gasheizung spielt eine ganz eigenartige Rolle und steht in mancher Hinsicht der Centralheizung näher als der Lokalheizung, wird daher auch bezüglich ihrer Vorteile und Nachteile für sich (S. 325 ff.) besprochen werden.

Herscher¹⁰ hat für zwei gleiche Pariser Schulen, deren eine Ofenheizung, die andere Niederdruckdampfheizung hat, die Anlage- und jährlichen Betriebskosten zusammengestellt; es kosteten

	die Anlage	der jährliche Betrieb
für Niederdruckdampfheizung	14,292 fr.	1,800 fr.
„ Ofenheizung	5,670 fr.	2,700 fr.;

der einmalige Kostenunterschied der Anlage betrug also 8622 Francs zu Gunsten der Ofenheizung, der jährliche Kostenunterschied des Betriebes 900 Francs zu Gunsten der Centralheizung; mit Berücksichtigung auch der Verzinsung der Anlagekostendifferenz sind bei Herstellung der Centralheizung nach 11 Jahren die Mehrkosten der Anlage für dieselbe bereits eingebracht und ist von da an eine jährliche Ersparnis von 33 Proz. der Betriebskosten gegen die Ofenheizung gegeben.

In der S. 103 angeführten großen Maria-Volksschule in Stockholm mit 51 Klassenzimmern und verschiedenen Nebenräumen wird die ganze Heizarbeit von einem Heizer mit täglich 6-stündiger Arbeitszeit besorgt. Dabei ist ein totaler Luftraum von 27 000 cbm zu beheizen, die Zimmertemperatur bei bis — 25° außen auf 17—18° zu erhalten und dauert die Heizperiode vom 20. September bis 1. Mai; der Heizbetrieb erfordert hierbei 8,65 Kronen (1 Kr. = 1,15 M.) pro cbm und Jahr. Die Heizung ist Tag- und Nachtheizung, um 6 Uhr abends wird die Ventilationsheizung eingestellt und Cirkulationsheizung eingeleitet, um 8 Uhr früh wieder Ventilationsheizung; täglich wird 1—2mal Koks nachgefüllt (Talayrach¹¹).

c) Lokalheizung. Bei der Lokalheizung wird, abgesehen von den S. 307 genannten Forderungen, noch verlangt, daß sich der Ofen reinlich und bequem putzen lasse.

Meidinger hat bereits 1867 zur Beurteilung von Oefen eine Reihe von Fragen gestellt, wovon für die Schulheizung die folgenden wichtig sind:

In welcher Zeit wird ein Zimmer um einen gewissen Betrag erwärmt?

Wie verhält sich hierbei die Temperatur am Fußboden, in Kopfhöhe und an der Decke?

Welches ist die volle Leistungsfähigkeit des Ofens?

Sendet er empfindlich strahlende Wärme aus oder macht sich diese nur mäßig bemerkbar?

Nimmt er eine größere Menge von Brennmaterial auf, so daß die Schürperiode von längerer Dauer ist? (allgemeiner Unterschied zwischen Oefen mit Füllschacht und solchen mit gewöhnlichem Feuerherd.)

Ist das Innere der Reinigung gut zugänglich oder ist ein inneres bald durch Rußabsatz verstopftes Kanalsystem vorhanden? (unter anderem auch deshalb wichtig, weil der in den Ofenkanälen und im Rauchrohr sich ansetzende Ruß den Uebergang der Wärme erschwert und daher den Nutzeffekt vermindert).

Bei den Oefen sollen vor Ofenthüren, die sich in Räumen mit brennbaren Fußböden befinden, fest angemachte Metallplatten von genügender Größe vorhanden sein; Meidingeröfen bedürfen dieser Vorsorge allerdings nicht. Das Anbringen von Klappen im Ofenrohr behufs Absperrung desselben, wenn das Feuer nicht mehr flammt, ist als gefährlich wohl an den meisten Orten bereits polizeilich verboten und sollte es überall sein; es sollten aber auch allenthalben die bestehenden alten Oefen in dieser Hinsicht kontrolliert, bezw. noch vorhandene Klappen entfernt werden.

Dagegen kann zur Verminderung des „Zuges“ und daher besserer Erhaltung der Wärme die Hülse von Meidinger (Fig. 222) verwendet werden, welche in einer Verlängerung des Ofenrohres nach unten und Anbringung eines drehbaren mit Oeffnungen versehenen Stückes besteht; bei auf- und wieder abwärtsgehenden Rohren muß die Hülse unmittelbar vor Eintritt des Rohres in den Rauchfang angeschlossen werden; geöffnet verlangsamt sie durch die einströmende Luft, indem sie gleichzeitig unbedeutend ventiliert, den Abzug der Verbrennungsgase, daher die Verbrennung. Die Ofenthüre wird dabei geschlossen, was freilich nur dann hilft, wenn sie überhaupt bei Bedarf ziemlich dicht schließt, was bei Meidinger-Oefen und bei manchen anderen in sehr vollkommener Weise der Fall ist. Die Meidinger'sche Hülse dient auch dazu, um dann, wenn der Zug beim Anheizen schlecht ist, ihn durch ein eingeführtes Stück angezündeten Papiers einzuleiten. Die Kapsel soll ganz leicht, spielend gehen; es ist auch kein Nachteil, wenn an den Fugen etwas Luft einströmt.

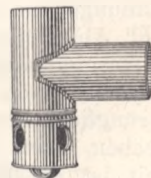


Fig. 222. Ventilierende Hülse nach Meidinger. Aus einem Preiskurant von Ehrlich in Wien.

Mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Niederfließens von Kondensationsprodukten des Rauches, z. B. Theerwasser bei Braunkohlenfeuerung, beim Feueranmachen mit Holz, sollte ein oberes Stück des Ofenrohres immer in das folgende untere hineingesteckt werden, nicht umgekehrt (Fig. 223). — Um die Wärme der Rauchgase selbst besser auszunutzen, verlängert man ihren Weg im Zimmer durch passende Ansatzstücke des Ofenrohres.



Fig. 223. Anordnung der Ofenrohrstücke. Nach Meidinger.

In Europa ist man ziemlich allgemein dagegen, das Rauchrohr über die Köpfe der Kinder zu führen; im französischen Réglement und der Instruktion ist es verboten. In den Vereinigten Staaten (Marble¹²) ist es Brauch und wird auch von Morrison empfohlen.

Das Elsaß-Lothringen'sche Gutachten für die Elementarschulen verbietet die Aufstellung des Ofens in der Mitte des Zimmers, womit freilich die berührte Frage nicht durchaus erledigt ist.

Oefen im Zimmer werden im allgemeinen am besten frei gestellt; in Nischen untergebracht, wirken sie ungünstiger. Der Ofen wird bei Heizung von innen so postiert, bezw. die Zimmerthüre so angeordnet, daß durch heftiges Aufreißen derselben nicht eine saugende Wirkung auf den Ofen und daher eine Luftverdünnung (S. 298) eintreten und derart der Zug unterbrochen bezw. ein Rauchrückstoß hervorgerufen werden kann. Meist pflegt man den Ofen an der der Fensterwand gegenüberliegenden Wand in einer Ecke anzubringen (s. S. 309). Der preussische Runderlaß von 1895 will dies nur bei kleinen Klassen, sonst aber die Stellung des Ofens an der Mitte der den Fenstern gegenüberliegenden Längswand.

Klette placiert die Oefen in seinem Schulhaus ohne Keller und Dachboden in das nächstuntere Stockwerk, für das Erdgeschoß in einen schmalen, schachtartigen Keller (S. 39, Fig. 9). Die von außen unter den Gängen zugeführte an den Oefen erwärmte Luft strömt durch einen Kanal unter dem Fußboden bis zur Fensterwand, wo sie durch eine Oeffnung im Fußboden ins Zimmer eintritt. $A A' A''$ Gänge, $B B' B''$ Schulzimmer, $C C' C''$ Frischluftöffnungen außen, $D D' D''$ Oefen, $E E' E''$ Einlaßöffnungen in den Zimmerfußböden an der Fensterwand, $F F', F'' F'''$ Abluftöffnungen, G Stiege zum Schacht.

Ausgiebig auf die Heizung der Fensterwand berechnet ist das Ofenheizsystem nach Geneste und Herscher¹³ in Paris, welches an die ursprüngliche Form der Luftheizung (Kanalheizung) erinnert und in französischen, nach Kuborn¹⁴ auch in belgischen Schulen benutzt wird. Damit ist ein entsprechender Wärmeverlust an die kalte Fensterfläche gegeben, dafür aber auch der Wärmeverlust nahesitzender Schüler durch Strahlung des Körpers an die kalte Wand verhindert. — Ein schlecht leitender Ofen O (Fig. 224), dessen Wände nicht die Heizung zu besorgen haben, wird in die Fensterecke des Lehrerpodiums gestellt; von diesem Ofen geht ein horizontales Rohr R mit elliptischem Querschnitt aus (Fig. 224, 225), welches wie die Register einer Wasser- oder Dampfheizung mit Querrippen zur Vergrößerung der Heizfläche versehen ist und in einem Blechkasten verläuft, der den oberen Teil eines längs der Fensterwand unter den Fenstern sich hinziehenden Sockels bildet. Der

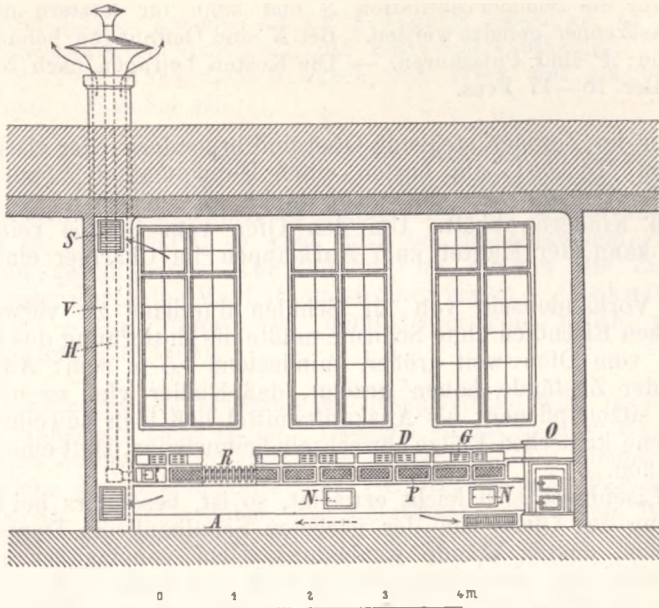


Fig. 224. Heizung der kalten Wand nach Geneste und Herscher. Ansicht. Aus Narjoux und Planat.

Kasten ist oben durch einen Holzverschluß *D* eingedeckt, der gegen zu starke Erwärmung durch eine Sandlage isoliert ist. Die gegen das Zimmer gerichtete Seitenwand des Kastens ist oben ihrer ganzen Länge nach mit einer Reihe vergitterter Oeffnungen *G* versehen, unten mit Ziegeln verkleidet und enthält eine Wasserrinne *W*. Durch in der Mauer befindliche Zuluftöffnungen *Z*, deren Weite regulierbar ist (Jalousien), kommuniziert dieser Kasten mit der Außenluft, welche am Heizrohre *R* sich erwärmt und, entsprechend verteilt, mit so geringer Ausflußgeschwindigkeit ins Zimmer eintritt, daß auch die nahe-sitzenden Schulkinder nicht belästigt werden. Der Anfang des Heiz- oder Rauchrohres am Ofen ist mit einer Isolierschicht umgeben, damit dort die Luft nicht zu stark erwärmt wird, gegen das andere Ende ist kein Lufteinlaß von außen eingerichtet, um die Luft nicht zu kühl ins Zimmer zu bringen. Das Rohr biegt am Ende des Zimmers nach oben (*H*) und geht in einem Ventilationsschlot (*V*) über Dach. Unter dem Heizrohr liegt der Kanal für Abluft *A*, der in den Ventilationsschlot mündet; der letztere hat auch eine obere Abluft-

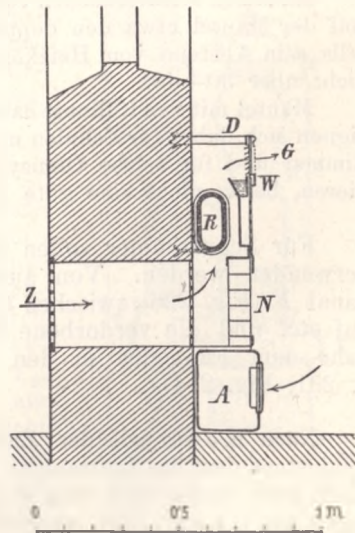


Fig. 225. Wie Fig. 224. Sagittalschnitt durch die Wandheizung. Aus Planat.

öffnung für die Sommerventilation *S* und kann für letztere unten mit einem Gasbrenner geheizt werden. Bei *N* sind Oeffnungen behufs Nachtventilation; *P* sind Putzthüren. — Die Kosten betragen nach *Narjoux* pro Schüler 15—17 Frs.

Jeder im Zimmer stehende Ofen und besonders jeder eiserne Ofen soll einen Mantel, am besten einen Doppelmantel haben, der die strahlende Wärme von den nicht mehr als höchstens 1 m nahe sitzenden Kindern abhält. Um den Ofen vom Staube reinigen zu können, kann der Mantel zum Aufklappen im Charnier eingerichtet werden.

Bei Vorhandensein von für Schulen durchaus zu verwerfenden mantellosen Eisenöfen ohne Schirme müßte die Entfernung des nächsten Schülers vom Ofen weit größer, mindestens 1,5 m sein; Aufnahmen bestehender Zustände haben gezeigt, daß Kinder viel zu nahe beim Ofen zu sitzen pflegen; als Auskunftsmittel ließ man zuweilen — die Kinder jene kritischen Plätze abwechselnd einnehmen, statt einen Schirm anzuschaffen.

Da Eisenblech sich leicht erwärmt, so ist, besonders bei geringer Entfernung des Ofens von der nächsten Schulbank ein Doppelmantel vorzuziehen, dessen Wände wenigstens 3 cm voneinander abstehen. Es empfiehlt sich, die Ummantelung weit und hoch, 3 m, (bis unter die Decke, *Rietschel*¹⁵) zu machen, um der warmen Luftsäule eine thunlichst große Höhe zu geben; die Luftbewegung wird bei hohem Mantel rascher, die Luft passiert öfter und wird bei jeder Passage nicht so stark erwärmt. Allerdings sind hochragende Oefen unbequemer zu säubern und deren Sauberkeit unbequemer zu kontrollieren als solche, welche ein Erwachsener vom Boden oder allenfalls auf einem Stuhl stehend abwischen kann. (Vgl. S. 308.)

Nach den Heizversuchen von *Koch*¹⁶ mit Oefen verschiedener Systeme soll der Mantel etwa den doppelten Durchmesser des Ofens haben, jedenfalls sein Abstand vom Heizkörper nicht unter 10 cm sein und bei großen nicht über 30—40.

Mäntel mit Sandfüllung haben ein großes Wärmereservationsvermögen, eignen sich daher für Schulen mit langen Stundenserien, bezw. vielbenutzte Zimmer und für solche Ofensysteme, die selbst nicht viel Wärme reservieren, bezw. nicht eine gute Regulierung der Verbrennung erlauben.

Für Schulzimmer sollen nur Oefen mit Ventilationseinrichtungen verwendet werden. Von außen wird Luft durch einen Frischluftkanal *F* (Fig. 226) zwischen Ofen und Mantel geleitet, steigt erwärmt auf etc. und die verdorbene fließt durch eine Oeffnung in der Wand nahe dem Fußboden in den Abluftkanal. (Vgl. S. 286, Fig. 209; S. 291, Fig. 214).

Nach *Koch* soll der Zuluftkanal einen Querschnitt erhalten, der wenigstens dem des Luftraumes im Mantel gleich ist. Nach *Recknagel* kann man, wenn man dem Zu- und Abluftkanal einen Querschnitt von sogar nur 0,1 qm giebt, während der Heizperiode auf einen Luftwechsel von stündlich 300 cbm rechnen, was für ein gut besetztes Schulzimmer freilich nicht ausreicht, aber doch ein ansehnlicher Behelf zur Verbesserung der Atemluft ist. Eine große Längenausdehnung und ein mehrfaches

Knicken des Kanals hemmen die Luftbewegung wesentlich, so daß selbst bei gut konstruierten Mantelöfen der Luftwechsel erheblich vermindert wird (s. S. 292). Natürlich ist auch von Wert, daß ein besonderer Abfuhrkanal vorhanden sei.

Beim Anheizen kann man, wenn man die strahlende Wärme des Ofens benutzen will, den Mantel bei geschlossenem Frischluftkanal entfernen. Der Nutzen ist gering. Hat der Mantel unten einen Schieber (s. Fig. 226 C), so kann man bei geschlossenem Frischluftkanal und geschlossener Abluftöffnung im Zimmer die Zimmerluft immer wieder durch den Mantelraum strömen lassen — Cirkulationsheizung — und zwar vor dem Unterricht, nach vorausgegangener Lüftung.

Eine nennenswerte Ersparnis an Brennmaterial wird in der kurzen Zeit des Anheizens nicht erzielt. Dagegen strömt nach v. Esmarch¹⁷ warme Luft durch Undichtigkeiten im oberen Teil des Zimmers ab und durch solche im unteren Teile Luft von fragwürdiger Provenienz ein. v. Esmarch empfiehlt daher, den Zuluftkanal schon vom Beginn der Heizung an offen zu halten, da man derart weiß, woher man die Luft bezieht. Während des Unterrichts darf die Cirkulationsheizung nur dann stattfinden, wenn ausnahmsweise widrige Windverhältnisse den Gebrauch der Frischluftzufuhr von außen verbieten; benutzt man die Cirkulationsheizung normal (während des Unterrichts), so geschieht die Brennmaterialersparnis auf Kosten der sehr notwendigen Ventilation, was unbedingt für Schulverhältnisse zu verwerfen ist. Ueberdies ist die Cirkulationsheizung des Staubes wegen, der immer wieder an den Heizkörper geführt wird, durchaus nicht zu empfehlen. Anders stehen die Dinge bei ununterbrochener (Tag- und Nacht-heizung), welche bei Oefen mit Füllschacht und Zugregulierung, z. B. dem Meidinger-Ofen, vortrefflich durchführbar ist, unbedeutende Mehrauslagen macht und die Behaglichkeit der Räume außerordentlich erhöht.

Die Außenheizung („Halsöfen“), vom Gang aus (Fig. 226 T_1 , Heizthüre) ist reinlicher als die vom Zimmer aus, letztere ist jedoch vielfach bequemer (Landschulen), speciell bei Oefen mit rascher Verbrennung. Bei Innenheizung wirkt auch der Ofen ventilierend, was übrigens bei Halsöfen durch thunlichst dichten Schluß der außen befindlichen Heiz- und Aschenthüre (T_1 , T_2 , Fig. 226) und durch eine im Zimmer am Ofen angebrachte Zugthüre (T_3) erreicht werden kann: im ganzen ist jedoch eine derartige Ventilation so unbedeutend im Verhältnis zum Schulbedarf, daß dieser Gesichtspunkt ein nebensächlicher ist. Das Schulzimmer soll eigene Ventilationswege und dichtschießende Fenster und Thüren haben. Fehlt eine

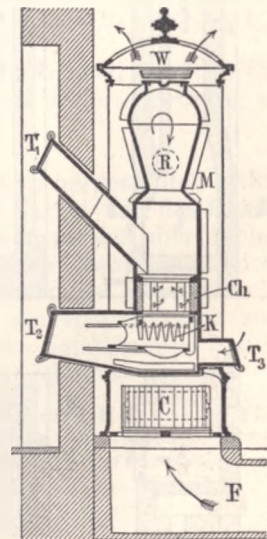


Fig. 226. Halsofen nach Sturm in Würzburg (Preis-
kurant). Siehe S. 324.

Ventilationseinrichtung und soll die Heizluft aus dem Zimmer genommen werden, so muß sie durch Fenster- und Thürritzen einströmen; die so eingeführte Außenluft sinkt, weil kalt, zu Boden und hilft denselben beständig abkühlen; überdies werden die den Fenstern nahesitzenden Kinder vom Zug leiden; es empfiehlt sich, daß der Lehrer auch die Kinder frage, ob sie nicht Zug verspüren; ohne gefragt zu sein, werden sie sich hierüber nur selten beklagen.

Kamine sind für Schulzimmer nicht zu empfehlen; infolge ihrer großen Oeffnung haben sie allerdings mehr als die eigentlichen Oefen die Wirkung von Ventilationskanälen, aber sie spenden zu wenig Wärme und diese fast nur als strahlende, so daß bloß wenige in entsprechender Entfernung sitzende Schüler einen behaglichen Platz haben, während die Wärmeverteilung im Raume überhaupt ungünstig ist.

Stein- und Kachelöfen haben eine geringe Regulierbarkeit und können infolgedessen unangenehm werden, wenn die Temperatur bei künstlicher Beleuchtung zu hoch steigt; sie erfordern sehr zeitiges Anheizen, halten allerdings die Wärme lang, die aber in Schulen dann größtenteils unverwendet bleibt, wenn die Oefen doch in der Nacht zeitig

auskühlen; sie müssen große Dimensionen haben (langsame Wärmeabgabe) und schließen überhaupt leicht eine Verschwendung von Brennmaterial ein; am ehesten ist ihnen in Schulen Berechtigung zuzusprechen, wenn sie in rauhem Klima, wo nur Holz gebrannt wird, so groß und massig angelegt werden, daß ihre Wirkung über die ganze Nacht andauert, d. h. das Schulzimmer vor der nächtlichen Auskühlung geschützt wird. Bei Koks-, Anthracit-, oder Steinkohlenheizung wäre dieser Effekt bequemer und wohlfeiler mit geeigneten eisernen Oefen zu haben; vor Jahrzehnten waren allerdings die Kachel- oder Steinöfen zur Erreichung desselben allein geeignet; Dornblüth¹⁸ hat neuerdings für Kachelöfen eine Lanze gebrochen.

Fig. 227 versinnlicht einen Steinofen, welcher von Nyström¹⁹ erdacht wurde und sich mit geringen Abänderungen seit bald 20 Jahren in Schulen Finnlands, wo nur mit Holz geheizt wird, als vortrefflich und ausdauernd bewährt hat.

Die Feuerstätte *a* ist aus feuerfesten Ziegeln hergestellt, mit feuerfestem Mörtel ausgemauert und einer eisernen Doppelthüre versehen, deren äußere Platte durch geschliffene Falze luftdicht schließt. Aus dem Feuer-

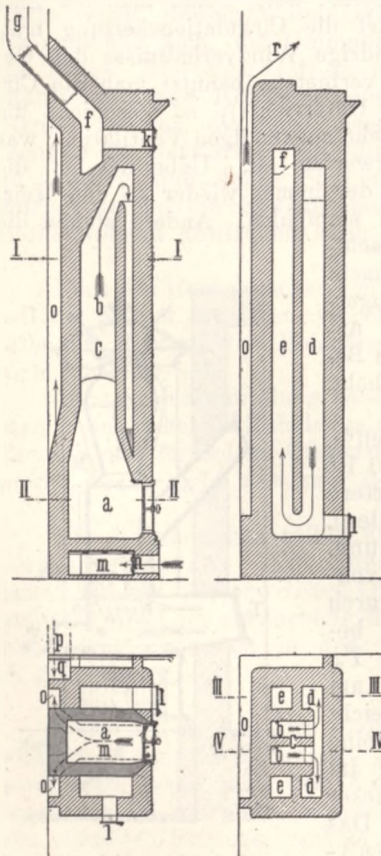


Fig. 227. Steinofen nach Nyström.
Aus Hintraeger I. c.

raum ziehen die Gase durch das aufgemauerte Feuerrohr *b*, dessen oberer Teil durch eine Mittelwand *c* in zwei Hälften geteilt ist.

Die Decke des Ofens ist ebenfalls aus feuerfestem Material hergestellt. Die Feuergase ziehen dann durch 2 Rohre *d* nach abwärts und weiter durch die 2 Rohre *e* wieder aufwärts, um sich unter der Decke in einem Rauchrohr *f* zu vereinigen, welches in den Schornstein *g* einmündet. Wird der Ofen nicht mehr geheizt, so wird die Doppelthür der Feuerstelle luftdicht geschlossen und die Oeffnung bei *k* geöffnet. — Zur Reinigung des Ofens von Ruß sind bei *l* 2 Putzthüren angebracht.

Unter der Feuerstelle befindet sich der Kanal *m*, welcher bei geöffneter Klappe *n* die Zimmerluft nach dem hinter dem Ofen liegenden Kanal *o* führt, aus welchem sie erwärmt wieder im Zimmer auströmt; will man statt dieser Cirkulation Ventilationsheizung, so öffnet man die doppelten Klappen *q*, wodurch der Ofen mittels des Kanals *p* mit der Außenluft in Verbindung gesetzt wird; damit sich an den Klappen nicht Eis niederschlägt, sind sie mit Asbestpappe isoliert.

Die je nach Oeffnung von *n* oder von *p* hinter den Ofen geführte Cirkulations- oder Frischluft tritt erwärmt nahe unter der Decke bei *r* in das Zimmer. Die Abfuhr der verdorbenen Luft wird durch besondere Abluftschläuche, die über Dach ausmünden, besorgt.

Der Steinofen ist mit glasierten Kacheln verkleidet; die Wandflächen, vor welchen die Oefen stehen, werden mit Cementmörtel glatt geputzt. Jedes Lehrzimmer erhält in der Regel 2 Oefen (vgl. S. 88, Fig. 51; S. 96, Fig. 64); zur Vermeidung großer Länge des Frischluftkanals stellt man derartige Oefen in Finnland gerne an die Außenwand, wie Fig. 228 zeigt, aus welcher unter anderem auch die große Höhe der Oefen zu entnehmen ist. (Vgl. S. 96, Fig. 65 und S. 308.)

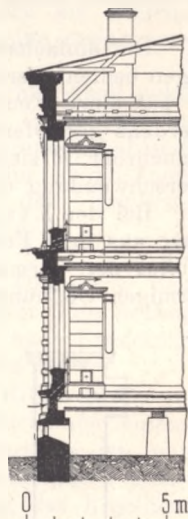


Fig. 228. Steinöfen in einer Schule zu Helsingfors, nach Nyström. Aus Hintraeger l. c.

Mit theils aus Kacheln, theils aus Eisen hergestellten Oefen suchte man die vorteilhaften Eigenschaften der Kachel und des Eisens gleichzeitig auszunutzen; derartige Konstruktionen werden aber infolge der verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten beider Materialien leicht undicht. Chamottefütterung in Eisenöfen verringert die Wärmedurchlässigkeit der letzteren. Gußeisen nimmt die Wärme rasch auf, giebt sie aber auch wieder rasch ab; den daraus entstehenden Uebelständen ist bei modernen Ofenkonstruktionen abgeholfen worden.

Bezüglich der Oberflächengröße ist zu erwähnen, daß nach Hartmann⁹⁰ für 100 cbm Rauminhalt und Heizung mit Ventilation (Luftzufuhr von außen) bei eisernen Oefen als ungefähre Heizflächengröße im allgemeinen gerechnet werden kann:

für geschützt liegende Räume mit Doppelfenstern	2,4—3,0 qm
desgl. mit einfachen Fenstern	3,2—4,0 „
für ungeschützt liegende Räume mit vielen Doppelfenstern (Eckräume, fußkalte)	3,6—4,5 „
desgl. mit einfachen Fenstern	4,8—5,8 „

Die kleineren Werte gelten für große Oefen und umgekehrt; für Thonöfen sind die Zahlen mit 2,5 zu multiplizieren.

Der Ofenkonstruktionen giebt es eine große Zahl²¹. Es sollen hier einzelne Beispiele von solchen, besonders in Europa bräuchlichen, welche für Lehrzimmer verwendbar sind, sowie der Typus veralteter vorgeführt werden. Auf einen und den anderen wurde schon bei der vorgängigen allgemeinen Einleitung hingewiesen. Bei allen sind niedrige Sockel bezw. tiefreichende Mäntel, tiefliegende Abluftöffnungen zu wünschen, um im unteren Teile des Zimmers ein Stagnieren kalter Luft zu verhüten.

Die einfachste Form unter den Schüröfen, welche durch öfteres Nachlegen bedient werden müssen, repräsentiert der Säulenofen (Fig. 229); er hat einen Feuerraum *F* von Gußeisen zur Verhinderung des Glühendwerdens der Ofenwand. Hohle Säule, durch welche die Feuergase zum Rauchrohr *R* ziehen. Die relative Kleinheit der Heizfläche bedeutet eine Verschwendung des Brennmaterials.

Bei den *Etag*öfen (Fig. 230) verlängert man den Weg der Feuergase aus dem Feuerraum *F* durch eine Anzahl Feuerzüge; so wird der Abfluß der wärmeabgebenden Gase verlangsamt und durch die kastenförmigen Oeffnungen die Heizfläche vergrößert.

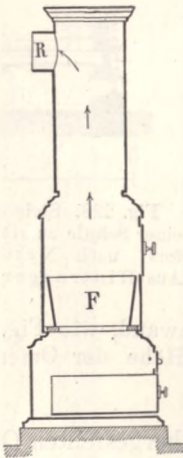


Fig. 229.

Fig. 229. Säulenofen aus Paul.

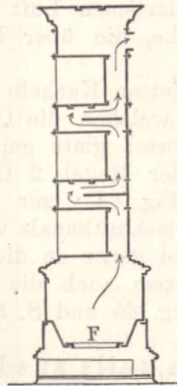


Fig. 230.

Fig. 230. Etagenofen aus Paul.

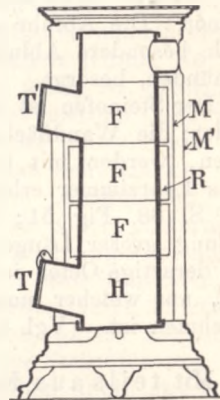


Fig. 231.

Fig. 231. Meidinger-Ofen. Mit Benutzung einer Preisliste des Eisenwerks Kaiserslautern.

Derartige Oefen haben flammendes Feuer und entlassen viel Rauch von hoher Temperatur in den Schlot; dennoch ist ihre direkte Ventilationswirkung durch Abfuhr von Luft aus dem Zimmer zum Feuerraum im Verhältnis zum Schulbedarf gering; sie wird bei Säulenöfen mit etwa $\frac{1}{10}$ des beheizten Raumes pro Stunde veranschlagt.

Neuere Oefen werden mit Brennmaterial in größerer Menge gefüllt (Füllfeuerung — Dauerbrand), die Verbrennungsgeschwindigkeit, und damit die Wärme-Erzeugung und -Abgabe läßt sich in weitgehender Weise regeln; sie besorgen daher die Heizung vorzüglich; dagegen

giebt es keinen Ofen, der an sich in Bezug auf Ventilation Befriedigendes leisten würde. Selbstverständlich kann man von einem Ofen nicht verlangen, daß er außer der Heizung ohne besondere Luftzufuhr- und Abfuhrkanäle noch den Ventilationsbedarf des Schulzimmers auch nur entfernt deckt; einen solchen Ofen wird es nie geben.

Da für kleinere Schulhäuser auch in Zukunft der Ofen nicht zu entbehren sein wird, muß man ihn mit Ventilationseinrichtungen versehen, so gut diese eben zu haben sind (S. 289 ff.).

Die für Dauerbrand eingerichteten Oefen erfordern als Gegenleistung für die großen Vorteile, welche sie bieten, eine etwas verständigere Behandlung als die alten Kanonen u. s. f.

Wegen seiner Einfachheit, Leistungsfähigkeit, Dauerhaftigkeit sehr zu empfehlen ist der Meidinger-Ofen²², welcher besonders in Oesterreich-Ungarn große wohlverdiente Verbreitung gefunden hat und neuerlich in den Erläuterungen zu den Entwürfen der kroatischen Landesregierung 1895 für ländliche Schulbauten neben dem ländlich-üblichen Kachelofen als einziger Eisenofen angeführt wurde.

Der Vorläufer des 1869 konstruierten Meidinger-Ofens war der Füllofen des Ingenieurs Meyer in Hamburg, ein strahlender Ofen, dessen Beschreibung 1864 veröffentlicht, Meidinger aber erst nach Erfindung seines eigenen, nicht strahlenden Ofens, bekannt geworden ist²³.

Der Meidinger-Ofen (Fig. 231), ursprünglich, 1870, vom Eisenwerk Kaiserslautern (Bayern) erzeugt, besteht wesentlich aus einem starken gußeisernen Füllcylinder, der gleichzeitig Feuerraum ist, mit doppeltem Blechmantel *MM*. Der Füllcylinder ist aus mehreren übereinander gestellten Stücken aufgebaut; der unterste Ring, das Regulierhalsstück *H*, hat einen zum Verhindern des Herausfallens der Kohle schräg ansteigenden Teil mit genau angepaßter Thür *T*, die zur Entnahme der Asche nach oben aufgeklappt werden kann, zur Regulierung der Luftzufuhr um einen kleinen Betrag seitwärts verschiebbar ist. Auf das Regulierhalsstück sind mehrere starke gußeiserne, zur Vergrößerung der Heizfläche mit vertikalen Rippen *R* versehene Mittelringe *FFF* in Lehm aufgesetzt, welche durch Schrauben mit Muttern fest aneinandergepreßt werden. Vom obersten Ring, dem Rohrstück, geht das Rauchrohr ab. Die Füllung geschieht gegenwärtig gewöhnlich durch die obere Füllthür *T'*, sonst auch mit Weglassung dieser Thür durch den im Charnier gehenden Deckel des Füllcylinders, bezw. Rohrstückes. Ein Rost ist nicht nötig, fehlt daher gewöhnlich, kann jedoch auch im Regulierhalsstück *H* eingeschoben und unter ihn ein Aschenkasten gestellt werden, der eine reinlichere Entnahme der Asche ermöglicht.

Der Ofen wird nach Bedarf hoch gefüllt und zwar mit Coaks oder Steinkohlen von der Größe einer Nuß bis zu der eines mittelgroßen Apfels, darauf etwas kurzes Holz und noch einige Stücke Kohle, bezw. Coaks gegeben. Die Verbrennung ist durch seitliche Verschiebung der Regulierthür *T* fein regulierbar.

Sind die Brennmaterialstückchen zu klein, wird z. B. der Kohlengrus oder -staub mit eingebracht, so wird die Verbrennung gestört, da die Luft die Coaks- oder Kohlenschicht nicht zu durchdringen vermag; dies ist wohl zu beachten; bei Verwendung des Rostes gelingt dann manchmal die Abhilfe dadurch, daß man ihn unter rüttelnden Bewegungen herauszieht, wobei ein Teil des Kohlenkleins herabfällt; da die Coaks- und Kohlenlieferanten allgemein die obengenannten Größen

liefern, so lassen sich, wenn das Personal instruiert ist, die Zugstörungen vermeiden; das Kohlenklein, welches übrig bleibt, kann im Haushalt des Lehrers zur Küchenfeuerung verwendet werden. Sind die Brennmaterialstücke gar zu groß, so geht die Verbrennung zu rasch vor sich.

Die großen Vorteile des Meidinger-Ofens sind die genaue Regulierbarkeit der Verbrennung, die Möglichkeit raschen Anheizens, verbunden mit einem infolge der dicken Eisenmassen nennenswerten Wärmereservationsvermögen, die geringe Wärmestrahlung infolge des doppelten Mantels, die weitgehende Ausnutzung des Brennmaterials. Die unter den brennenden liegenden Kohlen werden durch Strahlung und Leitung erhitzt und geben ihre brennbaren Gase ab, die mit der Luft in den Feuerraum gelangen und verbrennen. Die Verbrennung ist weitgehend vervollkommenet, daher ein Reinigen des Ofens wohl überhaupt nicht, jenes des Ofenrohres mindestens durch eine längere Reihe von Jahren nicht nötig. Das Nachlegen fällt weg, also ist die Hantierung einfacher und reinlicher.

Die Regulierthür soll nicht weit geöffnet bleiben, wenn das Brennmaterial einmal flott im Brande ist, weil dann leicht ein zu starkes Erhitzen, bezw. Erglühen des Füllcylinders eintritt und der Ofen, auch der Rost leidet.

Für die Bedienung des Meidinger-Ofens wären dem Dienstpersonal folgende Regeln solange vorzuhalten, bis es dieselben einhält:

- 1) Nicht mit den Kohlen Kohlenklein einfüllen;
- 2) obere und untere Thüren bleiben solange offen (d. h. seitwärts aufgeschoben) bis das Brennmaterial flott im Brande ist;
- 3) sind die Kohlen- oder Coaksstücke in flotten Brand gekommen, so wird die obere Thüre vollständig zugeschoben (geschlossen);
- 4) die untere Thüre bleibt offen (d. h. seitlich aufgeschoben); je weiter sie offen ist, desto stärker heizt der Ofen; läßt man sie nur ein Haar breit offen, so brennt der Ofen durch viele Stunden sehr langsam fort. Wird die untere Thüre ganz geschlossen, so erlischt das Feuer.

Nach Paul²⁴ hätte man auf Grund der von der Wiener Firma Heim über Meidinger-Ofen angestellten Experimente zur Beheizung und Ventilation eines Lehrzimmers von 250 cbm Inhalt bei einem Maximalwärmebedarf von 7000 W. E. pro Stunde für eine 10-stündige Heizdauer mit einem Ofen von 20 cm Cylinderdurchmesser kaum 18 kg Kohle nötig.

Von der französischen Akademie der Medizin ist die Befürchtung ausgesprochen worden, daß die Oefen mit langsamer Verbrennung, die „poëles à combustion lente“, die Erzeugung von Kohlenoxyd begünstigen, welches leicht teilweise in die beheizten Räume gelangen könne. Meidinger²⁵ hat sich selbst über die Sache geäußert. Das Heraustreten der Ofengase aus dem vorgeschriebenen Kanale ist überhaupt nicht an die Verwendung von Füllöfen geknüpft, weil bei ihnen eine der möglichen Ursachen, die Verstopfung des Ofenkanales und Rohres durch Ruß nicht vorkommt. Sobald Zug vorhanden ist, werden keine Ofengase ins Zimmer treten, sondern umgekehrt Luft durch die feinsten Risse in den Ofen hinein entweichen. Gefahr würde bei Füllöfen eintreten, wenn der Ueberdruck im Kamin so weit zunähme, daß er wie eine Rohrklappe wirkte und Gase ins Zimmer eintreten ließe.

Einen besonderen Fall ad hoc kennen wir nicht²⁶, wohl aber nächtliche Unfälle infolge schlechter Schornsteinkonstruktion und Einmündens mehr als eines Ofens in einen Schornstein, wodurch die Gefahr auch in Zimmern auftreten kann, in welchen zur kritischen Zeit gar nicht geheizt wird (S. 301). Es soll eben jeder Ofen seinen eigenen Rauchfang haben, wie Meidinger schon 1870 empfahl, und zwar einen russischen, da die weiten Schornsteine schwächeren Zug haben, weil sich die Gase dort rascher abkühlen und wegen der großen, schwer zu erwärmenden Wandflächen bei Witterungswechsel auch leichter ein Rückzug entsteht. — Wir haben übrigens auf Grund früherer vorzüglicher eigener Erfahrungen mit Meidinger-Oefen in einer 1894 bezogenen Wohnung die Aufstellung eines Meidinger-Ofens in einem Zimmer riskiert, welches im 1. Stockwerk eines einstöckigen Hauses mit schließbaren Rauchfängen liegt, wobei der betreffende Schlot noch die Rauchrohre sowohl eines Kachelofens im Nebenzimmer als zweier Heizstellen im Parterre aufnimmt; trotz dieser sehr ungünstigen Nebenumstände sind seither in diesem während der kalten Jahreszeit täglich beheizten Zimmer erst vielleicht 3 oder 4mal bei besonders ungünstigen Witterungsverhältnissen Rauchrückstöße vorgekommen, welche ein Schließen des Ofens und Öffnen der Fenster nötig machten und ihren besonderen Grund in der etwas zu niedrigen Lage der Schornsteinausmündung gegen ein Nachbarhaus hatten.

Eine einfache Sicherstellung besteht übrigens darin, die Heizung und Zugregulierung außen einrichten zu lassen²⁷; schließt dann das Ofenrohr dicht und wird durch einen einfachen Mechanismus die Zugregulierung vom Zimmer aus eingerichtet, so können auch Rückstöße kein Kohlenoxyd mehr ins Zimmer bringen.

Geringe Mengen von Kohlenoxydgas, der Zimmerluft beigemischt, erzeugen Kopfschmerzen, größere Mengen Uebelkeit, Erbrechen, Schwindel, Betäubung. Nach M. Gruber's Versuchen wird eine Beimischung von 0,5 ‰ Kohlenoxyd zur Luft ohne Schaden ertragen; bei 0,7—0,8 ‰ hingegen treten schon Störungen auf.

Die Meidinger-Oefen und ihre Verwandten bieten so viele Vorteile vor den Kanonenöfen, daß sie eben deshalb rasche und ausgiebige Verbreitung gefunden haben; es wäre daher, da sie ebensowenig wie irgend eine menschliche Einrichtung vollkommen sind, nicht zu verwundern, wenn sie in die Reihe jener Einrichtungen träten, die ein minimales Unfallprozent ergeben; es ist nun aber trotz der großen Verbreitung der Meidinger-Oefen in Schulen nicht bekannt geworden, daß jemals ein Schulkind hierdurch zu Schaden gekommen wäre.

Sollte einmal eine größere Anzahl Schulkinder während der Heizperiode bei irgend einer Art von Heizung, gleichzeitig Kopfschmerz bekommen, was bei Oefen von verschiedener Konstruktion möglich ist, so wird man sofort dafür sorgen, daß sie die Ueberkleider anlegen und das Zimmer verlassen, welches gelüftet wird; ebenso wird man sofort lüften, wenn Rauch im Zimmer austritt, was bei Oefen jeder Konstruktion, namentlich beim Anheizen schon vorgekommen ist.

Die Ofenwahl ist auch durch das lokal erhältliche Brennmaterial mit bedingt. So sind stellenweise Braunkohlenbriquets billiger zu haben, für welche Büttgenbach²⁸ einen Füllofen konstruierte. Die wohlfeile Gerberlohe bewirkt, den Braunkohlen beigemischt, eine bessere Ver-

brennung derselben und verhindert dadurch die massenhafte Rauchentwicklung; nur für Anthracitfeuerung berechnet ist der Füllofen von Cadé (Keyling und Thomas in Berlin).

Der Ofen von E. Sturm⁹ in Würzburg (Fig. 226 S. 317) für beliebiges Brennmaterial, einer der Verwandten des Meidinger-Ofens,

wurde als Beispiel zur Versinnlichung der Außenheizung und Frischluftzufuhr von außen gewählt, welche Einrichtungen bei Ofen jeder Art möglich sind. In Fig. 226 ist *K* der Korbrost; die kleinen Pfeile bei der Chamottefütterung *Ch* zeigen Mündungen enger gußeiserner Kanäle, durch welche Luft aus dem Aschenraume dem Feuerraum zuzuführen beabsichtigt wird. *R* Rauchabzug, *W* Wassergefäß, *T*₁ Thür zum Einbringen des Heizmaterials, *T*₂ zur Entnahme der Asche, *T*₃ zur Regulierung des Zuges. *C* der Schieber, welcher die Zimmerluft in den Mantelraum führt, wenn der Frischluftkanal *F* geschlossen ist (Circulationsheizung — bei widrigen Winden).

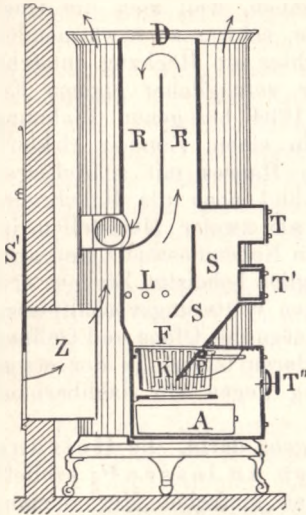


Fig. 232. Ofen nach Keidel.

Der Ofen von Keidel u. Komp.³⁰

(Fig. 232—235) für beliebiges Brennmaterial wurde vom Berliner hygienischen Institut längere Zeit mit bestem Erfolg erprobt (Janke³¹). Er hat einen weiten Mantel (mäßige Erwärmung der Luft), Korbrost *K*, der sich auf der Gleitleiste *G* aus der

Thür *T''* herausziehen läßt, so daß er, durchgebrannt, ausgewechselt werden kann. Er wird nach vorn durch die Pendelplatte *P* geschlossen, welche durch die Pendelstange, deren vorderes Ende in die Verzahnung *V* eingreift, verschieden gestellt werden kann (Ausschlacken des Rostes,

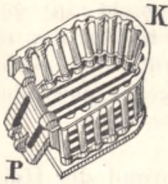


Fig. 233.

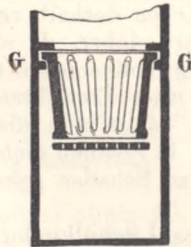


Fig. 234.

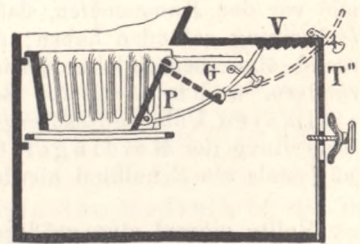


Fig. 235.

Fig. 233—235. Einzelheiten der Rosteinrichtung des Keidel-Ofens. Nach Keidel.

Außerbetriebsetzen eines Teils des Planrostes bei mildem Wetter). Die Rauchgase steigen im Raucheylinder *R* empor, biegen um und entweichen durch das Rauchrohr in den Schornstein. *T* Füllthür, *T'* Feuerthür, *T''* Aschenthür, *S* Schüttraum, *F* Feuerraum, *D* Deckel, *A* Aschenkasten, *L* Löcher für die Rauchverbrennung. — Fig. 232 zeigt die Modifikation mit Bedienung von innen und durch Schieber *S'* regulierbare Frischluftzufuhr bei *Z*.

Weitere Beispiele zu beschreiben verbietet der Raum. Gerühmt werden unter anderen die Oefen des Eisenwerkes Kaiserslautern, die von Bourden³², Haillot³³, Jahn³⁴, Käuffer³⁵, Kori³⁶, Lönholdt³⁷ u. s. w. u. s. w. Zahlreiche Oefen sind nur mehr oder weniger weitgehende Abänderungen des Meidinger-Oefens durch Einsetzen von besonderen Brennraumkonstruktionen, Aufsetzen von Zügen u. dergl.

d) Gasheizung. Die Gasheizung unterscheidet sich von allen anderen Einzelheizungen durch die centrale Brennmaterialzufuhr und die außerordentlich einfache Bedienung; sie steht dadurch den Centralheizungen näher als den Lokalheizungen und soll daher separat besprochen werden.

Historisches. Allgemeine Forderungen. Um die Gasheizung in Schulen hat sich besonders Meidinger verdient gemacht; auf Grund der von ihm entdeckten Wirkung der engen Kanäle (s. S. 328, Schlitzkanal) hat der Direktor der städtischen Gaswerke in Karlsruhe, Reichard, den Karlsruher Gasschulofen erbaut. Meidinger hat eine Reihe von Publikationen über den Gegenstand veröffentlicht, von welchen jene „Ueber Gasheizung und Gasöfen“³⁸ dem interessierten Leser eine Uebersicht über die einschlägigen Fragen bietet.

Die 2 ersten Gasöfen wurden im Winter 1887—88 in Karlsruhe versuchsweise verwendet³⁹, im folgenden Jahre wurden bereits 28 Schulzimmer daselbst mit Gas beheizt; eine Umfrage ergab, daß 1895 in verschiedenen deutschen Städten 223 Karlsruher Schulöfen, ferner von 8 verschiedenen anderen Systemen zusammen 160 Oefen im Gebrauch standen⁴⁰; 1896 war die Gasschulheizung bereits in 18 Städten eingeführt und standen über 900 Karlsruher Schulöfen in Schulzimmern in Gebrauch, davon in Karlsruhe selbst 114 Oefen in 16 Schulen.

Mit Rücksicht auf die relative Neuheit der Gasheizung und ihre Eigenart soll hier eine zusammenhängende übersichtliche Darstellung besonders der vom hygienischen Gesichtspunkte interessanten Momente geboten werden; das Meiste von wissenschaftlicher Vorarbeit und Untersuchung fertiger Anlagen betrifft den Karlsruher Gasschulofen.

Meidinger hat unter anderen folgende Forderungen an den Gasofen gestellt:

Der Ofen muß eine vollkommene Verbrennung des Gases bewirken, sowohl wegen der zu erzeugenden Wärme als deshalb, damit im Falle eines Austretens von Verbrennungsprodukten in den beheizten Raum nicht unverbrannte Anteile des Gases mit austreten.

Es müssen die leuchtenden Flammen im Ofen frei brennen, ohne die Wände zu treffen, um Glühendwerden der letzteren und Rußabscheidung zu vermeiden; Bunsenflammen sind nicht zu empfehlen, da sie beim Kleinstellen leicht an die innere Brenneröffnung zurückspringen.

Zur Vermeidung zerstörender Explosionen soll der Ofen keine großen inneren Räume und von den Flammen nach abwärts große stets offen bleibende Oeffnungen nach außen haben; der Gashahn soll so eingerichtet sein, daß derselbe erst dann Gas aus dem Brenner entläßt, wenn die Zündflamme eingeführt wird.

Der Ofen soll selbst bei schwächstem Zug gut brennen, also selbst dann, wenn man ihn außer Verbindung mit dem Rauch-

fang versucht; es soll die Möglichkeit gegeben sein, beim Fehlen von Zug den Rauchfang zu erwärmen (vgl. S. 313 Fig. 222).

Das Kondenswasser, welches zum Beginn der Heizung notwendig auftritt, soll nicht aus dem Ofen nach außen sickern oder von der Flamme entferntere Teile des Ofens zum Rosten bringen.

Der Nutzeffekt des Ofens soll an sich, ohne langes Rauchrohr, auch bei größten Flammen hoch sein, mindestens 80 Proz. der erzeugten Wärme sollen ins Zimmer abgegeben werden.

Diese Forderungen sind bei dem Karlsruher Schulgasofen (S. 331) realisiert.

Vorteile und Nachteile der Gasheizung. Die rasche Ausbreitung der Gasheizung in Schulen ist in folgenden Vorteilen begründet.

1) Der Reinlichkeit: Kein Transport von Kohle und Asche, daher Wegfall der bei Einzelheizung mit festem Brennmaterial unvermeidlichen Staubentwicklung, kein Ruß, kein Rauch, Reinbleiben der Oefen;

2) der Bequemlichkeit der Inbetriebsetzung, Abstellung und Regulierung — je ein Griff. Es erforderte z. B. das Anzünden der 51 Oefen, welche in verschiedenen Pavillons der Ludwigshafener Anlage verteilt sind, (S. 72) zusammen 38 Minuten (Croissant⁴¹);

3) der Regulierbarkeit, da bei zu schwacher Leistung der Ofen sofort zu größerer Wärmelieferung gebracht werden bezw. z. B. bei Anzünden der Gasbeleuchtung die Leistung des Ofens sofort verringert werden kann; die Regulierung kann während des Unterrichtes sogar der Lehrer ganz mühelos vornehmen; übrigens kann auch ein automatischer Wärmeregler benutzt werden, der auf die gewünschte Maximaltemperatur eingestellt ist;

4) ökonomisch günstigen Momenten gegen Centralheizung: leichter Beheizung einzelner Räume (Lehrerzimmer u. s. f.) nach Bedarf, Unnötigkeit geschulten Personals, leichter Kontrolle des Heizmaterialverbrauches, Wegfall der Verschleppung von solchem.

Im Hause ist kein Kohlenlager notwendig. Das Anheizen geschieht sofort beim Anzünden, da der Ofen gleich Wärme ins Zimmer abgibt; das Anheizen geschieht nach der Karlsruher Dienstesanweisung bei Temperaturen von

über 0 bis	0°	1½	Stunden
„	0° „	— 5°	2 „
unter	— 5°	2½	„

vor Beginn des Unterrichtes.

Gute Gasöfen liefern an Nutzeffekt mehr als 90 Proz. der erzeugten Wärme ins Zimmer.

Der Nachteil der Gasheizung ist der hohe Preis des Gases, welcher die Heizung kostspielig macht.

Der Gasverbrauch betrug nach den Beobachtungen von Croissant bezw. Reichard in verschiedenen rauhen Wintern und verschiedenen Schulen jährlich (ca. 180—200 Heiztage) pro 1 cbm beheizten Raumes von 3,2—5,15 cbm Gas⁴²; ganz exakte Daten über die Zahl der Heizstunden liegen nicht vor; die niedere Ziffer von Croissant mag auch in der großen Wärmedichtheit der Korksteine (Ludwigshafener Pavillons, S. 73) mit ihre Erklärung finden.

Zur Würdigung der Kostenfrage ist aber auch in Betracht zu ziehen, daß die Bedienungskosten bei Gasheizung gleich Null sind und die Anlagekosten weit niedriger als z. B. bei Dampfheizung.

So berechnete die Münchener Kommission für eine Münchener Schule die Anlagekosten (1894)

bei Niederdruckdampfheizung mit 52 000 M.

„ Gasheizung mit 10 000 „ ,

das Karlsruher Hochbauamt im selben Jahre für die im Bau begriffene Oberrealschule

bei Niederdruckdampfheizung mit 40 000 M.

„ Gasheizung mit : 8 000 „

Die Kosten für Anlage, Reparatur, Verzinsung, Amortisation, Betrieb sind bei Dampfheizung so viel höher, daß deren Summe die Mehrkosten des Gases nahezu aufwiegt (Meidinger⁴³); allerdings stehen in Karlsruhe die Verhältnisse für Gasheizung deshalb besonders günstig, weil die Stadt selbst das Gas erzeugt, also den Selbstkostenpreis zur Grundlage der Berechnung machen kann. Für den rationellen Betrieb der Gaswerke kommt auch in Betracht, daß das Heizgas für Schulen größtenteils in der hellen Tageszeit gebraucht wird.

Als weiterer Nachteil wurde die Möglichkeit der Luftverschlechterung durch Austritt von Verbrennungsprodukten bezw. von Leuchtgas selbst in die Lehrzimmer, der Explosion, sowie des Eindringens von Kondenswasser ins Mauerwerk angegeben. Dazu ist zu bemerken, daß die Möglichkeit des Austretens von Verbrennungsprodukten ins Zimmer bei Oefen anderer Art auch denkbar ist und, falls dies bei einem Gasofen vorkäme, keine anderen Stoffe in die Zimmerluft gelangten, als jene, welche bei der Beleuchtung mit Gas der Luft beigemischt wurden (S. 241), sowie keine schädlicheren als jene, die bei Zugstörungen aus Oefen anderer Art austreten. Nach den Untersuchungen von Reichard⁴⁴ und von Joly⁴⁵ ist übrigens das Austreten von Verbrennungsprodukten ins Zimmer bei den guten Gasofentypen nicht zu besorgen.

Reichard hat 11 verschiedene Gasofenkonstruktionen in dieser Hinsicht untersucht, bei zweien einen deutlichen Uebertritt von Verbrennungsprodukten in die Zimmerluft, bei einer dritten ein zweifelhaftes Resultat erhalten, während 8 von den 11 untersuchten Gasofenarten einen solchen Uebertritt auf Grund der Veränderungen des Kohlensäuregehaltes der Zimmerluft nicht nachweisen ließen. Joly fand bei seinen Untersuchungen einer ganzen Reihe von Gasöfen keine Abgabe von gasigen Verbrennungsprodukten in den beheizten Raum.

Der Austritt solcher Verbrennungsprodukte in die Zimmerluft könnte auch bei unrichtiger Herstellung des Abzugsschlotes eintreten ebenso wie der von Kondenswasser ins Mauerwerk; bei richtiger Anlage (S. 329) ist dies keineswegs zu befürchten.

Gas selbst kann bei einem gut konstruierten Ofen nicht aus diesem austreten, daher auch die Explosionsgefahr nicht in Betracht kommen (Näheres hierüber im Folgenden); eher wird der Luft aus Undichtheiten der umfänglichen Leitung Gas beigemischt werden; die Installationsarbeit soll daher sorgfältig ausgeführt und die Rohre sollen freiliegend, nicht von Mörtel bedeckt angebracht werden.

Die von Oslender⁴⁶ gegen die Gasheizung in Schulen erhobenen Vorwürfe können nicht als stichhaltig zugegeben werden (vgl. auch die Urteile S. 332—333).

Aus der vorgängigen Auseinandersetzung folgt, daß die Gasheizung sich speciell dort empfiehlt, wo der Schulerhalter gleichzeitig Gasfabrikant ist (Gemeinde) und speciell in Neubauten, weil dort eine korrekte Herstellung der Abzugsrohre am leichtesten erreicht werden kann.

Momente der Konstruktion mit Rücksicht auf das Heizmaterial. Die Explosionsfähigkeit und Kostspieligkeit des Heizmaterials fordern dringend einerseits eine möglichste Beschränkung des Raumes, wo sich ein explosives Gemenge bilden könnte, andererseits die thunlichste Ausnützung der erzeugten Wärme. Läßt man in einem Schwarzblechrohr (Fig. 236) von 5 cm Weite (ca. 20 qcm Querschnitt) und 60 cm Länge eine 12 cm lange entleuchtete Gasflamme aus dem ursprünglichen Bunsen'schen Brenner mit 85 l

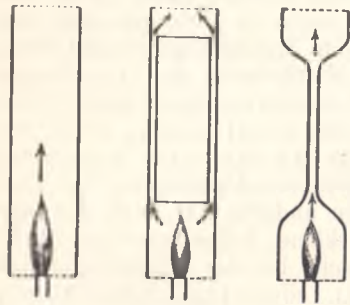


Fig. 236. Fig. 237. Fig. 238.

Fig. 236—238. Prinzip des Schlitzkanals. Nach Meidinger.

Konsum pro Stunde brennen, so ist das Rohr beim Anspritzen oben nahezu ebenso zischend heiß wie unten, auch wenn die obere Oeffnung mittels eines durchlochten Deckels verengert wird; setzt man dagegen (Fig. 237) ein geschlossenes Blechrohr ein, welches ringsum nur 3 mm vom äußeren Rohr absteht, so daß der Querschnitt von obigen 20 auf 4 qcm reduziert ist, so erwärmt sich das Rohr oben nur auf etwa 60°; denselben Effekt erreicht man, wenn das Rohr im mittleren Teile entsprechend platt gedrückt wird; so daß es im Längsschnitt die in Fig. 238 dargestellte Form zeigt; bei zunehmender Rohrlänge ist eine entsprechende Verengung des Kanals zulässig, bei zunehmender Flammengröße entsprechende Erweiterung notwendig. Meidinger hat dieses eigentümliche Verhalten entdeckt; er nennt den engen Kanal Schlitzkanal und erklärt die Wirkung desselben daraus, daß sich die heißen Gase darin nicht wie in einem weiten mehr in der Mitte halten und rascher aufsteigen können als die kühleren und schwereren an der Wandung, sondern die ganze Gasmasse emporgeschoben wird, wobei die heißen Gase durch ihre fortwährende Berührung mit der Wand rasch ihre Wärme abgeben müssen; derart läßt sich einem strömenden heißen Medium auf kurzem Weg die Wärme entziehen.

Man könnte nun einen Gasofen bauen, indem man die Modelle Fig. 237 oder Fig. 238 als Elemente aneinanderreichte, wobei die Gase oben in ein gemeinsames Abzugsrohr strömen würden, oder einen Flachofen herstellen, dessen Schnitt Fig. 238 entspräche, oder diesen Flachofen kreisförmig zusammenbiegen; in diesem Falle erhält man den Karlsruher Gasschulofen, Fig. 239 auf S. 331, welcher sonach eine weitgehende Wärmeausnutzung bietet und durch die Enge des Schlitzkanals gefährliche Explosionen ausschließt.

Ein besonderes Moment ist die Wasserbildung bei der Gasverbrennung; 1 cbm Gas giebt beim Verbrennen etwas über 1 kg Wasser. Die folgende Tabelle, auszugsweise nach Meidinger, bietet zur Vermeidung der Wasserabscheidung im Ofen belehrende Auskünfte.

Temperatur der Luft, °	g Wasser in 1 cbm gesättigter Luft	Der Wasserdampf, welcher bei Verbrennung von 1 cbm Gas entsteht, sättigt cbm trockene Luft	Die Verbrennungsprodukte von 1 cbm Gas und 8 cbm Luft nehmen cbm Raum ein	Die Verbrennungsprodukte enthalten Procente der Verbrennungswärme
0	5	210	7,5	0
10	10	104	7,9	0,5
20	17	61	8,3	1
30	30	37	8,7	1,5
40	50	21	9,3	2
50	82	12	10,2	2,5
60	130	8	10,6	3
70	196	5,2	10,9	3,5
80	290	3,5	11,2	4
100	590	1,7	11,8	5

Die erste Vertikalreihe giebt Temperaturgrade an, die zweite wieviel g Wasserdampf in 1 cbm gesättigter Luft bei den verschiedenen Temperaturen enthalten sind, die dritte wie viel cbm trockene Luft von dem beim Verbrennen eines cbm Gas entstehenden Wasserdampf jeweilig gesättigt werden, die vierte wieviel cbm Raum die Verbrennungsprodukte vor 1 cbm Gas und 8 cbm Luft bei den verschiedenen Temperaturen einnehmen, die fünfte das Prozent, welches die Verbrennungsprodukte bei ihrer stufenweisen Abkühlung noch von der ursprünglichen Verbrennungswärme (5500 W.-E.) enthalten, wenn als Temperatur vor der Verbrennung 0° angenommen wird; von der Wärme, welche bei der Wasserdampfkondensation (Temperaturen unter 50°) frei würde, ist in obiger Reproduktion abgesehen.

Da nach Verbrennung von 1 cbm Gas, zu welcher 8 cbm Luft erforderlich sind, die Verbrennungsprodukte bei 0° 8,725 cbm einnehmen würden, wenn keine Kondensation einträte, in Wirklichkeit aber nur 7,5 cbm einnehmen, so ist die Raumverminderung durch die Kondensation des Dampfes eine beträchtliche; unter Rücksichtnahme auf den Volumzuwachs beim Steigen der Temperatur ergibt sich, daß schon von 50° abwärts Wasserdampfkondensation eintreten wird. Vergleicht man die Zahlen der 3. und 4. Rubrik, so sieht man, daß die ersteren von oben nach unten abnehmen, die letzteren zunehmen; zwischen 50 und 60° (etwa bei 56°) sind sie gleich groß: bei dieser Temperatur kann also das Wasser der Verbrennungsprodukte noch dampfförmig bleiben, bei tieferen schlägt es sich in rasch wachsendem Verhältnis nieder. Es dürfte sonach, die Verbrennungsluft als trocken vorausgesetzt, die Temperatur der abströmenden Verbrennungsprodukte nicht unter 56° betragen, um Wasserabscheidung im Ofen zu vermeiden. Von 100° abwärts sind nun überhaupt die in den Verbrennungsprodukten enthaltenen Wärmemengen unbedeutend; sie betragen z. B. bei 100° selbst nur mehr 5 Proz. der Wärme, welche bei Verbrennung des Knallgases entsteht; es würde also der

Abzug der Verbrennungsprodukte mit dieser Temperatur keine Wärmeverwendung bedeuten.

Ebenso wie auf diese Weise kann die Kondensation des Wasserdampfes verhindert werden, wenn zu den Verbrennungsprodukten ein Ueberschuß von Luft zugelassen wird; nimmt man z. B. pro 1 cbm Gas 16 cbm Luft statt 8 cbm, so tritt die Kondensation erst bei 43° statt 56° ein u. s. w.; es nimmt aber bei Zutritt von Luft auch der oben als unbedeutend bezeichnete Wärmeverlust proportional zu, d. h. es entweicht eine der Zunahme des abzuführenden Luftquantums proportional größere Menge Wärme in den Schornstein; es wäre daher dafür zu sorgen, daß diese größere Luftmasse, die man in den Ofen einströmen ließ, vor dem Ausströmen in den Schornstein die übernommene Wärme abgibt — was eine entsprechende Vergrößerung der Heizflächen, d. h. des Ofens voraussetzt. Es bewegt sich also die zweckmäßige Luftzufuhr zu Gasöfen innerhalb ziemlich enger, durch bestimmte Faktoren beeinflusster Grenzen.

Das Beschlagen der inneren Ofenwand mit Wasser beim Anheizen ist natürlich nicht zu vermeiden, doch hört dasselbe mit der Erwärmung des Eisens sofort auf und verdampft dann auch der ursprüngliche Niederschlag; von dem Augenblick, als die Ofentemperatur an der Austrittsstelle der Gase bis 60° gestiegen ist, muß der Ofen aus den oben angeführten Gründen unter allen Umständen trocken bleiben.

Der Wasserniederschlag kann auch noch im Ofenrohr stattfinden; er wird um so erheblicher, je weiter und länger das Rohr ist; weite und lange Rohre sind aber auch bei Öfen, welche den Verbrennungsprodukten die Wärme bereits weitgehend entzogen haben, wie z. B. dem Karlsruher, ganz unnötig. Es empfiehlt sich daher, das zum Schlot führende Loch in der Höhe des Rohransatzes selbst am Ofen anzulegen und das Verbindungsstück mit ganz geringer Neigung nach abwärts in den Schlot zu führen; eine Verschiebung oder Drehung des Ofens ist dann allerdings hinterher unthunlich. Wird ein Ofenrohr angelegt, so muß der untere Teil eines oberen Stückes immer in den oberen Teil eines unteren eingeschoben werden, nicht umgekehrt; dann kann das Wasser in den Ofen zurücktreten und dort von neuem verdampft werden (vgl. S. 314, Fig. 223).

Tritt bei einem Ofen, wenn er sich im stärksten und mittleren Brand befindet, keine Wasserdampfkondensation ein, so kann eine solche wohl bei schwachem Feuer statthaben, bei welchem der obere Teil des Ofens kaum merklich warm wird; das Wasser wird niederfließen und an den unteren heißen Wandungen wieder verdampfen, oben wieder sich kondensieren und derart den Ofen oben wärmer machen; es empfiehlt sich daher, den oberen Ofenteilen und dem Abzugsrohr innen einen passenden Anstrich zu geben, um dort Rostbildungen zu verhindern.

Im Schlot vermehrt sich die Wasserbildung und kann bei gewöhnlichen gemauerten Rauchfängen die Steine und möglicherweise die ganze Mauer bis nach außen durchfeuchten. Am besten empfiehlt es sich, bei Neubauten die Schornsteine der Gasheizung aus glasierten Thonröhren anzulegen, welche für Räume von der Größe der Lehrzimmer 10—12 cm Weite haben; die Stücke werden gut aneinander gedichtet, das ganze Rohr wird möglichst vor Abkühlung geschützt angelegt, so z. B. eingemauert oder in den Abluftkanal des Zimmers verlegt.

Enge Rauchfänge genügen vollkommen, da kein Ruß niedergeschlagen wird und haben überdies den Vorteil, die Wirkung eventueller Explosionen zu vermindern: gestattet die Ofenkonstruktion nämlich, den Hahn zu öffnen ohne das Gas sofort zu entzünden, so kann sich ein Gemenge von Luft und Gas nicht nur im Ofen, sondern auch im Rauchfang sammeln, und die Explosion wird dann um so stärker sein, je größer der Rauchfangquerschnitt ist.

Da außer beim Anheizen noch besonders bei schwachem Betrieb der Wasserniederschlag relativ stark ist, so empfiehlt es sich, in den Lehrzimmern statt eines großen Ofens zwei kleinere aufzustellen, von welchen bei schwachem Betrieb nur einer in Brand, aber in vollem gehalten wird (K. Schmidt⁴⁷). An der tiefsten Stelle des Schornsteins wird, analog dem Rußkästchen bei Heizung mit festem Brennmaterial (S. 302) ein Gefäß zur Aufnahme von Kondensationswasser aufgestellt.

Die Rauchfangmündung nach außen soll gegen Rückstöße durch Wind gesichert sein (S. 298 ff.); trotzdem solche die Luft nicht in jenem Maße ungenießbar machen wie Rauchrückstöße bei Heizung mit festem Brennmaterial, so ist dieses Moment doch für jene besonderen Fälle von Bedeutung, in welchen ein Ausblasen der Flammen eintreten könnte: infolge dessen möchte nämlich das Gas weiter ausströmen und, falls man nicht die Vorsicht gebrauchte, den Hahn zu schließen und mit dem Weiterheizen noch einige Zeit zu warten, bis das Gas-Luft-Gemenge abgezogen ist, könnten beim Neuanzünden Explosionen stattfinden; da solche Dinge in Schulen keinesfalls vorkommen sollen, so soll auch über besondere Vorkehrungen gegen die Gefahren dieser Rauchrückstöße nicht gesprochen werden.

Gasöfen werden zweckmäßig bloß aus Eisenblech angefertigt, da einer ihrer Hauptvorzüge die sofortige Wärmeabgabe und feine Regulierbarkeit ist.

Beispiele von Gasöfen. Fig. 239 versinnlicht den durch Einfachheit der rationellen Konstruktion ausgezeichneten viel verwendeten Karlsruher Gas-Schulofen, den das Hüttenwerk zu Warstein in Westfalen erzeugt.

Der Ofen besteht aus einem gußeisernen auf Füßen ruhenden Sockel und einem gußeisernen Kopf, welche durch 2 konzentrische den Schlitzkanal (S. 328) bildende Blechcylinder

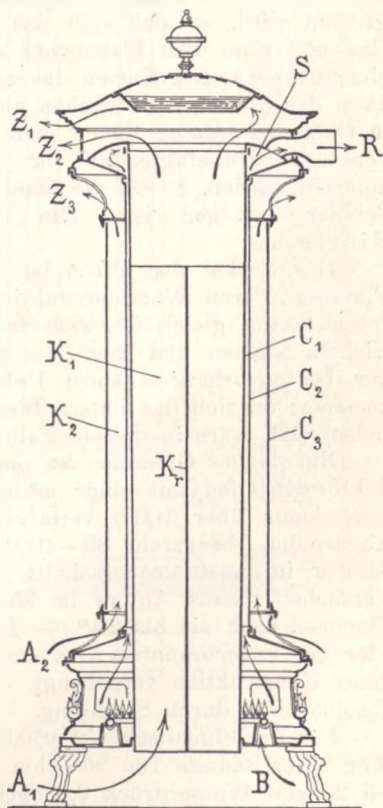


Fig. 239. Vertikalschnitt durch den Karlsruher Gas-Schulofen. Nach Reichard und Meidinger. Aus einer Preisliste.

C_1 C_2 verbunden sind, um welche außen zur Verminderung der Strahlung ein Blechmantel C_3 gelegt ist.

Im Sockel liegt ringsherum ein Gasrohr, auf dem gewöhnliche Doppellochbrenner sitzen, zu welchen die Verbrennungsluft bei B eintritt. Die Verbrennungsgase steigen durch den schmalen ringförmigen Raum zwischen C_1 und C_2 in den Sammelraum S und ziehen bei R ab. — Die zu erwärmende Luft strömt bei A_1 bzw. A_2 in den Innenraum K_1 bzw. Mantelraum K_2 und tritt oben erwärmt bei Z_1 Z_2 Z_3 aus.

Der Innenraum ist in 4 Viertelcylinder durch das Blechkreuz Kr geteilt, welches zunächst zur Versteifung dient, aber auch eine bessere Wärmeausnutzung ermöglicht. Für die Schule wird das innere Rohr K_1 unten an einen ebenso weiten Kanal angeschlossen, der nach außen führt; eine erhöhte Ventilation wird erreicht, wenn auch in K_2 Außenluft eingeführt wird.

Der Ofen hat einen äußerst geringen Fassungsraum; Knallgas könnte sich nur in ganz geringer Menge ansammeln, etwaige Explosionen müssen harmlos verlaufen, um so mehr, als das Innere sich mit großem Querschnitt nach außen öffnet. Explosionen wurden übrigens noch dadurch zu verhindern gesucht, daß sich der Gashahn erst öffnen läßt, wenn ein Röhrchen, welches ein Zündflämmchen trägt, in das Innere des Sockels gedreht wird, so daß sich das beim Öffnen des Hahnes ausströmende Gas sofort an dem Flämmchen entzündet; dieses Flämmchen kann man ohne nennenswerte Kosten dauernd im Sockel brennen lassen; es genügt dann das Röhrchen zu drehen und den Hahn zu öffnen, um die Heizung in Gang zu setzen; nimmt man hierauf den Hahnschlüssel ab, so kann von Seite Unbefugter an der Flammengröße keine Aenderung vorgenommen werden, so daß die Zünd- und Reguliervorrichtung Eingriffen der Schüler entzogen ist. Die Konstruktion des Hahnes rührt von Eisele her.

Der Sockel des Ofens ist so weit und hoch, daß die leuchtenden Flammen, deren Wärmeproduktion bei gleichem Gasverbrauch jener der entleuchteten gleich ist, sich frei, ohne anzustoßen und zu rußen entwickeln können und auch der Sockel nicht ins Glühen kommen kann; nur bei unvorhergesehenem Uebermaß von Druck könnte Rußen vorkommen; da sich das innere Blechrohr leicht mittels 2 Henkeln herausziehen läßt, wäre in diesem Falle der Schlitzkanal leicht zu reinigen.

Ein langes Ofenrohr ist ganz zwecklos, da die Verbrennungsprodukte den Ofen mit einer mäßigen Temperatur (bei größter Flammhöhe kaum über 100°) verlassen; Arche⁴⁸ fand die Temperatur der Abgase im Abzugsrohr $80-100^\circ$, Croissant $95-100^\circ$; die Lufttemperatur im Austrittsquerschnitt des äußeren Cylinders betrug nach den Versuchen dieses Autors im Maximum $80-85^\circ$, bei Kleinstellung der Flammen sank sie bis 25° . — Dem Austritt von Verbrennungsprodukten oder gar unverbranntem Gas aus dem Ofen ins Zimmer wird durch die ganze Konstruktion vorgebeugt. — Infolge des Mantels belästigt derselbe absolut nicht durch Strahlung.

Für die klimatischen Verhältnisse von Karlsruhe genügt zur Beheizung eines Raumes von 260 cbm ein Ofen, dessen größter Gasverbrauch bei 20 mm Wasserdruck 2,6 cbm pro Stunde betrug.

Ueber den Karlsruher Gasschulofen sind wiederholt anerkennende Urteile veröffentlicht worden; Buchner⁴⁹ sagt auf Grund der hygienischen Untersuchung einer mit Gasheizung eingerichteten Schule (Neu-

hausen, Bayern): „alles in allem muß somit über die im Schulhause von Neuhausen probeweise ausgeführte Gasheizung . . . ein durchaus günstiges Urteil abgegeben werden“. Horn⁵⁰, welcher Versuche mit verschiedenen Beheizungsarten machte, kommt zum Schlusse, daß die Karlsruher Gasschulöfen was Verteilung und Regulierung der Wärme betrifft, allen Anforderungen in hohem Maße zu genügen vermögen. Der Frankfurter städtische Gesundheitsrat⁵¹ konnte an der Beheizung mit Karlsruher Oefen auf Grund seiner Versuche keine sanitären Mängel entdecken und empfahl daher dieselbe. Auch die Münchener Kommission, welche zum Studium der Frage nach Karlsruhe entsendet wurde, hat sich ausschließlich für den Karlsruher Ofen ausgesprochen.

Die genaue Dienstesanweisung hinsichtlich der Bedienung der Heizung in Karlsruhe hat Behnke⁵² in seiner ausführlichen und übersichtlichen Arbeit abgedruckt.

Von den verschiedenen Gasöfen, welche das Prinzip der verengten Kanäle benutzen, sei noch der Schulgasofen des Eisenwerkes Kaiserslautern erwähnt.

Der Ofen, Fig. 240, zeigt bei *A* die Eintrittsstelle der Außenluft, welche zum Teil in den ringförmigen Vorwärmekanal *V* gelangt, wo sie erhitzt und zu den Brennern *B* geführt wird; die Verbrennungsprodukte ziehen durch die Kanäle *C*₁ *C*₂ in den Sammelraum *S* und von dort in den Schornstein. Die zu erwärmende Zuluft strömt durch die Kanäle *K*₁ *K*₂ *K*₃ und tritt am oberen Teil des Mantels, bez. am durchbrochenen Deckel des Ofens ins Zimmer. Zur Reinigung der Brenner und Kontrolle des Funktionierens sind im Mantel und Ofen Ringschieber *R*₁ *R*₂ vorgesehen; mit Hilfe dieser kann auch Circulations- statt Ventilationsheizung vorgenommen werden. Der Ofen ist beträchtlich komplizierter als der Karlsruher.

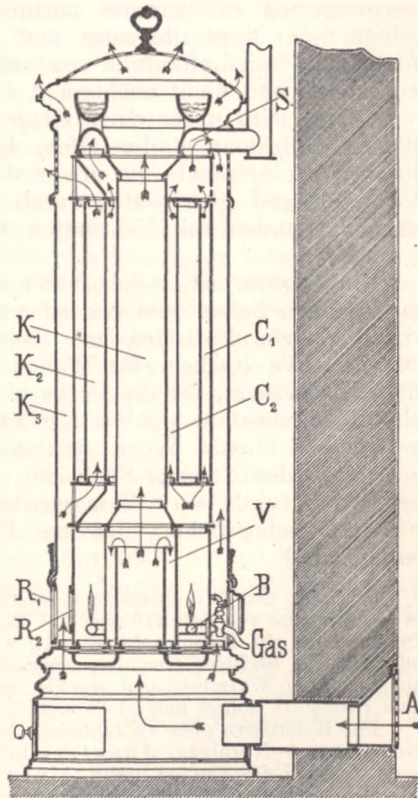


Fig. 240. Vertikalschnitt durch den Schulgasofen des Eisenwerkes Kaiserslautern. Aus einer Preisliste.

Es gibt noch andere gute Oefen mit engen Kanälen, wie z. B. den der deutschen Kontinental-Gas-Gesellschaft in Dessau u. s. w.

Eine Reihe anderer Oefen sind Reflektoröfen, d. h. ein glänzendes gewelltes Kupferblech, vor welchem die Flammen brennen, wirft Wärmestrahlen ins Zimmer.

Das Prinzip rührt von Jacquet her, welcher es bereits 1864 in Frankreich patentieren ließ; solche Oefen sind recht zweckmäßig für Schlafzimmer, da man z. B. mit ihnen beim Aus- und Ankleiden sofort die Füße angenehm warm halten kann, die horizontal brennenden Flammen lassen sich aber nur wenig verkleinern, da sie sonst nach oben brennen und rußen möchten, d. h. ein Hauptvorteil der Gasöfen, die feine Regulierbarkeit, geht verloren. — Zu den Reflektoröfen gehört z. B. der von J. G. Houben Sohn Karl in Aachen⁵³; zum Teil das Reflektorprinzip benutzend ist der Ofen (Bunsenflammen) von Haesecke⁵⁴ (Titel und Wolde in Berlin); verschiedene Wandlungen hat der Ofen von Siemens⁵⁵ durchgemacht, u. s. w.

e) Centralheizung. Luftheizung (Feuerluftheizung). Die seit Jahrhunderten existierende Luftheizung repräsentiert die wohlfeilste Anlage einer Centralheizung und entspricht im Prinzip der Mantelofenheizung mit Luftzufuhr von außen, nur steht der Heizkörper nicht im Zimmer und dient auch nicht der Beheizung bloß eines Zimmers, sondern es wird unter einer Gruppe zu beheizender Räume in einer eigenen Heizkammer der Ofen, Kalorifer, aufgestellt und von dort durch Warmluftkanäle die erwärmte Luft in die einzelnen Räume geführt, während gleichzeitig durch Abluftschläuche Luft abfließt (Heizung, verbunden mit Ventilation durch Temperaturdifferenz S. 285).

Die Heizkammer, welche unter anderem deshalb geräumig sein muß, um von allen Seiten zum Kalorifer gelangen zu können, wird thunlichst erhellt, Wände, Fußböden und Decke glatt und impermeabel angelegt, wobei weiße Kacheln für Wände und Böden, verzinktes Eisenblech, mit Asche bedeckt, für die Decke sich besonders gut eignen. Eine doppelte Reinigungsthür soll die Reinhaltung ermöglichen und Wärmeverluste auf diesem Wege verhindern, bezüglich deren überhaupt bei der Anlage der Kammer Rücksicht genommen werden muß. An passender Stelle wird ein Wasserverdampfungsgefäß (S. 265) angebracht und derart eingerichtet, daß zur Füllung die Kammer nicht betreten werden muß.

Ist nach den Grundwasserstandsverhältnissen der Oertlichkeit die Möglichkeit des Eindringens von Grundwasser in das Niveau der Heizkammer vorhanden, so wird diese in ein Betonbassin gestellt, welches einen Einsatz von Kesselblech hat und über den höchsten Grundwasserstand emporragt. Ebenso muß der Frischluftkanal und der Warmluftkanal trocken geführt, Heizkammer und Kanäle müssen gegen Bodenluft isoliert hergestellt werden (S. 287, 292).

Für Kaloriferen gibt es zahlreiche Modelle (z. B. in Europa Brückner-Wien, Conzelmann-Nürnberg, Jungfer-Görlitz, Kelling-Dresden, Körting-Hannover, Kori-Friedenau bei Berlin, Möhrlin-Stuttgart, Paul-Wien, Reinhardt-Würzburg, Rietschel und Henneberg-Berlin, Wolpert-Nürnberg etc. etc.). Es gelten für die Konstruktion derselben ähnliche Forderungen wie für die der Zimmeröfen.

Auf Einzelbeschreibungen von Kaloriferen soll hier nicht eingegangen⁵⁶, sondern nur an einige allgemeine Grundsätze erinnert werden. Die Forderungen sind darin begründet, weil die an dem Apparate erwärmte Luft den Zimmern zugeführt wird, daher durch den Ofen nicht verschlechtert werden darf. Dies kann geschehen, wenn der Kalorifer zu klein ist, die Wände des Feuerraums oder die von der Stichflamme getroffenen Eisenteile leicht zu heiß werden, ja sogar erglühen (S. 310). Namentlich die wagrechten Flächen des Kalorifers sollen bei

regelmäßigem Betriebe nicht ins Glühen kommen. Diese Nachteile sind bei passender Konstruktion und Bedienung erfahrungsgemäß vermeidlich; man pflegt nur auf je ca. 50 cbm zu beheizenden Raumes 1 qm Heizfläche zu rechnen. — Die Teile müssen dicht schließen, so daß auch beim Stauen der Abfuhr der Rauchgase letztere nicht in die Heizkammer austreten können.

Die Beschickung des Kalorifers geschieht von einem Raume außerhalb der Heizkammer, welcher mit der Zuführung der frischen Luft in keinem Zusammenhange steht, um dieselbe vor Verunreinigung zu bewahren und das Eindringen von Rauch zu verhindern. Die preußische Anweisung von 1884⁵⁷ legt unter anderem auch Wert darauf, daß das Auswechseln einzelner Teile des Kalorifers und die Beschaffung derselben keine Schwierigkeiten machen. Rietschel empfiehlt die Verwendung mehrerer (nicht zu vieler) kleinerer statt eines großen Apparates, um bei milderer Außentemperatur das Brennmaterial besser auszunutzen; Sturm, Henn⁵⁸, u. A. verwenden auch derartige Apparate. Ferner empfiehlt es sich, die Rostanlage so einzurichten, daß auch bei geringem Wärmebedarf eine lebhaft, d. h. vorteilhafte Verbrennung stattfindet.

Die Temperatur, der in die Zimmer einzuführenden Luft soll 30 bis 50°, ihre Geschwindigkeit 1—1,5 m nicht übersteigen.

Die Warmluftkanäle, welche von der Heizkammer zu den einzelnen Zimmern führen, sollen keinesfalls mit einem Winkel über 45° von der Vertikalen abweichen. Horizontale Teile von 8 m Länge lassen sich wohl ohne Schaden anbringen, doch soll an Beugungsstellen eine Erweiterung des Kanales eintreten, um den Bewegungswiderstand zu verringern. In jedem Stockwerk endigt ein Kanal; da der Querschnitt um so weiter sein soll, je kürzer der Kanal ist, so macht man die eine Dimension für alle gleich groß und läßt die andere gegen die oberen Stockwerke abnehmen. Nach dem Zimmer hin wird die Wand des Warmluftkanals zweckmäßig aus Eisenplatten hergestellt (Leipzig). Die Ein- und Ausströmungsöffnungen werden größer gemacht als der Kanalquerschnitt (S. 288). Die Ausmündung im Schulzimmer muß jedenfalls über Kopfhöhe eines Erwachsenen angelegt werden, damit auch der vorübergehende Lehrer nicht vom Luftstrom getroffen wird (2—2,5 m). Sie wird mit einem abnehmbaren Drahtgitter versehen. Beraneck ist gegen einen Schieber, damit der Luftzutritt nicht vom Schulzimmer aus willkürlich abgestellt werden kann.

Zur Regulierung der Warmlufttemperatur wird auch ein Kaltluftkanal angebracht, so daß im Bedarfsfalle durch Oeffnung eines Schiebers eine verschiedene Menge kalter Luft der warmen im Warmluftkanal beigemischt werden kann.

Reichen die Abluftkanäle bis zur Heizkammer, so kann man sie auch durch besondere Klappen absperrn, so daß die Luft aus dem Zimmer nicht nach oben entweichen kann, und die Zimmerluft von neuem dem Heizkörper zuführen (Cirkulation beim Anheizen).

Ein Beispiel der bezüglichen Klappeneinrichtung zeigt Fig. 241. In der Stellung A ist der Abluftkanal nach unten geschlossen (Ventilation), in der Stellung B nach unten offen (Cirkulation). Die größere Komplikation einer solchen Anlage erfordert jedoch auch entsprechende Bedienung. Ueberhaupt ist es besser, die Cir-



Fig. 241. Klappe für Ventilation bez. Cirkulation aus Hittenschieber.

kulation im Schulzimmer normal nicht zu verwenden, selbst nicht bei Filtration der Luft.

Hygienische Schädlichkeiten hat eine Feuerluftheizung, richtige Herstellung und richtigen Betrieb vorausgesetzt, nicht.

Ihre Vorteile liegen zunächst in der Wohlfeilheit der Anlage und deren geringem Reparaturbedarf; sie wird darin nur von den Einzelöfen ohne Ventilationskanäle übertroffen.

Man rechnet für größere Gebäude pro 100 cbm geheizten Raumes für Anlagekosten rund 130 M., für tägliche Betriebskosten den Preis von 5–20 kg Steinkohlen, für jährliche Reparaturkosten 2,5 M.

Es entfällt das Aufstellen jedes Heizkörpers im Zimmer, die Räume werden ziemlich gleichmäßig durchwärmt und notwendig gleichzeitig ventiliert — allerdings um so ausgiebiger, je niedriger die Außentemperatur, d. h. je intensiver die Heizung ist, während bei geringem Wärmebedarf die Luftzufuhr entsprechend geringer ist, obzwar der Ventilationsbedarf gleich bleibt. Dies gilt natürlich von allen Arten der Luftheizungen. Je mehr Luft zugeführt wird, um so geringer wird auch der Temperaturunterschied zwischen der Luft am Fußboden und unter der Decke. Damit die Temperatur der zugeführten Luft beim Anheizen 50°, später 30° nicht übersteige, sollen ausreichend große Heizkammern, Heizflächen und Kanalweiten vorhanden sein — oder die Luftheizung überhaupt nicht eingerichtet werden.

Schroeter⁵⁹ ist dafür eingetreten, die heiße Luft durch Zimmerheizkörper, analog denen für Wasser- oder Dampfheizung passieren zu lassen, die Frischluft aber in besonderen Kanälen zuzuführen; die geringe Wärmekapazität der Luft dürfte für dieses Projekt vom Uebel sein. (Vgl. S. 97 Text.)

Für die intermittierende Heizung, wie sie in den meisten Schulen eingeführt ist, eignet sich die Feuerluftheizung, da ihr geringes Wärmereservationsvermögen hier kein großes Uebel ist. Ein beträchtlicher Nachteil ist der Wegfall mehr direkter Erwärmung der kalten Umschließungen des Zimmers (S. 308). Ein fernerer Nachteil ist die Unmöglichkeit der horizontalen Führung auf weite Strecken; sind ausgedehnte Häuser zu beheizen, so wird die Anlage mehrerer „Central“-Stellen nötig, und diese Einbuße an Centralisierung hat höhere Kosten für Einrichtung und Betrieb zur Folge.

Der häufigste und ganz unberechtigte Vorwurf, welcher der Luftheizung gemacht worden ist und sie in Mißkredit gebracht hat, war die angebliche „Austrocknung“ der Luft (S. 263). Die Klagen hatten oft ihren Grund in den brenzlichen Stoffen, welche infolge der Staubversengung entstehen (S. 310), d. h. sie treffen die schlechte Durchführung des Systems.

Aus solchen Ursachen ist es erklärlich, daß die Pariser Schulbauinstruktion von 1895 die Luftheizung absolut verbietet, während dieselbe in Schweden allgemein verbreitet ist; die große Maria-Volksschule in Stockholm wurde hierfür als Beispiel erwähnt (S. 104, 312).

Von Wasserheizungen wird in Schulen meist nur die Warmwasser oder Niederdruck-Wasserheizung angewendet d. h. eine solche, bei welcher die höchste Wassertemperatur nicht über den Siedepunkt steigen kann, der dem Atmosphärendruck, vermehrt um den hydrostatischen Druck im unteren Teil der Anlage, entspricht; das Wasser wird hierbei nur auf 60–90° erwärmt. Bei dieser Temperatur ist das Entstehen brenzlicher Destillationsprodukte aus dem Staube, welche sich erst bei einer Temperatur von 100–150° bilden, ausgeschlossen.

Heißwasser- oder Hochdruckheizungen, bei welchen das Wasser auf 150–200° erhitzt wird, werden schon wegen der Explosionsgefahr in Schulen nicht eingerichtet.

In dem im Kellergeschoß aufgestellten Kessel *K* (Fig. 242) wird das Wasser erwärmt und gelangt durch das Steigerrohr *S* in das mit Ueberlaufrohr *U* versehene, auf dem Dachboden befindliche Expansionsgefäß *E*, welches wegen der Ausdehnung des Wassers beim Erwärmen eingerichtet wird; aus dem Expansionsgefäß führt mit möglichstem Gefäll das Verteilungsrohr *V*, von welchem die Speiseröhre *Z* abzweigen und nach den obersten Punkten der Wasseröfen *O* führen, wo das Wasser einen Teil seiner Wärme an die Zimmerluft abgibt, dichter wird und durch die Fallrohre *F* in das Rückleitungsrohr *R* und in den tiefsten Punkt des Kessels gelangt. Je nach Umständen werden verschiedene Variationen in der Anordnung der Rohrsysteme vorgenommen.

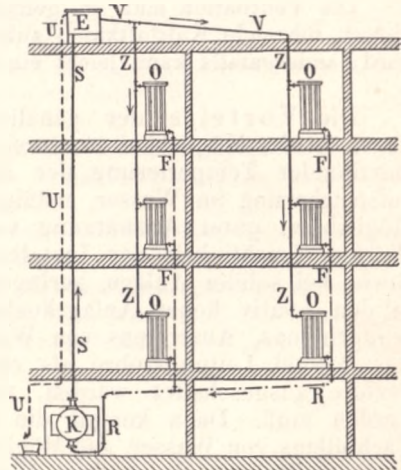


Fig. 242. Schema der Warmwasserheizung nach Fanderlik.

Expansionsgefäß und Rohrleitungen müssen, soweit sie nicht Wärme abzugeben haben, gegen das Einfrieren bezw. gegen vermeidliche Wärmeverluste überhaupt isoliert sein. Unter dem Expansionsgefäß ist ein Sicherheitsboden mit Ableitung vorgesehen. Das Wasser soll jedenfalls im Expansionsgefäß nicht 100° warm werden, damit Dampfbildung vermieden werde. Das Expansionsgefäß wird mit Rohren ausgestattet, welche von dem Heizraume aus die Kontrolle des Wasserstandes erlauben. — Die Rohre werden aus Schmiedeeisen bezw. Gußeisen (Rücklaufrohre) hergestellt, bei Horizontalstücken auf die Längenänderung infolge der Temperaturschwankungen besonders Rücksicht genommen (Legen auf Rollen, Kniestücke aus Kupfer). Das Rücklaufrohr muß so angelegt werden, daß es vor der Berührung mit der Stichflamme gesichert ist. An Krümmungen und höchsten Punkten, wo sich Luftblasen sammeln können, werden Entlüftungshähne angebracht. Zur Regelung der Wärmeabgabe wird zweckmäßig von jedem Zimmer ein besonderes Rücklaufrohr und zwar in die Nähe des Heizerstandes geführt.

Die Heizkörper werden in den Zimmern aufgestellt und sind entweder säulenförmige Oefen, welche innen Röhren haben, durch die das warme Wasser strömt und an deren Oberfläche sich die Luft erwärmt, oder für Schulzimmer besser sogenannte Register, d. h. kleinere, mit Gitter verkleidete Heizkörper (vgl. Fig. 245, S. 340), die z. B. aus liegenden, gewöhnlich gerippten Röhren zusammengesetzt sind, durch welche das Wasser zieht; es werden mehrere derartige Register flach an die Fensterwand gestellt.

Nußbaum⁶⁰ will die Heizkörper bei durchbrochenen Fensterbänken in die Fensterbrüstungen stellen; die an den Glasflächen sich abkühlende Luft sinkt durch die Fensterbank zum Heizkörper herab, wird erwärmt und steigt vor der kalten Luftschicht auf; die Trennung beider Schichten innerhalb der Brüstung geschieht durch dünne Holzverschalungen u. dergl., welche bis zu den Röhren herabreichen, unter diesen aber freien Raum lassen. Bei nicht zu rauhem Klima (Einfrieren) oder bei kontinuierlicher Heizung zu empfehlen.

Die Ventilation muß so gehandhabt werden, daß der zu den Registern führende Kaltluftkanal außer der Heizzeit (Nacht) gut abgesperrt wird; anderenfalls kann leicht ein Einfrieren des Wassers eintreten.

Die Vorteile der gänzlich gefahrlosen Warmwasserheizung liegen in der Möglichkeit weiterer horizontaler Führung, gleichmäßiger anhaltender Temperierung der Zimmer infolge der großen Wärmespeicherung im Wasser, mäßigem Verbrauch an Heizmaterial, der Möglichkeit guter Ausnützung von niederen Graden strahlender Wärme, Leichtigkeit der Installation in neuen und alten Gebäuden sowie, bei solider Anlage, geringem Reparaturbedarf; die Nachteile in den relativ hohen Anlagekosten, der Möglichkeit des Einfrierens, Zerspringens, Austretens von Wasser bei intermittierender Heizung, was sowohl Leitungsrohre als einzelne Oefen betreffen kann, wenn letztere ausgeschaltet werden, daher dann ihr Wasser abgelassen werden muß. Dazu kommt die Notwendigkeit des lästigen öfteren Nachfüllens von Wasser, die Möglichkeit der Ablagerung von Schlamm in den Leitungen, die geringe Leistung bei strenger Kälte, bzw. die Notwendigkeit ausgedehnter Heizkörper in den Zimmern, da die Heizflächen nur wenig erwärmt werden, die lange Dauer des Anheizens und langsame Erwärmung.

Die Warmwasserheizung ist daher für strenges Klima wenig, für mittleres dort gut geeignet, wo kontinuierlich geheizt wird (S. 309). Sie ist z. B. in den Londoner Schulen bevorzugt.

Die Anlagekosten betragen bei größeren Gebäuden für 100 cbm zu beheizenden Raumes 400—500 M., der Brennmaterialverbrauch bei Ventilation 6,5—12 kg Steinkohle, die jährlichen Reparaturkosten 3 M. 70 Pf.

Von Dampfheizungen ist für Schulzwecke die Niederdruckdampfheizung geeignet.

Hohe Dampfdrucke geben zu Undichtheiten Anlaß, und derartige Heizungen machen von allen am meisten Reparaturen nötig. Sie brauchen sachverständige Aufstellung und Bedienung, und die Unterbringung der Heizkörper in den Schulzimmern kann Störungen durch Dampfgeräusche zur Folge haben. In den Vereinigten Staaten pflegen Unternehmungen ganze Stadtteile von einer Centralstelle aus mit Dampf (Wärme, Kraft) zu versorgen; in kleinerem Maßstabe ist dies auch schon in deutschen Städten (Kürten-Aachen, Körting-Hannover) geschehen.

Das Prinzip der Dampfheizung besteht darin, daß von dem Dampfkessel *D* (Fig. 243) ein Steigrohr *S* nach dem höchsten Punkte der Anlage führt, von wo der Dampf durch ein Rohr *V* an die einzelnen Fallrohre *F* bzw. Heizkörper *H* verteilt wird; dort giebt er seine latente Wärme ab, während das Kondensationswasser durch das Rohr *R* abfließt bzw. zum Kessel zurückgeleitet wird.

Luft, Dampf und Kondensationswasser müssen sich auf ihrem ganzen Wege in einer gemeinsamen Richtung bewegen, die Rohre zum Zwecke der Ableitung des Kondensationswassers ein passendes Gefäll erhalten. Auf die technischen Details verschiedener Anlagen kann hier nicht eingegangen werden; als Beispiel soll das sehr verbreitete System Bechem und Post⁶¹, welches auch v. Pettenkofer⁶² als aus hygienischen und technischen Gründen beste Centralheizung bezeichnet hat, kurz charakterisiert werden.

Der Dampferzeuger ist ein stehender Cylinderkessel mit mittlerem Füllrohre *F* (Fig. 244), das oben von dem leicht abnehmbaren, luftdicht schließenden Deckel *D* bedeckt ist, für die einmalige Heizung auf einmal mit einer genügenden Menge Coaks beschickt wird und über dem geräumigen Aschenkasten steht, der mit herabschlagbarem Planrost *P* ver-

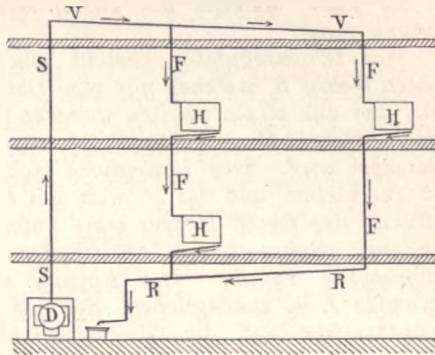


Fig. 243. Schema der Niederdruck-Dampfheizung nach Fanderlik.

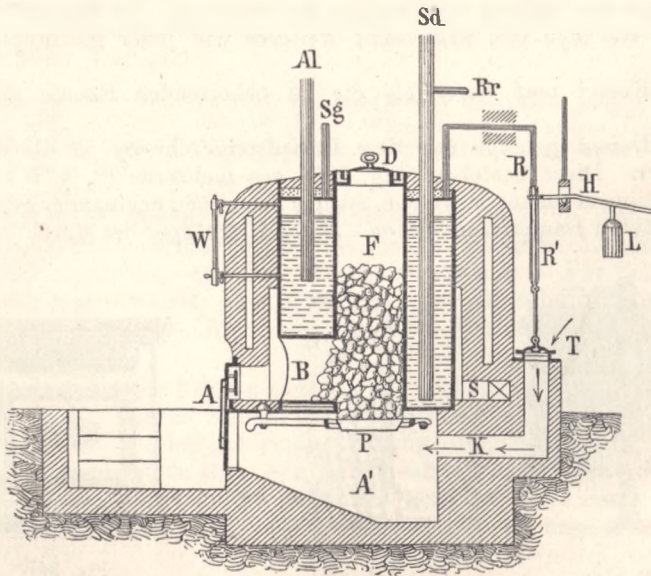


Fig. 244. Niederdruckdampfheizapparat nach Bechem und Post.

sehen ist. Die Heizgase ziehen durch den Kanal *S* in den Schornstein. Schür- und Aschenthüre *A* und Aschengrube *A'* sind luftdicht verschließbar, die Verbrennungsluft gelangt zum Brennmaterial *B* nur durch einen Kanal *K*, der durch ein Tellerventil *T* luftdicht geschlossen werden kann, welches mit einem selbstthätigen Druckregeler in Verbindung steht.

Der Druckregulator besteht aus einem festen senkrechten, unten offenen Rohre *R*, welches mit dem Dampfraum des Kessels in Verbindung steht und aus einem zweiten weiteren Rohre *R'*, welches an einem astatischen Hebel *H* aufgehängt ist, der durch das Laufgewicht *L* ausbalanciert wird. Das bewegliche Rohr läßt sich über dem festen auf- und abschieben und ist so weit mit Quecksilber gefüllt, daß die untere Oeffnung des festen Rohres stets unter Quecksilber bleibt. An dem beweglichen Rohre hängt der Teller *T* des den Luftzuführungskanal schließenden Ventils. Der Apparat ist durch die Stellung des Laufgewichtes *L* so ausgeglichen, daß bei der geringsten Vergrößerung des Dampfdruckes auf die Quecksilbersäule ein Sinken des beweglichen Rohres, bei der Verminderung ein Heben desselben eintritt, womit die Luftzuströmung zum Feuer geregelt ist. Wird eine größere Menge Dampf in den Heizkörpern kondensiert, d. h. ist der Wärmeverbrauch größer, so bewirkt der Regulator stärkere Verbrennung und umgekehrt. Die Verbrennung und Dampfbildung ist also von der Wärmeabgabe der Heizkörper abhängig. Der Regulator erhält den Dampfdruck zwischen 0,1 und 0,5 Atmosphären.

Das Steigrohr für den Dampf geht bei *Sg* aus dem Kessel, bei *Sd* ist ein 5 m hohes, oben offenes Standrohr, in welches das Rücklaufrohr *Rr* einmündet, so daß das Kondensationswasser von selbst zum Kessel zurückkehrt. *W* ist ein Wasserstandsanzeiger. Ueberdies ertönt eine Alarmpfeife bei *Al* in dem Fall, als das Wasser, das alle 4 Wochen ergänzt werden muß, unter den geringsten Stand sinken würde.

Infolge des offenen Standrohres *Sd* unterliegt der Kessel nicht der amtlichen Revision und kann ohne weiteres wie jeder Kochtopf benutzt werden.

Der Kessel muß tiefer als die zu beheizenden Räume aufgestellt werden.

Der Dampf gelangt aus dem Dampfsteigerohr *Sg* in die einzelnen Heizkörper. Diese bestehen (Fig. 245) aus mehreren (3, 4, 5 etc.) gußeisernen Rippenelementen, welche, mittels Flanschen aneinander geschraubt, einen größeren Dampfraum bilden. Jeder Heizkörper ist durch ein Ventil

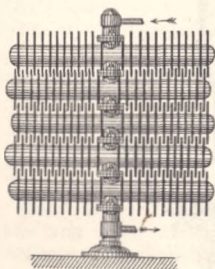


Fig. 245.

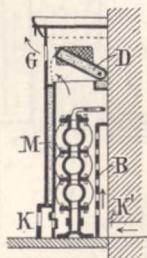


Fig. 246.

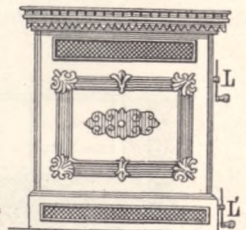


Fig. 247.

Fig. 245 — 247. Heizkörper-Einrichtung bei der Niederdruck-Dampfheizung von Bechem und Post. Nach Bechem und Post.

absperren, so daß er auch für sich ausgeschaltet werden kann und (Fig. 246) von einem doppelwandigen Mantel *M* umgeben, dessen Hohlraum mit einem schlechten Wärmeleiter ausgefüllt ist; oben wird dieser Mantel von einem ebenso isolierten beweglichen Deckel *D* geschlossen, welcher durch die Kurbel *L* (Fig. 247) verschieden gestellt werden kann. Die Luft strömt bei geöffnetem Deckel je nach Stellung von Klappen bei *K* und *K'* (Fig. 246), welche durch die Kurbel *L'* (Fig. 247) dirigiert werden, entweder vom Zimmer aus ein, bei *K* (Cirkulation) oder von außen, bei *K'*, dann durch das gelochte Blech *B* (Ventilation), und die erwärmte Luft gelangt bei geöffnetem Deckel durch das Gitter *G* ins Zimmer. Werden beide Klappen und der Deckel geschlossen, so wird die Wärmeabgabe verhindert und durch den Regulator am Kessel die Verbrennung und der Verbrauch an Heizmaterial eingeschränkt.

Die wohlfeile und gefahrlose Anlage ist beliebt und bewährt; sie erlaubt auch eine ökonomische Erhaltung der Heizung über Nacht durch Herabsetzung der Verbrennungsgeschwindigkeit.

Die Niederdruck-Dampfheizungen haben als Vorteil die Möglichkeit, die Wärme auch in horizontaler Richtung und überhaupt mit großer Geschwindigkeit weit fortzuführen, und erlauben eine bequeme Luftbefeuchtung durch ausströmenden Dampf. Die Herstellungskosten sind geringer als die der Warmwasserheizung.

Ein Nachteil ist das rasche Erkalten der Heizkörper, wenn die Dampferzeugung aufhört; dies ist jedoch bei der Schulheizung nicht von Bedeutung, wenn die Bedienung ordentlich ist.

Dampfwasserheizung. Um dem Nachteil der geringen Wärmespeicherung durch die Dampfheizung zu begegnen und die vorteilhafte Möglichkeit auszunützen, welche darin liegt, daß der Dampf horizontal weit geleitet werden kann, werden in den Zimmern Oefen eigener Art aufgestellt, in denen sich das Kondensationswasser des Heizdampfes ansammeln kann. Das Wasser erhält Wärme durch den zuströmenden Dampf.

Viel verwendet sind die Dampfwasseröfen von Crusius, erzeugt in Kaiserslautern, Haag, Augsburg, Gebr. Sulzer, Winterthur, Rietschel-Henneberg, Berlin. Die Regulierung der Wärmeabgabe erfolgt durch Aenderungen in der Menge des eingelassenen Dampfes.

Der Vorteil gegen reine Dampfheizung liegt in dem größeren Wärmereservationsvermögen des Wassers; einzelne Räume können nach Bedarf auch bloß mit Dampf beheizt werden. — Für Schulzimmer ist jedoch, wie erwähnt, die große Wärmespeicherung von untergeordnetem Werte. — Auch die Dampf-Wasser-Luftheizung ist anwendbar⁶⁵.

Bei der Niederdruck-Dampf-Luftheizung, für welche Beraneck den kurzen Namen **Dunstluftheizung** vorschlug, wird meist nicht nur, wie bei der Dampfheizung, der Dampf central erzeugt, sondern es wird auch nur ein Wärmeabgeber, der mit dem Dampf erwärmt wird, für das ganze Gebäude, bezw. größere Teile desselben im Keller aufgestellt und die erwärmte Luft ebenso den Zimmern zugeführt, wie dies bei der Luftheizung skizziert wurde (S. 334).

f) Auswahl des Centralsystems. Heizer. Uebereinstimmend wird in neuerer Zeit die Konzentration des gesamten Heiz- und

Ventilationsdienstes im Kellergeschoß empfohlen. Ein absolut bestes System der Centralheizung giebt es wohl nicht; immerhin neigen jedoch die speciellen Fachmänner besonders zwei Richtungen zu: Einerseits wird als beste Heizmethode die Warmwasser-Niederdruckheizung mit freistehenden, wenig Wasser enthaltenden Säulenöfen und ununterbrochenem Betrieb betrachtet, andererseits findet die Dunstluflheizung entschiedene Fürsprecher und wird dort vorzuziehen sein, wo man das materielle Opfer des kontinuierlichen Betriebes nicht bringen will, um so mehr, als auch die Anlagekosten der Dunstluflheizung geringer sind. Vor der Feuerluflheizung hat jede andere Luflheizungs-methode von vornherein den Vorteil, daß eine Luflverschlechterung durch Undichtheiten des Kalorifers und durch Staubver-sengung ausgeschlossen ist.

Die Luflheizmethoden haben alle den Nachteil, daß die Erwärmung der kalten Umschließungen durch warme Lufl ein lange vorausgehendes Anheizen verlangt und die Fenster immer noch einen beträchtlichen Wärmeverlust durch Strahlung erwarten lassen. Um aber doch den Vorteil der Ventilation durch Centralheizanlagen zu haben, würde sich Dampf-luflheizung und dabei Aufstellung von Heizkörpern derselben in den Zimmern empfehlen. Eine Verbindung der Heizkörper im Zimmer und der Zufuhr erwärmter Lufl durch die Centralheizung ist z. B. in Kopenhagen, Stuttgart und an anderen Orten benutzt worden.

Für jedes größere Schulhaus empfiehlt sich die Ausführung der Heiz- und Ventilationsanlage durch eine der bewährten Specialfirmen nach vorheriger Ausschreibung und, vor Ausführung, Vorlage eines in allen Einzelheiten ausgearbeiteten Planes, der durch Sachverständige geprüft wird. Ebenfalls angezeigt wäre die Prüfung der fertigen Anlage. Hierzu sowie über die Aufstellung des Programmes für verschiedene centrale Lüftungs- und Heizungsanlagen hat Rietschel⁶⁴ Anweisung gegeben.

Bei jeder Centralheizung soll der Heizer eine genaue Instruktion und einen Stundenplan haben, aus dem er entnimmt, zu welchen Stunden an den einzelnen Tagen die einzelnen Zimmer besetzt sind.

Für die Lüftung und Heizung ist ein ausreichendes, körperlich und geistig geeignetes, sachverständiges Personal notwendig, welches die Anlage fachgemäß bedient und sauber im Stand hält. Rietschel empfiehlt, in großen Städten eigene, entsprechend vorgebildete Oberheizer zur Ueberwachung des Heizpersonales und Heranbildung neuer Kräfte anzustellen; in Hamburg bestehen bereits solche Lehrheizer. Der Heizer soll einen festen Posten haben. Es ist besser für andere Dienergeschäfte im Winter eine sonstige Hilfsperson aufzunehmen, als den Heizer im Sommer zu entlassen oder schlechter zu bezahlen. In kleineren Städten könnte ein Lehrer, z. B. der Physiklehrer, gegen angemessene Entschädigung die Kontrolle der Heizer übernehmen; alle Klagen wären an die Aufsichtsperson zu richten, die ihrerseits, wo sie nicht selbst abhelfen kann, sich an die Behörde zu wenden hätte. Bei Landschulen, wo die Ofenheizung beibehalten werden muß, soll im Schulhause eine klare, eventuell durch Skizzen unterstützte Belehrung über die Heizungs- und Ventilations-einrichtungen unter Glas und Rahmen angebracht sein (S. 290).

1) Meidinger l. c. (S. 124, No. 7) 70.

2) Wolffhügel l. c. (S. 271, No. 52) 298.

3) O. E. Westin, *Ueb. neuere Schulbauten in Stockholm, Kotelm. (1890) 3. Bd. 257.*

- 4) *Vorschriften f. d. Heizungs- u. Lüftungsbetrieb i. d. Schulen d. Stadt Wien*, Wien, Verlag des Magistrates, 2. Aufl. (1894) 50. Vgl. hierzu betr. die Lüftung das Gutachten des Wiener Stadtphysikats, abgedr. *Kotelm.* (1898) 11. Bd. 115 u. die Kurrende des Wiener Magistrats v. 29. Sept. 1899, *Kotelm.* (1899) 12. Bd. 686.
- 5) **Dr. Fr. Falk**, Ueb. d. hyg. Bedeut. d. Wassergeh. d. Atmosphäre, *Virch. Arch.* (1875) 62. Bd. 250.
- 6) **v. Fodor**, auf d. 9. Vers. f. öff. Gesdhtspl., *Viertelj. f. öff. Gesdhtspl.* (1882) 14. Bd. 120.
- 7) **Hofr. Prof. Dr. H. Meidinger**, Glühende Wände bei eisernen Oefen und die Gas-schulheizung, *D. Bauzeitung* (1894) 28. Bd. 379. Vgl. auch dort 498.
- 8) **Dr. G. Wolffhügel**, Kohlenoxyd und gußeiserne Oefen, *Z. f. Biol.* (1878) 14. Bd. 506. Vgl. auch *Derselbe*, ebendas. (1876) 12. Bd. 696.
- 9) **H. Kori**, Die Zulässigkeit d. gerippten Heizflächen u. d. Chamotteausmauerung b. eisernen Oefen, *Ges.-Ing.* (1892) 15. Bd. 553.
- 10) **Herscher** in *Rev. d'hyg.* (1895) 17. Bd. 678.
- 11) Nach dem Berichte von **Talayrach** l. c. (S. 112, No. 41).
- 12) **A. P. Marble**, Sanitary conditions for schoolhouses, Washington (1891) 67 (Bureau of Education, Circular of information No. 3, 1891).
- 13) **Planat** l. c. (Construction et aménagement etc., S. 29, No. 16) 94; **Narjoux** l. c. (France, Angleterre, S. 111, No. 26) 255.
- 14) **H. Kuborn**, L'hygiène scolaire en Belgique, *Transactions of the VII. intern. Congr. of Hyg. and Demogr.* London, 4. Bd. 97; *Derselbe*, Ueb. d. Einfl., welchen d. Reform d. Schuleinr. etc., *Kotelm.* (1892) 5. Bd. 147.
- 15) **Rietschel** l. c. (Lüftung u. Heizung, S. 124, No. 6) 71.
- 16) *Centralbl. d. Bauverw.* (1891) 11. Bd. 199.
- 17) **E. v. Esmarch**, Versuche üb. Ofenheizung, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1891) 10. Bd. 306; *Ausf. Refer.* von **Hartmann** in *Ges.-Ing.* 14. Bd. 751.
- 18) **Dr. F. Dornblüth**, Ueber Zimmeröfen, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1896) 28. Bd. 361. Vgl. hierzu **Dr. H. Meidinger**, Nochmals über Zimmeröfen, ebendas. (1897) 29. Bd. 585.
- 19) **Hintraeger** l. c. (S. 9, No. 9) 161, 178.
- 20) **K. Hartmann**, Heizung u. Lüftung d. Gebäude, in: *Baukunde des Arch.* (1891) 1. Bd. 926, 2. Aufl.
- 21) Verschiedene in Schulen öfter verwendete Einzelöfen und ebenso verschiedene Centralheizkörper beschreibt **W. Gentsch**, Einiges über Schulheizung, *Ges.-Ing.* (1897) 20. Bd. 105, 121, 137. Referate über Neuerungen auf diesem Gebiete s. b. *Dingler*.
- 22) **Prof. Dr. H. Meidinger**, Ein Füllöfen für Koks und Steinkohlen, *Badische Gewerbezeitung*, Karlsruhe (1870/71) 4. Bd. 11, 17; *Schilling's Journ.* (1871) 14. Bd. 389, 437; *Wochenschrift des niederösterreich. Gewerbevereines*, Wien (1872) 33. Bd. 201.
- 23) **Hofr. Prof. Dr. H. Meidinger**, Thonöfen und Eisenöfen, *Badische Gewerbezeitung*, Karlsruhe (1895).
- 24) **Paul** l. c. (Lehrbuch, S. 271, No. 57) 376.
- 25) **Dr. H. Meidinger**, Gefahren des Füllöfen-Feuerns über Nacht, *Ges.-Ing.* (1888) 11. Bd. 320.
- 26) Bei Untersuchung des Falles in Villamont, den **Combe** beschreibt (kein Meidinger-Ofen; Kopfschmerz, Schwindel, Ohrensausen, Diarrhöe etc. bei Schulkindern) ergab sich schließlich, daß der Ofen ruiniert, der Diener überbürdet war. [Extrait du rapport présenté par la municipalité au Conseil communal pour l'année 1891, Lausanne (1892) 17 ff.]
- 27) Bei dem Ofen, den **Combe** 1893 beschreibt (vgl. vorige Anmerkung), ist gar keine Ofenthür mehr im Zimmer selbst. [Dr. A. Combe, *Résumé d'hygiène scolaire*, Lausanne (1893) Ch. Pache & Co., 31 ff.]
- 28) Füllöfen mit Preßkohlenfeuerung, *Ges.-Ing.* (1890) 13. Bd. 783 (Firma Emil Wille & Comp., Berlin SW.)
- 29) Anweisung zur Bedienung der Sturm'schen Füllregulieröfen, *Runderlafs* der kgl. Regierung in Minden vom 10. März 1896 an sämtliche Schulinspektoren u. s. w., abgedr. in *Z. f. Medic.-B.* (1896) 10. Bd. Beilage S. 108.
- 30) **Keidel & Komp.**, Friedenau b. Berlin, *Ges.-Ing.* (1888) 11. Bd. 485; **Hartmann**, Heizungs- und Lüftungseinrichtungen, *Ges.-Ing.* (1889) 12. Bd. 385; **Keidel**, J. Keidel's Patentöfen, *Ges.-Ing.* (1891) 14. Bd. 542; Ueber **Keidel's** Luftheizung, *Ges.-Ing.* (1887) 10. Bd. 579.
- 31) **Janke** in *Kotelm.* (1890) 8. Bd. 459.
- 32) **Charles Bourden**, Paris (für Coaks), *Ges.-Ing.* (1889) 12. Bd. 87.
- 33) **Haillot Succr** (Ancienne maison Gaillard et Haillot) Paris 11 rue d'Aqueduc.)
- 34) **Spiralöfen „Viktoria“** Patent **Max Jahn** (Weydenmeyer u. Jahn, Leipzig-Plagwitz); **O. Faber**, Ofenheizung für Turnhallen, *Deutsche Turnzeitung*, Leipzig, Ed. Strauch (1894) 948.

- 35) *Käufer & Komp. in Mainz (Einzel- und Sammelheizung), Technische Rundschau v. W. H. Umland, Leipzig (1889) 3. Bd. 172, 180.*
- 36) *Kori's Oefen, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 707.*
- 37) *Löhholdt-Oefen u. a.: Ges.-Ing. (1883) 6. Bd., Beilage zu No. 16.*
- 38) *Hofr. Prof. Dr. H. Meidinger, Gasheizung und Gasöfen, Badische Gewerbezeitung (1894), Schilling's Journ. (1894) 37. Bd. 495, 539, 559, 580, 602, 622, 642, 661. Auch separat: München, Oldenbourg (1894).*
- 39) *Reichard, Heizung mit Leuchtgas und der Karlsruher Schuloefen, Schilling's Journ. (1890) 33. Bd. 2. Unter anderem ist auch dort die ursprüngliche Einrichtung des Karlsruher Schuloefens dargestellt.*
- 40) *F. Genzmer, Einiges über Gasofenheizung, Ges.-Ing. (1896) 19. Bd. 257. Vgl. ebendas. 250.*
- 41) *Croissant l. c. (S. 111, No. 4).*
- 42) *Gasheizung in Schulen, Bericht der vom Magistrat München zum Studium der Gasheizung in Schulen nach Karlsruhe entsendeten Kommission, Schilling's Journ. (1894) 37. Bd. 434.*
- 43) *Hofr. Prof. Dr. H. Meidinger, Gasheizung im Vergleich zu anderen Einzelheizsystemen, Viertel. f. öff. Ges. (1896) 28. Bd. 126.*
- 44) *Reichard, Bericht der Gasheizkommission (Verh. d. 31. Jahresvers. d. D. Ver. von Gas- und Wasserfachmännern in Straßburg), Schilling's Journ. (1892) 35. Bd. 57.*
- 45) *Joly, Versuche mit Gasöfen, ebendas. (1893) 36. Bd. 595.*
- 46) *A. Oslender, Die Gasheizung, beurteilt vom Fachmanne, D. Bauzeitung (1894) 28. Bd. 247; Derselbe, Zur Frage der Gasheizung, ebendas. 284. S. hierzu: Meidinger, Ueber Gasheizung, ebendas. 262.*
- 47) *K. Schmidt, Beiträge zur Gasheizfrage, Ges.-Ing. (1896) 18. Bd. 156.*
- 48) *Dr. A. Arche, Ueber neue Gasschulöfen, im 24. Jahresbericht über die deutsche k. k. Staats-Oberrealschule in Triest (1894). Auch separat erschienen: Wien, R. Lechner (W. Müller) (1896).*
- 49) *Abgedruckt in: Gasofenheizungs- und Lüftungsanlage im Schulhause zu Neuhausen, II. Vers. d. Heizungs- und Lüftungsfachmänner München 1898, Refer. in Ges.-Ing. (1898) 21. Bd. 365.*
- 50) *Horn, Versuche mit Karlsruher Gasschulöfen, X. Hauptvers. d. Bayer. Vereines von Gas- und Wasserfachmännern Hof 1895, Refer. in Schilling's Journ. (1895) 33. Bd. 459.*
- 51) *Kotelm. (1893) 6. Bd. 618. (Nach Schilling's Journ.)*
- 52) *G. Behnke, Die Gasofenheizung für Schulen (Fortschritte der Architektur No. 1), Darmstadt, Bergsträsser (1894) 20.*
- 53) *Schulheizung mittels Gas, Ges.-Ing. (1896) 19. Bd. 310.*
- 54) *Näheres über den Ofen in Haesecke l. c. (S. 305, No. 33) 32.*
- 55) *Fr. Stemens, Der Regenerativ-Gasheizofen mit Leuchtgasbetrieb, Ges.-Ing. (1895) 18. Bd. 55.*
- 56) *Eine Anzahl von Formen s. z. B. in K. Hartmann l. c. (hier No. 20) 960 ff.*
- 57) *Anweisung betr. d. Vorbereitung etc. der Centralheizungsanlagen in fiskalischen Gebäuden vom 7. Mai 1884, Centrabl. d. Bauverw. (1889) 4. Bd. 259.*
- 58) *Kotelm. (1894) 7. Bd. 418.*
- 59) *P. Schroeter, Ueber Luftheizung, Ges.-Ing. (1897) 20. Bd. 69.*
- 60) *Chr. Nussbaum l. c. (Zur Orientierung der Schulzimmer, S. 29, No. 8).*
- 61) *Bechem & Post, Hagen, Westfalen; Ausführungsrecht für Oesterreich W. Brückner, Wien III, Baumgasse 5; beschrieben in Fr. Böck, Die wirklichen Betriebskosten bei der Hoch- und Niederdruckdampfheizung etc., Ges.-Ing. (1886) 9. Bd. 218, 260; vgl. auch ebenda: 673 u. 797; (1882) 5. Bd. 381; (1885) 6. Bd. Beilage zu No. 14 (Berliner Hygiene-Ausstellung, 79); Ueber die Niederdruckdampfheizung v. Körting, Hannover, s. Dingler (1890) 278. Bd. 397.*
- 62) *Pettenkofer's Gutachten nach Münchener Gemeindezeitung (1889) 267.*
- 63) *S. auch: C. Randel, Wie kann man Niederdruckdampfheizungen mit Niederdruckwasserheizungen zweckmässig kombinieren? Ges.-Ing. (1891) 15. Bd. 1.*
- 64) *H. Rietzel, Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen, Berlin, J. Springer (1893) 1. Bd. 260; Derselbe, Die Ausschreibung von Heizungs- und Lüftungsanlagen, II. Vers. d. Ver. v. Heizungs- und Lüftungsfachmännern München 1898, Refer. in Ges.-Ing. (1898) 21. Bd. 279.*

Räume für besondere Lehrzwecke.

Diese Räume wurden schon bei Besprechung der Disposition (S. 69) gestreift; vieles, was im vorhergehenden Text über das all-

gemeine Lehrzimmer gesagt wurde, gilt selbstverständlich auch für die hier in Rede stehenden; es werden im folgenden nun Besonderheiten vorgebracht, welche gerade auf den betreffenden Raum Bezug haben.

Im allgemeinen ist noch zu bemerken, daß die nachfolgend besprochenen Säle von den Schülern nur durch weit kürzere Zeit benutzt werden, als das allgemeine Lehrzimmer, daher in mancher Einzelheit die hygienischen Forderungen weniger streng gestellt zu werden brauchen, ausgenommen den Turnsaal, in welchem die Eigenartigkeit des Unterrichtsgegenstandes ganz besondere Vorsichten heischt, wie sich aus dem folgenden Text ergeben wird. —

Zu einzelnen für verschiedene Zimmer in Frage kommenden Momenten sei ferner folgendes allgemein bemerkt.

Ansteigende Fußböden werden speciell in Unterrichtsräumen, wo viel demonstriert wird, gerne angelegt; mit Stufen versehen, erschweren sie beträchtlich die Reinigung, besonders wenn die Subsellien an dem Fußboden festgemacht sind. Es würde sich daher bei mäßigem Ansteigen eine rampenartige Anordnung des Fußbodens empfehlen, mit solcher Einrichtung der Subsellien, daß die Fußbretter ziemlich hoch über dem Boden liegen, oder je eine ganze ansteigende Subsellreihe seitlich verschoben werden kann.

Jedenfalls bedürfen ansteigende Fußböden einer solchen Herstellung bez. Unterlage, daß der darunter befindliche Raum nicht zu einer Anhäufungsstätte von Schmutz wird, was besonders hinsichtlich der nassen Reinigung dieser Böden zu beherzigen ist.

Hinsichtlich der Tagesbelichtung ist für Säle von großer Tiefe (Turnhallen, Zeichensäle) zu bemerken, daß sie schon infolgedessen einer größeren Geschoßhöhe bedürfen, um hinlängliches Licht zu haben. Hinsichtlich der künstlichen Beleuchtung solcher großen Räume ist zu beachten, daß bei Vorhandensein von Gallerien stark Wärme produzierende Leuchtmittel über den letzteren angebracht sein sollten.

Die Beheizung sehr großer Säle geschieht bei Einzelheizung zweckmäßig so, daß mehrere Meidinger-Cylinder mit einem gemeinsamen Mantel umgeben werden („Kirchenöfen“ von Sachße u. Cie. in Halle a. S.).

Hinsichtlich der Ventilation empfiehlt es sich, jene Unterrichtsräume, in welchen massenhaft riechende Gase und Dämpfe entwickelt werden (Chemiesäle, Kochlehrzimmer, Waschlehrzimmer) so zu disponieren, daß das Eindringen der Gerüche in andere Schulräume von vornherein vermieden wird.

Sammlungskästen werden äußerst selten von der Stelle gerückt, und, wenn sie hoch sind, auch selten oben abgewischt; bis 2,5 m Höhe kann ein Erwachsener, auf einem Stuhle stehend, noch bequem langen, daher die Höhe plus Tiefe der Kästen in diesem Sinne zweckmäßig nicht mehr beträgt. Will man hohe Kästen, um den Raum besser auszunutzen, so ist es wohl am einfachsten, sie bis zum Plafond reichen und ihre obere Fläche in den Deckenputz verschwinden zu lassen. Jedenfalls wird man gut thun, die Wandkästen voll auf den ebenen Blindboden zu stellen, fugenlos aneinander zu schließen und die Rückenwand in den Wandmörtel zu versenken, um von vornherein Schmutzlagerstätten auszuweichen, welche in der Schule selten oder nie gereinigt werden.

Der **Turnsaal** soll gut erhellt, beheizbar, mit Ventilationseinrichtungen und künstlicher Beleuchtung versehen sein.

Die württembergische Verfügung macht ihn nicht obligatorisch, wohl aber der österreichische Verordnungsentwurf¹ von 1872 (Verfasser v. Böhm); die österreichische Verordnung hat diese Forderung aufgenommen. Das bezügliche Straßburger Gutachten² betont die Notwendigkeit des Saales (im Gegensatz zum offenen Turnplatz) speciell hinsichtlich der Mädchenschulen (größere Empfindlichkeit, dünnere Bekleidung). Das Münchener Bauprogramm schreibt ein zweigeschossiges Nebengebäude vor: der Saal des Erdgeschosses hat dem Gerätturnen, der des ersten Stockwerkes den Frei- und Ordnungsübungen zu dienen. In den englischen Volks- und Mittelschulen, wenigstens den Externaten, haben wir keine Turnsäle gesehen: man giebt dort seit jeher den Bewegungsspielen im Freien den Vorzug.

Die Schule soll jedenfalls mindestens mit einem gedeckten Erholungsplatz (Land: Schuppen) ausgestattet werden, wovon an einer anderen Stelle des Buches noch die Rede sein wird.

Die Benutzung von Keller- und Souterrainräumen als Turnlokale ist unstatthaft (Züricher Verordnungen 1890, 1900). Liegt der Turnsaal im Schulgebäude, so kann man, um eine größere Geschöshöhe zu erhalten, mit seinem Boden etwa 1 m tiefer gehen als mit dem der Schulzimmer. Jedenfalls soll der Fußboden des Saales nur wenig (15—20 cm) über einem anstoßenden Sommerturnplatz liegen, damit eine bequeme Rampenverbindung zwischen beiden einen leichten Transport von Geräten gestatte.

Schon wegen der Ausmaßschwierigkeiten ist es gut, den Turnsaal außerhalb des Schulhauses in einem Nebengebäude anzulegen (S. 92, Fig. 58; S. 94, Fig. 62; S. 98, Fig. 68 u. S. 100, Fig. 71; S. 103; Fig. 76), was auch den Vorteil bietet, daß Turnvereine, denen die Benutzung erlaubt wird, die sonstigen Schulräume nicht betreten müssen; überdies wird hierdurch öfter die Herstellung wohlfeiler, da konstruktive Rücksichten wegen der starken Erschütterungen des Schulhauses selbst wegfallen (Hinträger). Bei getrennter Knaben- und Mädchenschule kann ein Turnsaal von beiden benutzt werden. Mit dem Schulgebäude wird er durch einen gedeckten Gang verbunden. Keesebitter, welcher überhaupt für einen gedeckten Erholungsgang um den Schulhof eintritt, will diesen auch als Zugang zum Turnsaal angelegt, damit die Schulbesucher, wenn der Boden naß ist, trockenen Fußes dahin gelangen können. Ueber den Turnsaal können solche Räume gelegt werden, deren Benutzung durch den Lärm nicht beeinträchtigt wird (Zeichensaal; die Turnbewegungen stören angeblich nicht), oder die Decke muß schalldicht hergestellt werden.

In Amerika werden die Turnsäle auch in das Dachgeschoß verlegt; Fig. 248 zeigt den Turnsaal im Dachgeschoß der Volksschule No. 20 (Rivington-Forsyth- und Eldridgestraße), Fig. 249 jenen der Volksschule No. 159 (119. und 120. Straße zwischen 2. und 3. Avenue), beide nach Snyder³. (Vgl. S. 94 Text zu Fig. 61.)

Lindheimer⁴ empfiehlt, die Längsachse in N—S zu legen, damit die Sonnenwärme nicht behellige. Die Form ist am besten ein Rechteck im Verhältnis der Seiten 3:2. Die Größe hängt von der

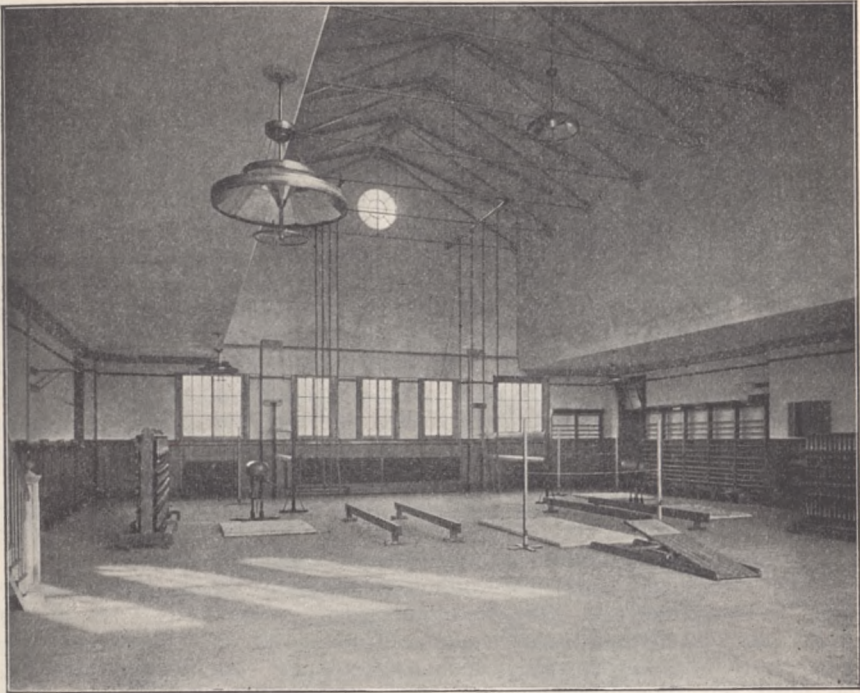


Fig. 248. Turnsaal im Dachgeschoß der Volksschule No. 20 in New York. Nach Snyder.

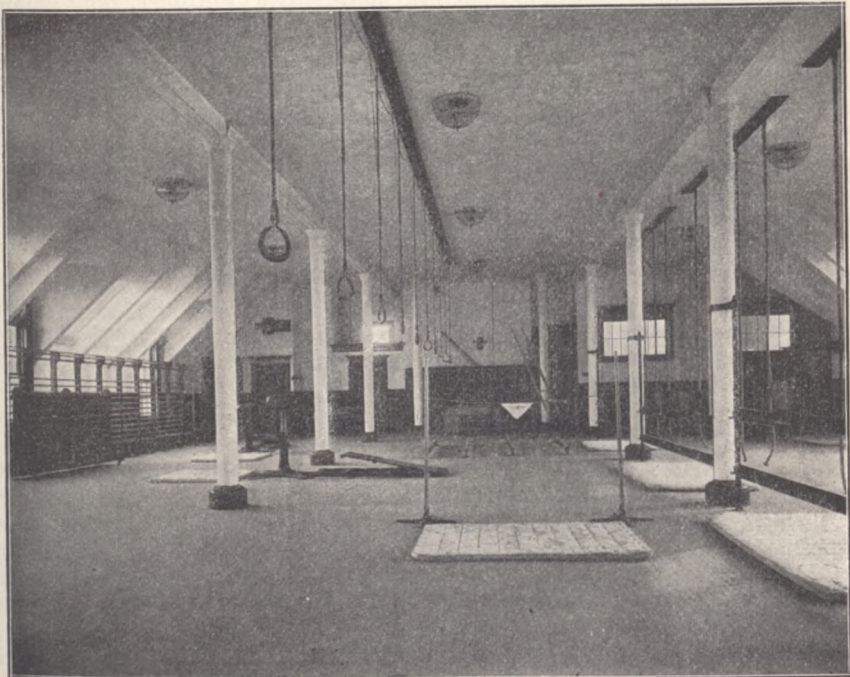


Fig. 249. Turnsaal im Dachgeschoß der 159. Volksschule in New York. Nach Snyder.

Zahl der Individuen ab, die gleichzeitig turnen sollen; doch sind kleinere Ausmaße als 20×10 m überhaupt nicht rätlich, besonders keine geringere Tiefe (zweckmäßige Aufstellung der Geräte).

Diese Größe genügt nach der preußischen Verfügung von 1879⁵ bei 50 gleichzeitig Turnenden in Mittelschulen mit bis 350 Schülern. Das norwegische Cirkular von 1886 fordert wenigstens 3 qm für jedes der gleichzeitig turnenden Kinder und überhaupt nicht unter 15 m Länge und 5 m Höhe. Rechnet man nach dem Bedarf für die größten Schüler bei Freiübungen, so ist für ein Individuum die Entfernung zwischen den Spitzen der Mittelfinger bei seitwärts gestreckten Armen (bis 1,9 m) und der Abstand des Rückens von der Mittelfingerspitze bei vorge-strecktem Arm (bis 1,1 m) anzunehmen. Dazu kommt noch die Notwendigkeit, nach allen Seiten etwa 5 Schritte (bis 3,5 m) machen zu können, sowie 2—3 m Entfernung des Kommandierenden von der vordersten Turnerreihe; nach diesen Daten ist die jeweilig nötige Bodenfläche zu berechnen.

Die Höhe beträgt mit Rücksicht auf höhere Geräte und größtmöglichen Luftkubus einerseits, sowie auf die Schwierigkeit künstlicher Erwärmung hoher Räume andererseits am besten 5—6 m.

Die Möglichkeit der Gesundheitsschädigung durch Staub ist gerade in der Turnhalle ganz besonders groß. Schmidt⁶ hat diesen wichtigen Gegenstand ausführlicher erörtert. Da sowohl Atemgröße als Atemtiefe infolge der körperlichen Bewegung bedeutend zunehmen, so wird mit dem Plus an Luft in einem staubigen Turnsaal nicht nur entsprechend mehr Staub eingeatmet, sondern derselbe auch weit mehr als bei körperlicher Ruhe den oberen Teilen der Lungen (Lungenspitzen) zugeführt, welche infolge ihrer geringeren Ventilierbarkeit gegen Staubschäden wenig widerstandsfähig sind und in welchen regelmäßig die Lungenschwindsucht ihren Anfang nimmt. Diese erhöhte Staubgefahr im Turnsaal wird dadurch weiter vergrößert, daß die Bewegungen der Lernenden den Staub fortwährend wieder emporwirbeln. Die Verhältnisse liegen also hier von vornherein weit ungünstiger als in den anderen Lehrzimmern. Dazu kommt noch, daß bei schlechter Anlage und Einrichtung — und diese sind häufig schlecht — die Quellen des Schulstaubes noch reichlicher fließen als sonst und noch neue dazu kommen. Sind die Wände nicht durch Holzlambris geschützt, so wird unten der Mörtel noch mehr abgestoßen als im gewöhnlichen Lehrzimmer; der Fußboden wird mehr abgerieben als in diesen, die Füllmaterialien der Geräte und Matratzen können massenhaft Staub liefern, indem sie infolge der heftigen Angriffe beständig solchen abgeben, die an den Schuhsohlen haftenden Reste von eingetrocknetem Straßenschmutz werden beim Turnen sicher abgestoßen und verrieben. Mosso⁷ führt den Fall an, daß der Sohn eines ihm befreundeten Professors der Medizin das Turnen im Saale lassen mußte, weil er wiederholt an dem dem Turnen folgenden Tage an leichtem Katarrh litt, sowie Temperatur und Pulsschlag über das Normale stiegen, wofür sich kein anderer Grund finden ließ, als der Staub der Turnhalle. Im Hinblick auf die hohen Kosten einer rationellen Staubbeseitigung in den Turnhallen findet Mosso, daß es besser wäre, das Turnen in den Hallen aufzugeben und die Turner in die freie Luft zu senden; dazu ist allerdings die allgemeine Einsicht bisher nicht hinreichend

entwickelt. — Wir möchten zum obigen Fall bemerken, daß derartige Infektionen in anderen Fällen, wenn nicht gerade der Sohn eines Professors der Medizin betroffen wird, schwerlich richtig erkannt und gedeutet und schwerlich die natürlichen Konsequenzen gezogen werden.

Mit Rücksicht auf die vorstehend angeführten Thatsachen ergeben sich Forderungen, welche an die Anlage und Einrichtung der Turnsäle, sowie den Betrieb (Schuhwechsel, Lüftung) zu stellen sind — wenn aber z. B. 1897 in 116 von 161 österreichischen Gymnasien und Realschulen die Fußböden der Turnsäle aus weichem Holz bestanden, so charakterisiert dieses Beispiel den wirklichen Stand der Dinge hinlänglich, und wir dürfen z. B. auf Grund der im Deutschen Reiche bisher veröffentlichten statistischen Daten über andere Punkte der Schuleinrichtung annehmen, daß es dort hinsichtlich der Turnsäle durchaus nicht besser bestellt ist. —

Die Wände und Decken sollten zweckmäßig naß abwischbar bez. abspülbar hergestellt und der untere Teil der Wand bis 1,5 m Höhe mit Holz oder Kacheln verkleidet werden (S. 118).

Der Fußboden soll keinen Staub entwickeln, die Wärme schlecht leiten, nicht glatt und merklich elastisch sein.

Für die allereinfachsten Verhältnisse ist etwa 14 cm geschlagener Lehm, dessen oberster Schicht etwas Salz zugesetzt wird, ein möglicher Notbehelf; die bei sehr heißem und trockenem Wetter trotz des Salzzusatzes entstehenden Risse werden mit einem Gemisch von Lehm und Cement ausgegossen. Als günstiges Bodenmaterial wird ferner eine Mischung von etwa 3 cbm Sägespänen (Fichtenholz), 0,5 cbm feinem staubfreien Flußsand und 25 kg Viehsalz empfohlen; das Material wird 4 cm hoch aufgestreut, vor jedem Gebrauch mit dem Rechen geebnet, sowie nach Erfordernis umgegraben und durch neues ergänzt⁸. Derlei Böden sind allerdings auch nicht ganz staubfrei. Eichenriemen von 3 cm Stärke und 14—18 cm Breite in Feder und Nut, diagonal verlaufend oder quer zur Längsrichtung des Saales auf Asphalt verlegt, haben den großen Vorteil, verhältnismäßig lang anzudauern, nicht zu splintern und keinen Staub anzuhäufen, besonders wenn sie so oft als nötig mit Stauböl behandelt werden (S. 121), dagegen den Nachteil, glatt zu werden und für Turnzwecke wenig elastisch zu sein. Samtleben⁹ rät daher überhaupt bei aller Anerkennung der bekannten vortrefflichen Eigenschaften des Stauböles vor der Verwendung desselben für Turnsaalfußböden wegen jener Glätte ab. Weitere Erfahrungen¹⁰ mit recht dünn aufgetragenem Stauböl in Turnsälen wären hygienisch sehr wichtig, da verschiedene Sorten im Handel sein mögen und die Glätte des Anstriches nicht überall bemängelt wird. — Um jene Nachteile thunlichst zu verringern, wurde empfohlen, etwa $\frac{1}{3}$ der Halle etwa 14—16 cm zu vertiefen und mit reiner Gerberlohe zu füllen, die so weit benetzt wird, daß sie keinen Staub aufsteigen läßt und die zeitweise erneuert werden muß, oder die genannte Mischung von Sägespänen etc. an jener Stelle zu verwenden, wo die Kletterapparate, Recke sowie Sprungplätze angeordnet sind. Alle derartigen Anhäufungen von Sägemehl u. dgl. im geschlossenen Raume haben den groben Nachteil, in kurzer Zeit entweder zu stauben oder eine Brutstätte für Mikroorganismen zu sein, daher sie keineswegs empfohlen werden. — Ueber Erfolge bei Behandlung mit Steinkohlentheer (S. 122) ist uns nichts bekannt geworden.

In neuerer Zeit hat das Linoleum als Bodenbelag viele Freunde gefunden. Böttcher¹¹ empfiehlt den folgenden Turnhallenfußboden als bewährt.

Auch bei nicht unterkellertem Boden wird Cementbeton in der Mischung von 1:8 12—15 cm hoch aufgebracht, darauf kommt die Estrichschicht 1:1 etwa 2 cm hoch, gut geglättet. Nach vollständigem Austrocknen wird das Linoleum 3,3—5 mm stark mit Linoleumkitt befestigt, nachdem es zuvor durch einige Tage im Raume ausgebreitet gelegen war. Um den Beton rechtzeitig gut ausgetrocknet zu haben, empfiehlt es sich, die Betonunterlage zeitlich herzustellen. Diesem Boden werden verschiedene Vorteile, wie geringe Staubentwicklung, Schalldämpfung beim Marschieren u. s. w. nachgerühmt. — Auch Xylolith in Flötzen wäre in Erwägung zu ziehen (vgl. S. 123).

Die Fenster mögen erst 1,8 m hoch über dem Fußboden beginnen, damit Schüler, welche an der Fensterseite aufgestellt warten müssen, bis sie bei Gerätübungen an die Reihe kommen, nicht dem starken Strahlungsverlust gegen das Fenster bez. dem Zug bei Undichtigkeiten ausgesetzt sind; es empfiehlt sich aus diesen Gründen auch, die Fenster nicht einzunischen; die Tagesbelichtung soll eine vollkommen ausreichende sein; mit Rücksicht auf die große Tiefe des Saales sind daher nicht nur hochreichende, sondern, wenn irgend möglich, übrigens auch aus Lüftungsgründen, Fenster an mehr als einer Seite zu wünschen; zur Vermeidung von Blendlichtern und Sonnenhitze sind an besonnten Seiten Vorhänge nötig. Möglichst große Stücke der Fenster müssen bequem von unten aus geöffnet und geschlossen werden können. Die Zuglüftung (S. 281) ist hier mit Rücksicht auf das über Atmung und Staub Gesagte von besonderer Wichtigkeit; die künstliche Ventilation sonst gut angelegter Turnsäle ist insofern leichter mit Erfolg durchzuführen, als der Luftkubus verglichen mit dem im allgemeinen Schulzimmer groß zu sein pflegt. Das Schwitzwasser ist durch Zinkrinnen unter den Fenstern aufzufangen und abzuleiten. Doppelfenster machen diese Fürsorge unnötig. Die Schattenlosigkeit der indirekten künstlichen Beleuchtung wird auch im Turnsaal von Wert sein; zu wünschen ist Abzug der Verbrennungsprodukte, was bei wenigen großen Lichtquellen leicht durchführbar ist (indirekte Beleuchtung mit Siemensbrennern).

Hinsichtlich der Beheizung sind Einrichtungen zu empfehlen, die nicht stauberzeugend wirken: Centralheizung oder, wenn Lokalheizung die Beschickung mit Brennmaterial und Aschenabfuhr von außen, soweit die bauliche Anlage des Saales solches zuläßt. Die Temperatur soll nach dem preußischen Erlaß von 1898¹² mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der von Lehrenden und Lernenden einzuatmenden Luft nicht niedriger als 12—15° sein.

Die Matratzen sind ein Hauptübel des Turnsaales; mit Recht will sie Pawel¹³ vermieden haben, wann immer sie nur entbehrt werden können; leider sind sie für manche Uebungen auf hartem Boden unvermeidlich. Mit Roßhaar gefüllte und mit Rindsleder überzogene, sehr dicht genähte sind relativ die besten, absolut angängig, aber leider sehr kostspielig. Kokosmatten fangen außerordentlich Staub; neuerlich ist die von de Rega¹⁴ empfohlene Badeschwammfüllung von Turnmatratzen in Gebrauch gekommen. Diese Matratzen

sind andauernd gut elastisch, das Füllmaterial nutzt sich wenig ab und die Dicke der Matratzen wird mit 4 cm als ganz ausreichend angegeben. Da der Badeschwamm ein ausgesprochener Staubfänger ist, so soll der Ueberzug solcher Matratzen aus staubdichtem Material bestehen und dicht genäht sein. — Matratzen mit Seegrassfüllung sind nur scheinbar wolfeil, da der Inhalt bald zerfällt. Zu verbieten ist das Benetzen solcher mit der Gießkanne (Sperlich¹⁵).

Auch die Sprungbretter sollen so hergestellt sein, daß ihre Oberfläche keinen Staub aufnimmt bez. abgibt. Die gepolsterten Geräte seien mit dicht genähtem Leder überzogen.

Die Bekanntmachung der Kgl. Regierung zu Sigmaringen 1895 über die Handhabung der Gesundheitspflege u. s. w. fordert jährliche Untersuchung des Zustandes der Turngeräte durch einen Zimmermeister.

Die im deutschen Turnen gebräuchlichen Geräte sind allgemein bekannt; dasselbe kann nicht vom dänischen Turnen gesagt werden, weshalb zwei charakteristische Apparate jenes Landes hier vorgeführt werden sollen¹⁶.

Die Rippenwand (Ribbevaegge, Fig. 250) ist ein mindestens 2,5 m hohes Staffelwerk von großer Länge für viele gleichzeitig Uebende; es besteht aus vertikal gestellten, hochkantig an die Mauer befestigte Bohlen von 5 cm Dicke und 15 cm Breite, welche im Lichten voneinander je 80 cm entfernt sind; die horizontalen Rippen sind im Querschnitt elliptisch, $3 \times 4,5$ cm stark, ihr lichter Abstand beträgt bis auf 60 cm vom Boden 7,5 cm, höher hinauf 10,5 cm. Die oberste



Fig. 250. Rippenwand der dänischen Gymnastik.

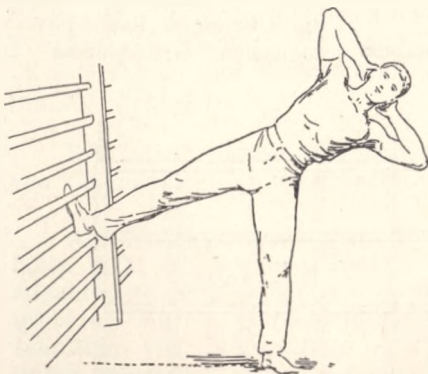


Fig. 251.



Fig. 252.

Fig. 251 und Fig. 252. Uebungen an der dänischen Rippenwand.

Rippe springt vor die unteren um 5 cm vor. Die Fächer sind numeriert. — Fig. 251 und 252 versinnlichen Uebungen an der Rippenwand.

Die Rahmenleiter (Rudestige, Fig. 253 u. 254) ist eine mehrreihige Leiter mit einer verschiedenen Anzahl (3, 5, 7, 9) von Felderreihen; die Höhe des Gerätes hängt von der Höhe des Turnsaales ab; die Langstangen sind 5×6 cm stark und gut abgerundet, die kurzen Stangen $3 \times 4,5$ cm stark, im Querschnitt oval und auf die hohe Kante gestellt. Unten kann die Leiter mit einer Querstange in derselben Stärke wie die Längsstangen endigen. Die Felder sind 50 cm breit und ebenso hoch. — Die Rahmenleiter kann, wie die Figuren zeigen, der Länge und der Quere nach postiert werden. Sie wird so aufgehängt, daß sie im Gebrauchsfalle 1 m von der Wand abgerückt werden kann. Hängt sie der Länge nach herab, so ist ihre Unterkante 50 cm vom Boden entfernt; eine quer benutzte hat am besten 9 Felderreihen. Fig. 255 und 256 versinnlichen Uebungen an der Rahmenleiter.

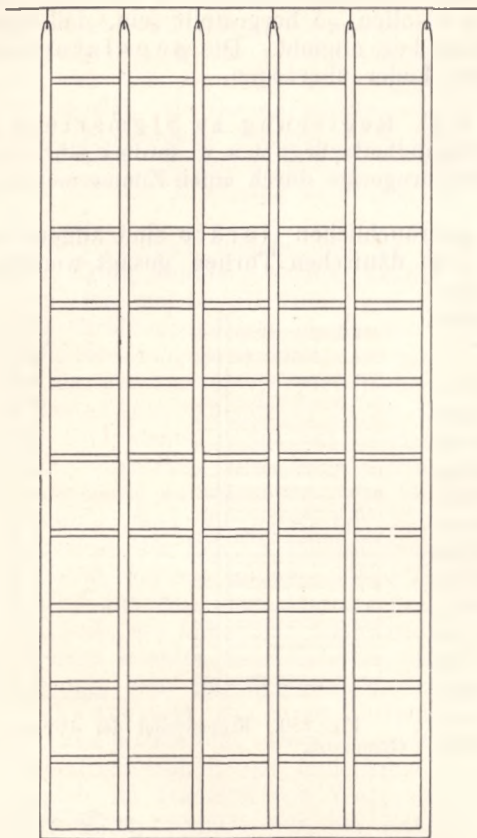


Fig. 253. Rahmenleiter der dänischen Gymnastik.

Die dänische Gymnastik hatte viel Aehnlichkeit mit dem deutschen Turnen; die von der Regierung eingesetzte Kommission, welche die Uebungen nach physiologischen Grundsätzen zu

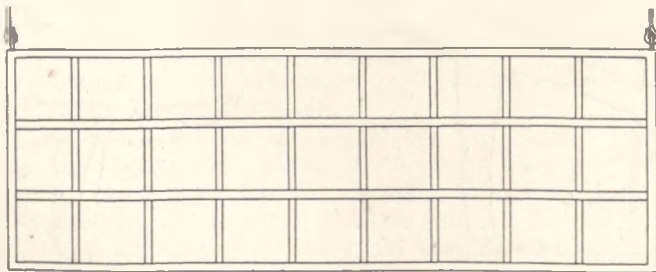


Fig. 254. Rahmenleiter der dänischen Gymnastik.

prüfen und zu reformieren hatte, befand die dänische Gymnastik mehr der schwedischen zu nähern.

Nebenräume des Turnsaales. Auch unter einfachen Verhältnissen sind ausgiebig bemessene Umkleide- und Waschräume dringend zu wünschen. Sie sind schon wegen der notwendigen Zuglüftung zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Turnstunden zweckmäßig und sollen derart eingerichtet sein, daß die an der Grenze einander folgender Lektionen abrückenden und einrückenden Klassen sich nicht wechselseitig stören; diese Räume sollen also die nötige Größe und die nötigen Türen besitzen, bei großen Schulen womöglich doppelt angelegt werden. Wo es die Verhältnisse erlauben, sollte für jeden Schüler ein offenes Fach oder ein Stück Gestell zur Unterbringung der unentbehrlichen Turnschuhe, sowie einiger anderer Kleidung (Leinenhose und Tricotleibchen bei Knaben etc.) angebracht sein; diese Behälter werden gemeinsam vom Diener durch Klapp- oder Schubthüren mit Drahtgitter geschlossen und können zum Teil auch über und unter den ausgedehnten Wascheinrichtungen Platz finden. Die Kleiderablage, in welcher die Straßenkleider und Wertsachen abgelegt werden, soll absperrbar sein, um keine Veranlassung zum Diebstahl zu bieten; anderenfalls wären Wertsachen in einem Kästchen im Turnsaal abzulegen. (Vgl. a. b. „Kleiderablage und Wascheinrichtungen“ Schluß.)

Bei amerikanischen Turnhallen wird auch eine entsprechende Zahl von Umkleidezellen angebracht.

Als Waschvorrichtungen, die gleichfalls selbst bei einfachen Anlagen nicht fehlen sollen, können bei solchen lange, entsprechend hoch angebrachte Blechgefäße mit zahlreichen Auslaufhähnen dienen. Bei größeren Mitteln empfehlen sich Reihen von Waschbecken in Ausschnitten von Steinplatten. Ein gemeinsames Zuleitungsrohr führt durch möglichst wenig vorspringende Zweige den einzelnen Becken Wasser zu, diese werden durch an Kettchen befestigte eingeschlossene Metallstöpsel oder durch Umkippen um eine Querachse entleert. Zum



Fig. 255. Uebung an der Rahmenleiter.

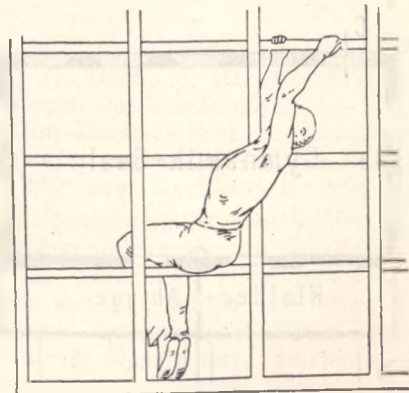


Fig. 256. Uebung an der Rahmenleiter.

Fig. 250—256 a. d. Handbuch d. dänischen Gymnastikkommission.

Abtrocknen dienen Handtücher ohne Ende an Rollen; vorzuziehen ist, daß jeder Schüler sein eigenes Handtuch besitzt und, wie oben angedeutet, verwahrt (s. auch die Waschvorrichtungen bei „Kleiderablage“). Das Zutreffendste wären Duscheapparate.

Die Turnkleidung der Mitglieder von Turnvereinen, die etwa den Turnsaal benutzen, soll nicht in dem Kleiderablageaum der Schulkinder aufbewahrt werden.

Bei größeren Schulen wird öfter auch ein Lehrerzimmer und ein Geräteraum eingerichtet.

Abtritte müssen vom Turnsaal aus gedeckt zugänglich sein. Um in die Kleiderablage (s. d.) nicht Straßenschmutz einzutragen, sind auch beim Turnsaal Reinigungsvorrichtungen (S. 59) für das Schuhwerk nötig, wenn der Zugang nicht durch das Schulhaus geschieht. Ueber die Reinigung des Saales s. b. Kapitel Reinigung.

Zweckmäßig wäre es, an den Turnsaal eine bloß oben gedeckte Fläche, eventuell mit Oberlichtern, anstoßen zu lassen, damit die gymnastischen Uebungen auch bei Regenwetter im Freien stattfinden können.

Fig. 257—260 zeigt eine derartige Anlage aus Frederiksberg in Dänemark; die ganze Fläche des bedeckten Spielplatzes umfaßt 156 qm; an der Scheidewand sind Ruhebänke.

Ist es in alten Teilen großer Städte unthunlich, einen Turnplatz im Freien herzustellen (s. Spielplatz), so soll die Turnhalle jedem Kinde einer gleichzeitig turnenden oder spielenden Abteilung 3—4 qm Fläche bieten.

Bei zweckmäßigem Arrangement kann der Turnsaal recht gut zu Festlichkeiten dienen. Vgl. S. 96, Fig. 64, 65, Text S. 97.

Da **Zeichensäle**¹⁷ von Schülern verschiedenen Alters benutzt



Fig. 257. Situationsplan der Schulanlage zu Frederiksberg, Dänemark.

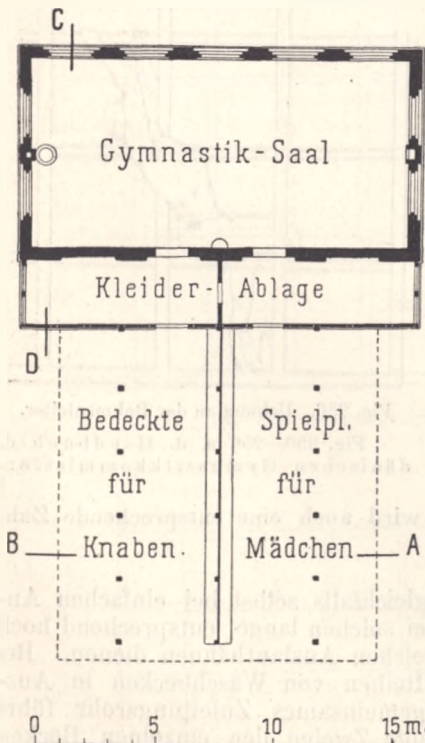


Fig. 258. Grundriß des Gymnastiksaales und überdeckten Spielplatzes zu Fig. 257.

zu werden pflegen, so empfiehlt sich, ein höheres Mittelmaß pro Schüler, etwa 2—2,5 qm, anzunehmen. Als Maximallänge kann 17 m, als Maximaltiefe (Oberlicht ausgenommen) gewöhnlich nicht über 6 m angenommen werden; derart ist Platz für höchstens 50 Schüler (vgl. auch S. 193). Eine Vergrößerung der Tiefe des Saales wird nur zulässig, wenn man die lichte Höhe entsprechend größer machen kann, wobei selbstverständlich die Fenster wieder möglichst nahe an die Decke reichen müssen. Die Belichtung darf hier nur von links erfolgen. Die Orientierung ist am besten N.

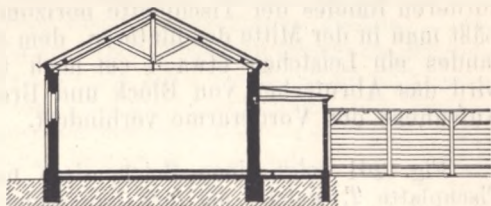


Fig. 259. Schnitt nach CD.

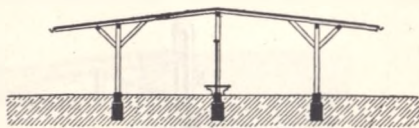


Fig. 260. Schnitt nach AB.

Fig. 256—260 nach Thuren aus Hintraeger.

Abblendungsvorrichtungen am unteren Teil der Fenster sind sehr zu empfehlen, wenn man es nicht vorzieht, die Brüstungen etwa 1,5 m hoch zu machen, was zweckmäßiger

ist. Die norwegische Vorschrift über Zeichensäle 1898¹⁸ wünscht ganz besonders Oberlicht (vgl. S. 193, Fig. 78, Dach; S. 105, Fig. 80). — Indirekte künstliche Beleuchtung ist wegen der Schattenlosigkeit dann nicht anwendbar, wenn es sich z. B. um Zeichnen nach Gipsmodellen handelt; wohl dürfte aber die direkte derart auf einen Teil des Saales beschränkt werden können. (Vgl. S. 237; über Vorhänge S. 227).

Für die Unterweisung in der Schattengebung ist eine hellfarbige Tafel (S. 194) neben der gebräuchlichen schwarzen zu empfehlen. Zum Reinigen der Reißbretter ist das Anbringen eines passenden Tisches, darüber eines Zinkblechkastens mit Zapfhähnen und Fürsorge für das Auffangen des Ablaufwassers, geeignet (Genzmer¹⁹). Kirschner²⁰ hat übrigens ein Reißbrett konstruiert, welches gestattet, jedes Zeichenpapier ohne Verwendung von Leim faltenfrei zu spannen, wobei also auch das Abwaschen der Ränder entfiel.

Notwendig sind in oder nahe den Zeichensälen Kästen, in welchen die Schüler die Reißbretter, am besten auf die hohe Kante gestellt, sowie die übrigen Zeichenrequisiten zurücklassen können.

Der Plafond wird rein weiß, die untere Hälfte der Wände erhält jenen Farbenton, welcher als Hintergrund am günstigsten ist.

Die Zeichentische werden zweckmäßig so aufgestellt, daß Längsgänge bloß an der Fensterseite und an der gegenüberliegenden Wand, sonst Quergänge zwischen je zwei Reihen angeordnet sind. Die Tischplatten werden etwa 60—90 cm lang und 60—70 cm breit gemacht. — Will man 50 Schüler in zweisitzigen Subsellen mit Längsgängen unterbringen, so ist dies bei der vorgenannten Länge des Saales nur durchführbar, wenn die Tiefe (Breite) desselben auf 7 m vergrößert und er demgemäß höher gemacht wird; dann kann die Plattenlänge des zweisitzigen Zeichentisches 1,4 m betragen, was besonders für

das geometrische Zeichnen in Mittelschulen allerdings ein etwas enges Ausmaß ist.

Für das Freihandzeichnen empfiehlt sich eine Plattenneigung von ca. 25° , für das geometrische eine solche von etwa 3° ; zweckmäßig ist es, besonders für das Freihandzeichnen, etwa 15 cm des vorderen Randes der Tischplatte horizontal zu haben (Farben u. s. w.) Läßt man in der Mitte des hinteren, dem Schüler zugewendeten Plattenrandes ein Leistchen etwa 1 cm hoch über den Pultrand ragen, so wird das Abrutschen von Block und Brett ohne Beeinträchtigung des Aufruhens der Vorderarme verhindert.

Fig. 261 zeigt einen Zeichentisch nach Rösler²¹ in Wien. Die Tischplatte *T*, welche um ihre Längsachse an den Ständern *S* drehbar ist, kann durch die längsgeschlitzten, innen gekerbten Eisenschienen *E* horizontal (Wasserfarben und Pinsel) und in beliebigem Neigungswinkel,

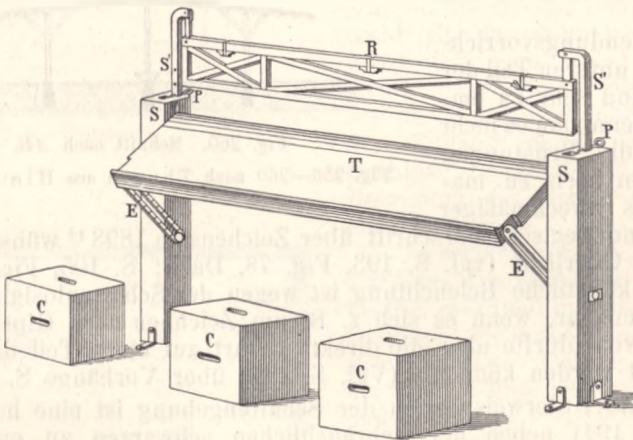


Fig. 261. Zeichentisch nach Rösler.

ferner höher und tiefer eingestellt werden; durch verschiedenes Einstecken der Eisensäulen *S'* in die Ständer bei *P* kann die Stellung des Rahmens *R* zur Regulierung des Einfallwinkels des Lichtes auf das Modell geändert werden, ohne letzteres selbst bewegen zu müssen. Will man (bei Oberlicht) gelegentlich nach Tafelzeichnungen an beiden Schmalwänden eines langen Saales arbeiten lassen, so können Tischplatten nach Bedarf auf die andere Seite umgeschlagen werden. Auch das Stativ läßt sich analog verstellen, übrigens durch vollständiges Senken von *S'* so weit herabbewegen, daß der Rahmen *R* unter der Oberkante des Tisches verschwindet, wie die Figur ersehen läßt. — Die bezüglichlichen Handgriffe werden von zwei Schülern besorgt. — Der Schwierigkeit, daß die Zeichensäule abwechselnd von Schülern verschiedener Größe besucht werden, hat Rösler bezüglich der Sitzhöhe durch Verwendung parallelepipedischer, allerdings lehnloser Kisten *C* zu begegnen gesucht; er hat auf Grund von Messungen zweierlei solche Prismen herstellen lassen, mit den bezüglichlichen Kantenlängen von $42 \times 37 \times 31$ cm bzw. $33 \times 26 \times 22$ cm (abgerundet nach alten Wiener Maßen). Zum Aufheben und Umstellen der Kisten empfehlen sich nicht die in der Figur angegebenen handbreiten

Schlitzte, welche Staub aufnehmen und in welche die Jungen erfahrungsgemäß allerlei Abfälle stopfen, sondern nach beiden Seiten leicht bewegliche Koffergriffe, welche, niedergeklappt, nicht über die Oberfläche vorragen und nur auf einer Fläche jedes gleichen Flächenpaares angebracht werden. Naturgemäß werden dann diese drei Flächen die Sitzflächen sein, die drei grifflosen mit dem Boden in Berührung bleiben. — Mit den Prismen ist wenigstens bezüglich einer Dimension (Höhe) die Möglichkeit gegeben, passend zu sitzen. — Da sich das Zeichnen auf wenige Stunden in der Woche beschränkt, sind die Anforderungen hier weniger streng als die bezüglich der gewöhnlichen Subsellen. Der Rösler'sche Zeichentisch gestattet eine leichte Reinigung des Bodens. — Statt der Ständer *S* wären entsprechende eiserne Füße (vgl. z. B. Fig. 134, S. 171), die ein Anschrauben (S. 160—161) unnötig machen, vorzuziehen²².

Der Tisch von A. Féret²³ in Paris (Fig. 262) hat einen lehnlosen, der Höhe nach nicht verstellbaren Schemel als Sitz; derselbe wäre übrigens leicht verschiebbar einzurichten. Die Tischplatte kann sowohl in verschiedenen, selbst sehr steilen Winkeln aufgestellt als zur Sitz- oder Steharbeit rasch und leicht in verschiedenen Höhenlagen festgemacht werden. Auch ein Tintenfaß (Tusche u. s. w.) ist vorgesehen, das sich bei verschiedener Neigung der Tischplatte durch Drehung um eine Querachse entsprechend einstellt.

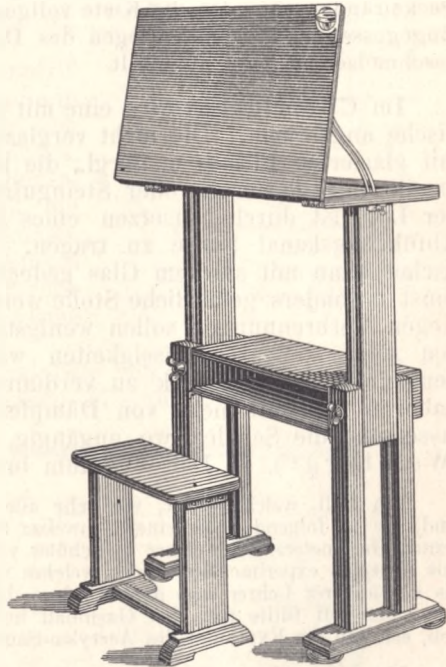


Fig. 262. Zeichentisch nach Féret.

Säle für den Unterricht in **Chemie, Physik**²⁴, Naturgeschichte. Diese Säle werden wegen der vielen Demonstrationen gerne mit aufsteigenden und zwar amphitheatralisch angeordneten Bänken angelegt; da dies nur in Tiefklassen gut möglich ist, so sollen dann bloß solche Räume verwendet werden, welche doppelseitige Beleuchtung (S. 116—217) zulassen; sie kann hier vom hygienischen Standpunkte einwandlos zugestanden werden, da in diesen Zimmern nur sehr wenig geschrieben wird oder doch werden sollte. Schwierig ist jedoch in solchen Zimmern die Wärmeregulierung; um große Kontraste zwischen der Temperatur am Boden und an der Decke zu vermeiden, ist auf eine entsprechende Verteilung der Heizkörper bezw. Warmluftkanäle besonders Rücksicht zu nehmen und sind namentlich solche Räume bei Zeiten anzuheizen, damit während des Unterrichts nur noch eine sehr geringe Wärmezufuhr nötig ist.

Von Subsellen sind wegen ihrer Anpassungsfähigkeit am besten

die Schenk'schen (S. 183 ff.), welche übrigens auch als Zeichentische einrichtbar wären, für derlei Säle geeignet.

Praktisch ist es, die Demonstrationsobjekte aus den anstoßenden Sammlungsräumen in das Unterrichtszimmer auf einen Vorbereitungstisch zu bringen, der auf einem kurzen Geleisestück geschoben wird; wird dies nicht vorgesehen, so möge der Sammlungsraum mit dem Lehrsaal außer durch eine Thüre noch durch eine große querfensterförmige Wanddurchbrechung gegenüber dem Katheder verbunden werden, damit auf deren Brüstung die Objekte vor dem Unterrichte aufgestellt und während desselben entnommen werden können. Die Durchbrechung ist mittels eines schließbaren Schiebefensters, über welches sich auch die Wandtafel auf- und abbewegen kann, absperrbar.

Die durchgreifende Desinfektion der dem Insektenfraße unterliegenden naturhistorischen Anschauungsmittel wird am besten zu Beginn der großen Ferien vom Diener besorgt. — Hierzu eignet sich eine Zinkblechkiste mit Rinne an den oberen Rändern: in diese greifen die übergebogenen Deckelränder ein. Ist die Kiste vollgepackt, so wird Schwefelkohlenstoff eingegossen und nach Auflegen des Deckels die Rinne mit Wasser oder geschmolzenem Talg angefüllt.

Im Chemiesaal wird eine mit Glasabschluß versehene Abdampfnische angebracht. Die nicht verglasten Wandteile der Nische werden mit glasierten Fliesen o. dergl., die im Mauerwerk liegenden Abzugskanäle mit glasierten oder Steingutröhren ausgekleidet. Für Abfuhr der Luft ist durch Einsetzen eines Bunsenbrenners u. dergl. in den Abführungskanal Sorge zu tragen. — Die Platte des Experimentierisches kann mit starkem Glas gedeckt werden. — Explodierende oder sonst besonders gefährliche Stoffe werden unter Verschuß aufbewahrt. Gegen Verbrennungen sollen wenigstens Oel und Kalkwasser vorhanden sein. — Saure Flüssigkeiten wären vor dem Wegschütten zu neutralisieren oder stark zu verdünnen. Da die Verunreinigung der Laboratoriumsluft meist von Dämpfen konzentrierter Säuren herrührt, lasse man die Schüler, wo angängig, mit verdünnten Säuren arbeiten (Weinberg²⁵). — Der Wagraum braucht besonders gute Belichtung.

Ein Fall, welcher zeigt, wie sehr alle erdenklichen Vorsichten zu beachten sind, ist der folgende: In einer Schweizer Schule erfolgte die Explosion eines gläsernen Gasometers, bei welcher 14 Schüler verletzt wurden, dadurch, daß ein Lehrer mit Acetylen experimentiert hatte, welches vom Wasser reichlich absorbiert wurde; als ein anderer Lehrer tags darauf, ohne das Wasser zu wechseln, den Gasometer mit Sauerstoff füllte und den Gasinhalt auf einen brennenden Spahn ausströmen ließ, erfolgte die Explosion des Acetylen-Sauerstoff-Gemenges²⁶.

Musiksäle werden z. B. in belgischen Schulen gerne angelegt. Handarbeitssäle. **Slöjdsäle**, d. h. solche für den erzieherischen Knaben-Handfertigkeit-Unterricht sind ganz besonders in den nordischen Ländern Europas, übrigens auch in Frankreich und England verbreitet (vgl. bei „Slöjd“).

In Frankreich ist der Slöjdsaal für Knabenschulen mit 3 und mehr Klassen vorgeschrieben (Réglement 1880 und Supplément). Die Pariser Bauinstruktion von 1895 fordert ebenerdige Lage für diese Säle und gestattet hier das sonst verbotene Oberlicht; der Slöjdsaal ist dort für Holz- und Eisenlöjd einzurichten, mit Rauchfang und kleiner tragbaren Schmiede zu versehen. Asphaltboden, Wasserzufluß mit Siphonabfluß und eine kleine Vorratskammer sind vorzusehen.

Die englischen Rules verlangen besondere Bauten außerhalb der Volksschulhäuser zu den Zwecken des Handfertigkeitsunterrichtes; auch dort wird Metallarbeit einbezogen und überdies motorische Kraft benutzt. Die Rules verlangen, daß Plan, Einrichtung, Beleuchtung, Ventilation sich mehr dem Charakter der Werkstätten als Schulen nähern sollen. Es handelt sich jedoch hier nicht um Handwerkerschulen. In Finnland, wo der Slöjd gesetzmäßig in den Volksschulunterricht aufgenommen ist werden längst auch eigene Slöjdhäuschen (Fig. 263) neben den Schulhäusern errichtet, wenn diese keinen Slöjdsaal haben; die Höhe des in Fig. 263 dargestellten Saales beträgt 3,8 m. Slöjdsäle s. S. 82, Fig. 36; S. 88, Fig. 51; S. 92, Fig. 58; S. 99, Fig. 69.

Fig. 264 versinnlicht den Grundriß des Slöjdsaales der Ilen-Volksschule in Drontheim; der Slöjdsaal befindet sich im Erdgeschoß des Nebengebäudes, welches die Oberlehrer- und Dienerwohnung und im Obergeschoß ein Koch-Lehrzimmer mit Nebenräumen enthält; an den abgebildeten Slöjdsaal stößt links ein Sammlungsraum für die Zwecke des Slöjdunterrichtes, dann eine Waschküche.

Die schwedischen Normalpläne von 1878 rechnen auf 1 Kind in einem Slöjdsaal mit Hobelbänken 2,75 qm Bodenfläche.

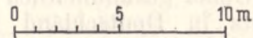
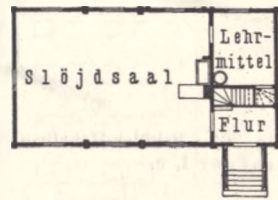
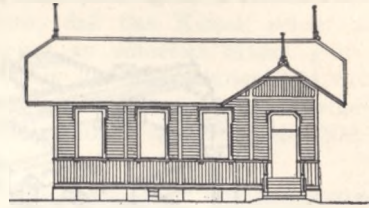


Fig. 263. Slöjdhäuschen nach den finnischen Normalplänen.

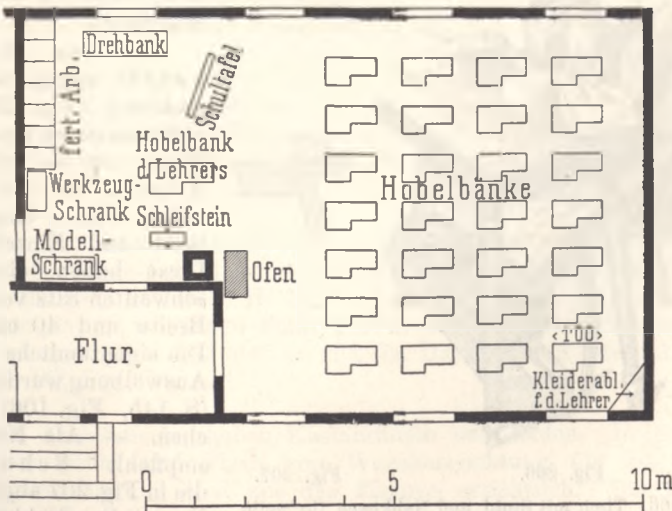


Fig. 264. Slöjdsaal der Ilen-Volksschule in Drontheim, nach einem Drontheimer Jahresbericht aus Hintraeger l. c.

Die Höhe der Arbeitstische (Hobelbänke u. s. w.) entspricht ungefähr jener der betreffenden Klassensubsellien, doch kann mit Hilfe von passenden Schemeln nachgeholfen werden. — Die Schülerhobelbank von Mikkelsen (Fig. 265) läßt Arbeiten mit der linken ebenso wie mit

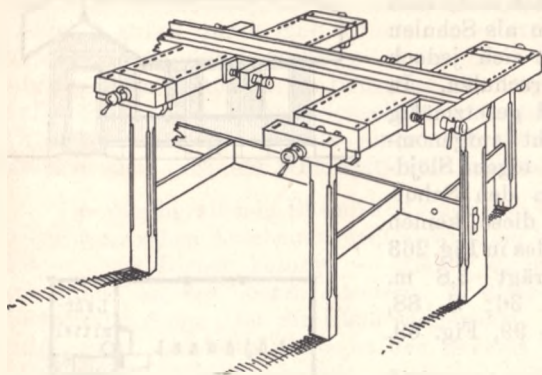


Fig. 265. Schüler-Hobelbank nach Mikkelsen, aus Hintraeger l. c.

der rechten Hand zu und ist platzsparend, da zwei Hobelbänke durch ein gemeinsames Mittelstück von 30—40 cm Breite miteinander verbunden sind. Eine Hobelbank ist 70—90 cm lang.

Es ist gut, wenn der Ofen im Slöjdsaal so eingerichtet ist, daß die wertlosen Abfälle gleich darin verbrannt werden können und der Leim dort gekocht werden kann, wobei für Abzug der Dämpfe vorgesorgt wird.

Ueber gesundheitlich ungeeignete Räume für Slöjdunterricht wurde bereits in Deutschland Klage geführt²⁷; Slöjd sollte nicht gelehrt werden, solange einwandfreie Räumlichkeiten nicht gegeben sind.

Sehr verbreitet sind die besonderen Säle für **weibliche Handarbeiten**.



Fig. 266.

Fig. 266. Tisch mit Stuhl und Nähkissen für weibliche Handarbeiten nach Schulthess.



Fig. 267.

Fig. 267. Nähkissen nach Schulthess.

Daß die gewöhnlichen Subsellien wenig für weibliche Handarbeiten passen, hat bereits Fahrner²⁸ begründet.

Die von Schulthess²⁹ angegebene Bestuhlung (Fig. 266) besteht aus einem 5-plätzigem Tisch mit — für diese Arbeiten — horizontaler Platte, einem Fußbrett und Einzelstühlen. Diese haben einen geschweiften Sitz von 41 cm Breite und 40 cm Tiefe. Die eigentümliche Art der Auswölbung wurde bereits (S. 145, Fig. 106) besprochen. — Als Nähkissen empfiehlt Schulthess die in Fig. 267 abgebildete Form. Das Nähkissen ist 4 kg schwer und 5 cm

hoch. Die Schülerinnen sollen die gegen ihren Körper zu abfallende, dem Tischrand parallele Fläche benutzen und bei der Arbeit die Nahtlinie vom Fixationspunkt gegen die Hand zu absteigen lassen. Mit dem Vorsprung des Nähkissens über den Tischrand nach abwärts wird hauptsächlich beabsichtigt, zu verhindern, daß das Kissen schief zum Tischrand gestellt und derart Veranlassung zu schiefem Sitzen geboten werde. Das Kissen erfreut sich der Gunst der Lehrerinnen und Schülerinnen. Die letzteren werden unschwer gewöhnt, bei den Handarbeiten die Lehne zu benutzen, am leichtesten verlassen sie dieselbe beim Nähen, woran auch die beweglichen Stühle schuld sind, mit denen die Kinder nicht genügend unter den Tisch rücken. Schulthess würde daher zweiseitige Subsellien mit festen Sitzen nach den angegebenen Prinzipien vorziehen. Die Stühle wurden gewählt, weil das bez. Handarbeitszimmer für Klassen mehrerer Altersstufen berechnet ist. Auch für diese Zimmer wären die Schenk'schen Subsellien (vgl. S. 154; 183 ff.) vorzuziehen.

Koch-Lehrzimmer u. dgl. Die Benutzung anderweitig nicht verwendbarer, d. h. feuchter, dunkler Räume zu diesem Zwecke muß entschieden verworfen werden; das Koch-Lehrzimmer soll licht und gut ventiliert sein, unter anderem auch um zu zeigen, wie ein Küchenraum auszusehen hat.

Fig. 268 zeigt den Grundriß eines deutschen Haushaltungslehrraumes der Bürgerschule in Kassel.

Die Arbeitstische für die Kinder sind 77 cm, die Schemel 39 cm hoch, der Verkaufstisch, auf welchem sich die Tellerwaage befindet, ist 78 cm hoch; an den Wasserleitungsausläufen befinden sich gleichzeitig die Ausgüsse.

Fig. 269 stellt den Grundriß, Fig. 270 im selben Maßstab den Schnitt des Koch-Lehrzimmers der 28-klassigen Grunnerløkken's-Schule in Kristiana⁸¹, Architekt H. Nissen vor.

Der Raum ist gegen 3mal größer als der vorige; wie aus den Figuren ersichtlich, befindet er sich im Dachgeschoß und hat Oberlicht (vgl. S. 99, Fig. 70).

Die Arbeitstische haben Kastenräume und Laden. In der Kanzlei ist außer Stuhl und Tisch eine Wascheinrichtung für die Lehrkraft. Die übrigen Details sind aus den Figuren ersichtlich. Die Koch-Lehrzimmer sind in Norwegen stark verbreitet. — Nebenbei bemerkt, erhält das Souterrain des Hauses außer der Centralheizung noch eine Suppen-

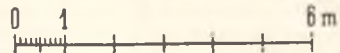
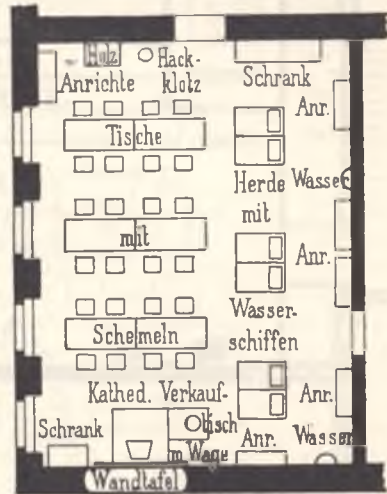


Fig. 268. Koch-Lehrzimmer in Kassel. Nach einer von Fr. Förster entworfenen Skizze⁸⁰.

küche nebst Speisesaal, sowie ein Brausebad nebst Aus- und Ankleide-
raum.

Die englischen Rules unterscheiden Koch-Lehrzimmer und Koch-
Centren; die letzteren sind gedacht als gemeinsam für mehrere nahe-
gelegene Volksschulen.

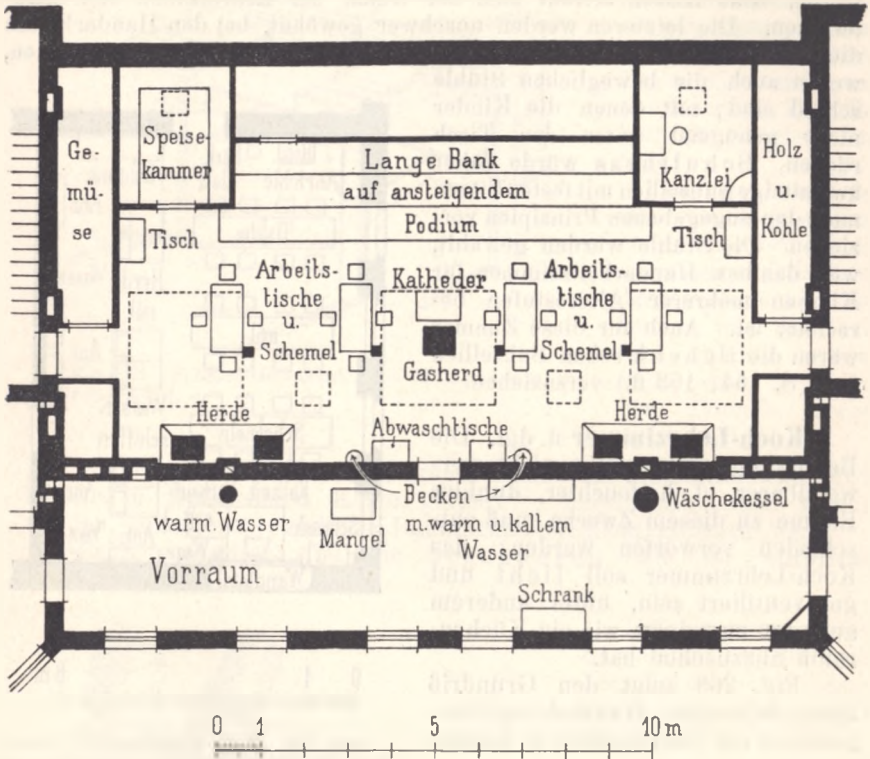


Fig. 269. Grundriß des Koch-Lehrzimmers der Grunnerløkkens-Schule in Kristiania.
Nach Nissen.

Die Rules fordern, daß die Centres für 18 Schülerinnen das prak-
tische Ueben und gleichzeitig für 54 die Demonstration zulassen; eine

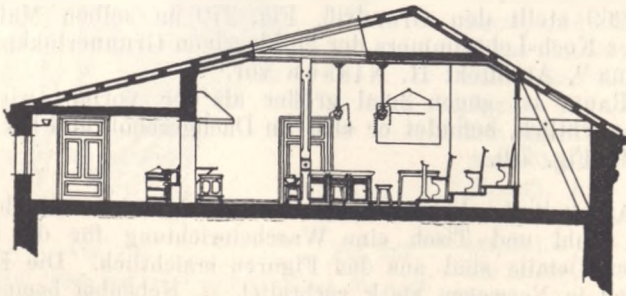


Fig. 270. Schnitt durch das Koch-Lehrzimmer der Grunnerløkkens-Schule.

erhöhte Plattform soll die Sitzgelegenheit für 5 Reihen zu je 11 Schülerinnen bieten.

Das Bodenstück für die praktischen Arbeiten soll nicht weniger als $7,6 \times 4,1$ m groß und nicht mit einem Gedränge von Tischen, Schränken und Kochherden überladen sein. Der Gasofen soll einen Abzugsschlot für die Verbrennungsprodukte haben, die Temperatur des Raumes nicht über 21° steigen.

In London bestanden im Jahre 1900 für 470 Volksschulen 168 Koch-Centren, also außerhalb der allgemeinen Schulhäuser befindliche Räume für Kochunterricht der Schulkinder.

Die in London bewährteste Anlage ist die Kombination des Koch-, Wasch- und Wohnungspflege- (housewifery) Unterrichts und heißt die Vereinigung der bezüglichen Räume Hauswirtschaftsschule (domestic economy school).

Im Parterre ist die Wohnung der Lehrerin und ein Klassenzimmer oder statt dessen die Wohnungsbetreuungsschule, bestehend aus einer Arbeiterwohnung (Küche, Abwaschraum, 2 Wohnräume, Schlafraum) mit der entsprechenden Einrichtung, wobei nur gewisse Werkzeuge, wie Besen u. s. w. in größerer Zahl, d. h. nach dem Bedarf für die lernenden Mädchen vorhanden sind; dort kochen auch die Schülerinnen für sich und die Lehrerin die tägliche Mahlzeit; im Stockwerk über der Arbeiterwohnung in und an welcher die Wohnungspflege gelehrt wird, ist das Koch-Lehrzimmer und das Wasch-Lehrzimmer jedes mit entsprechender Einrichtung ausgestattet, jedes $9,2 \times 6,7$ m groß. Die englischen Rules schreiben für das Plätten Tische vor, welche jedem plättenden Kinde wenigstens 91 cm gewähren. Bailey giebt auch den Plan einer solchen Anlage. — Das System der Koch-„Centren“ ist nicht auf England beschränkt geblieben; es bestanden z. B. in Philadelphia 1897 bereits 8 solche, welche zwischen den allgemeinen Volksschulen passend verteilt waren.

Die Einrichtung der „Centren“ in größeren Städten ist als in mehrfachen, auch in hygienischen Beziehungen zweckmäßig, anzustreben.

In Zürich werden bei Neuanlagen von Volksschulen die Kochschulzimmer für den regelmäßigen Kochunterricht hergestellt.

Ein besonderer **Festsaal** (S. 108, Fig. 82, S. 110, Fig. 85) sollte nur dann angelegt werden, wenn nach Befriedigung aller gesundheitlichen Anforderungen noch Geld hierzu bleibt. Solcher Festsäle dürfte es wenig geben. Dies kann nicht genug betont werden. Keinesfalls soll der Festsaal, der selten gebraucht wird, so situiert sein, daß er das beste Licht wegnimmt. Gut ist es, denselben gleichzeitig zum Singsaal zu machen, da er in der Regel einen großen Luftkubus bieten wird. Bei beträchtlicher Entfernung des bezüglichen Gotteshauses oder wenn in mittleren Klimaten die zugigen, öffentlichen Kirchen nicht beheizt werden, empfiehlt es sich, den Festsaal dort, wo religiöse Uebungen von schulwegen abgehalten werden, entsprechend herzustellen (vgl. S. 106, Fig. 81 u. Text S. 107).

Bei dem Festsaal handelt es sich wesentlich darum, einen anständigen großen Raum für Schulfeste im Hause verfügbar zu haben. Im Hinblick auf die großen Kosten hat man öfter einen großen Saal entweder nebenbei oder vornehmlich als Festsaal aufgefaßt, denselben aber von vornherein mehr oder weniger ausgiebig auch anderen Zwecken gewidmet. So wird z. B. die Halle der englischen Schulen (S. 77, Fig. 30, Bestimmung S. 77) verschiedenartig der Saal des S. 96, Fig. 65 abgebildeten Schulhauses zu Wiborg auch als Turnsaal benutzt. Fraglos läßt sich ein zweckmäßiger Mittelweg öfter finden.

- 1) *Referat des n.-ö. Landes-Sanitätsrat. üb. Schulhyg. u. Entw. e. Verf. üb. d. Bau u. d. Einr. d. Schulhäuser u. üb. d. Gesundheitsf. i. d. Schule, Referent: Sanitätsrat Prof. Dr. C. Böhm, 28 Apr. 1872. Abged. in Freie pädag. Blätter, hgg. v. Jessen, Wien, Pichler's Wwe. & Sohn (1874) 8. Bd. 177.*
- 2) *Aerztlich. Gutacht. üb. d. höhere Töchtereschulwesen Elsaß-Lothringens, im Auftrage d. Kaiserl. Statthalters erstattet v. einer medicin. Sachverständigenkommission, Straßburg i. E., Schultz & Komp. (1884) 51.*
- 3) *S. S. 58, No. 6.*
- 4) *Lindheimer, Turnanstalten, Handb. d. Architektur, 4. T. 6. Halbbd. 1. Heft 289. Höh. u. nied. Schulen, Darmstadt, Bergsträsser (1889). Wir folgen hier vielfach der Darstellung von Lindheimer, soweit sie in hyg. Beziehung wichtig ist. — D. F. Goetz u. Prof. Dr. H. Rühl, Anleitung für den Bau und die Einrichtung deutscher Turnhallen, Leipzig, Ed. Strauch (1897) behandelt im besonderen Vereinsturnhallen und giebt ein ausführliches Verzeichnis der deutschen Litteratur über den Bau von Turnhallen.*
- 5) *Bauliche Einr. d. Turnhallen b. höh. Unterr.-Anstalten u. s. w. v. 8. März 1879, Centrabl. f. d. ges. Unterrverw. i. Preußen, Berlin, Hertz (1879) 279; vgl. Maßbestimmungen f. Turnsäle d. Minist. f. Handel, Gewerbe u. öffentl. Arbeiten v. 20. Juli 1870, Zeitschr. f. Bauwesen, Berlin, Ernst u. Korn (1871) 21. Bd. 153.*
- 6) *Dr. F. A. Schmidt, Die Staubschädigungen beim Hallenturnen und ihre Bekämpfung mit besonderer Rücksicht auf die Lungenschwindsucht, Leipzig, Strauch (1890) (S.-A. a. d. Jahrbüchern f. deutsche Turnkunst.)*
- 7) *Dr. A. Mosso, Ueber Turn- und Spielplätze, Zeitschr. f. Turnen und Jugendspiel, Leipzig, Voigtländer (1895—96) 4. Bd. 161.*
- 8) *Kotelm. (1895) 6. Bd. 289.*
- 9) *Pädag. Reform, nach Refer. in Kotelm. (1900) 13. Bd. 340.*
- 10) *Nach freundlichen privaten Mitteilungen des Herrn Samtleben sind in Hamburg auf mit Stauböl gestrichenen Böden von Turnsälen bereits wiederholt schwere Unfälle vorgekommen. Auch in anderen deutschen Städten sind die Erfahrungen ungünstig, nicht so in Bremen.*
- 11) *Linoleum-Fußbodenbelag in Turnhallen, Zeitschr. f. Turnen und Jugendspiel (1899—1900) 8. Bd. 21.*
- 12) *Heizung und Reinigung der Turnhallen. Cirkularerlaß des Min. der geistl. etc. Angelegenheiten v. 25. Oktober 1898, Centrabl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preußen (1898) 775, auch abgedruckt in Kotelm. (1899) 12. Bd. 166.*
- 13) *J. Pawel, Die Matratzenfrage im Schulturnen. Ebendas. (1895—96) 4. Bd. 195.*
- 14) *Nach Abdr. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 507. Solche Matratzen werden von Osw. Faber, Leipzig-Lindenau, hergestellt.*
- 15) *K. Sperlich, Ueber das Befeuchten der Matratzen in Turnsälen. Kotelm. (1895) 8. Bd. 87.*
- 16) *Haandbog i Gymnastik. Paa Opfordring af Kirke- og Undervisnings-Ministeriet udarbejdet af Gymnastikkommissionen af 30. Nov. 1889. Kopenhagen, Kommission J. Frimodt (1899). (Vom Ministerium zum Gebrauch für die Schulen autorisiert.)*
- 17) *Haesecke in Baukunde des Architekten II, 2. Halbb. 304; O. Scheffers, Der Zeichensaal unserer höheren Schulen, Zeitschr. d. Vereines deutscher Zeichenlehrer. Komm.-Verlag A. Pockwitz in Stade (1895) 22. Bd. 273.*
- 18) *Vorschrift über Bau und Einrichtung der Zeichensäle in Norwegen, nach Kotelm. (1898) 12. Bd. 569.*
- 19) *Genzmer, Ueber bautechnische, architektonische und hygienische Anforderungen bei Errichtung moderner Schulgebäude. Zeitschr. f. lateinlose höhere Schulen, Köln, Du Mont Schauberg (1893/94) 5. Bd. 114.*
- 20) *Architekt Th. Kirschner, Ludwigsburg, Württemberg, D. Bauzeitung (1896) 30. Bd. 147. — Von Erfahrungen mit diesem Reifsbrett ist uns aus Schulen nichts bekannt geworden.*

- 21) *Der patentierte Zeichentisch, konstruiert u. erläutert v. A. Rösler, Wien, Verlag d. Verf. (1874).*
- 22) *Eine andere Einrichtung von Zeichentischen nach A. Studnicka in Jaromer-Böhmen giebt Presl, l. c. (S. 203 No. 117).*
- 23) *A. Féret, Als Pult verschiebb. hyg. Schultisch. Kotelm. (1890) 3. Bd. 649.*
- 24) *Dr. A. T. Weinhold, Physikalische Demonstrationen etc., Leipzig, Quandt und Händel, 3. Aufl. (1899).*
- 25) *A. Weinberg, Bemerkungen zur Hygiene des Unterrichts, Zeitschr. f. d. Realschulwesen, Wien, Hölde (1896) 21. Bd. 195.*
- 26) *Nach einem Refer. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 754.*
- 27) *Unhygienisches beim Handfertigkeitsunterricht, nach „Blätter für Knabenhandarbeit“ abgedr. in Kotelm. (1896) 9. Bd. 542.*
- 28) *Fahrner, l. c. (S. 199 No. 16) 59.*
- 29) *Schulthess, l. c. (Eine neue Arbeitsbestuhlung etc., S. 200 No. 51).*
- 30) *Wir sind der Inspicientin des Haushaltungsunterrichts in Kassel, Fräulein Marie Förster für die Skizze zu der Figur, sonstige Angaben und schöne Originalphotographien, welche wir verkleinert an späterer Stelle reproduzieren werden (s. Kochunterricht), zu besonderem Danke verpflichtet.*
- 31) *Beretning om Christiania folkeskolevaesen for 1895. Udgivet efter foranstaltning af Christiania skolestyre. Christiania (1896).*

III. Anderweitige Räume und Flächen bei Externaten.

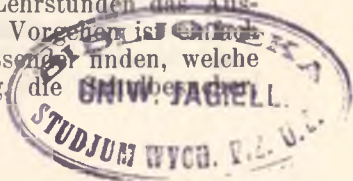
1. Abtritte.

a) **Gefahren. Lage im Situationsplan.** Die Abtritte sind ein wichtiger Punkt der Schulhygiene, da sie der Jugend moralisch und physisch gefährlich werden können. Peinliche Reinlichkeit in allen Teilen der Anlage ist ein Erfordernis ersten Ranges.

Wie ungünstig die Verhältnisse vielfach liegen, ergibt sich daraus, daß in Deutschland z. B. Blasius 1875 in 5,6 Proz. von 393 Landschulen keinen Abtritt fand, Gleitsmann 1888 in 9 von 122 keinen, in 49, darunter solchen mit über 100 Kindern nur einen für beide Geschlechter, Dieckmann 1893 8 Schulen antraf, welche weder Abtritt noch Pissoir hatten, Stephan 1896 unter 50 Schulhäusern 38 ohne Abtritt fand, Solbrig 1895 nur in etwa 13 von über 200 Landschulen die Abtritte hygienisch zufriedenstellend konstatierte, u. s. w.

Der Besuch der Abtritte soll den Besuchern während des Unterrichtes nur einzeln gestattet werden, wobei darauf zu achten ist, daß sie nicht zu lange daselbst verweilen; andernfalls werden Gelegenheiten zur Verbreitung und Entstehung der Onanie gegeben.

Ueberhaupt vermeiden läßt sich der Abtrittsbesuch während der Unterrichtsstunden nicht; ein zu langes Zurückhalten des Harns kann einen lähmungsartigen Zustand der Blase nach sich ziehen, ferner ruft die gefüllte Harnblase reflektorisch eine Reizung der Genitalien hervor, ebenso der mit Koth gefüllte Mastdarm; diese Reizung führt leicht zu Onanie (Rohleder¹⁾). Erektionen stellen sich, wenn die Blase gefüllt ist, wie die tägliche Erfahrung lehrt, öfter schon bei Knaben im zartesten Alter ein. Mit Recht hat daher der dänische Gesetzesvorschlag von 1882² gefordert, daß einem Kinde, welches während des Unterrichtes bittet, zur Verrichtung der Notdurft die Klasse verlassen zu dürfen, dies nicht verweigert werden solle. Wir wissen, daß es Lehrer giebt, welche „grundsätzlich“ während der ersten Lehrstunde oder innerhalb des Zeitraumes der ersten zwei Lehrstunden das Austreten keinem Schüler gestatten . . . Ein solches Vorgehen ist strafwürdig — trotzdem wird es den Beifall Unwissender finden, welche es für „pädagogisch“ erachten. Die Forderung



namentlich Knaben, austreten zu lassen ist dort um so berechtigter, wo der Unterricht so zeitig beginnt und die Schulwege vorwaltend solche sind, daß die Flüssigkeiten, welche der Masse nach den größeren Anteil des Frühstückes (Milch, Kakao u. s. w.) zu bilden pflegen, gerade während der berührten Zeit in die Harnblase gelangen (vgl. auch Pausen).

Die Versuche von Eris mann³ haben ergeben, welche ungeheuren Mengen von unatembaren, übelriechenden und luftverderbenden Substanzen aus Fäkalgruben in das Haus eintreten können. Mit Recht werden die Kanalwässer wegen ihres Gehaltes an schädlichen Keimen (Mori⁴) gefürchtet; Kanalgase lassen zwar, nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung eine Uebertragung von bekannten Infektionskrankheiten (Cholera, Typhus, Diphtherie etc.) keineswegs befürchten, wohl aber bei dauernder Einwirkung eine Herabsetzung der individuellen Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und derart auch eine Erhöhung der Disposition für Infektionskrankheiten; Uebelkeit, Unbehagen, allgemeine Abgeschlagenheit, allgemeine Ernährungsstörungen können als Folge des dauernden Einatmens von durch Kanalgase verschlechterter Luft eintreten (Kirchner⁵).

Die Versuche von Abbott⁶, nach welchen die Einatmung der Kanalluft nicht einmal eine Herabsetzung der Resistenz der Versuchstiere zur Folge hatte, können nicht als entscheidend für die Frage gelten. Burton-Fanning⁷ berichtet über eine ganze Reihe von Krankheitsfällen, welche neuerlich teils von ihm selbst, teils von anderen Aerzten beobachtet worden sind und zwar an Personen verschiedenen Alters und Geschlechtes; diese Fälle ließen sich unter keine der bekannten Krankheiten subsumieren, hatten manche gemeinsame Züge untereinander, wie hektisches Fieber, Kopfschmerzen und Gliederschmerzen. Die Behebung der bezüglichen sanitären Uebelstände führte in den meisten Fällen zur Genesung.

Es ist sowohl an sich als wegen der großen Zahl von Kindern, welche in der Schule in Betracht kommen, als endlich mit Rücksicht darauf, daß dort die Quellen der Luftverschlechterung ohnehin überreich fließen, die Forderung vollkommen berechtigt, die Abtrittsanlagen so einzurichten, daß weder Kanalgase als solche direkt in die eigentlichen Schulräume (Gänge und Zimmer) kommen, noch, etwa durch Bruch von Fallröhren, Jauche in die Mauern sickert oder aus undichten Behältern in das Trink- und Nutzwasser der Schule (Brunnen) einläuft. Der letzte, übrigens von niemandem bestrittene Gesichtspunkt ist von um so größerer Bedeutung, als die Exkremeute auch Krankheitskeime, darunter sehr lebenszähe, enthalten können.

Aus verschiedenen Gründen ist es jedoch nicht angängig oder zweckmäßig, die Abtrittsanlagen immer ohne weiteres außer Haus zu verlegen; so spielt das Klima hier eine Rolle, und Schraube⁸ hat sich bereits gegen das Ueberschreiten des Hofraumes mit Rücksicht darauf ausgesprochen, daß im Winter die Gesundheit der aus dem warmen Zimmer kommenden und durch den Unterricht erregten Jugend „unbedingt leiden muß“. Man übersehe nicht, daß hierbei auch zarte Kinder und Mädchen im Pubertätsalter in Frage stehen. Bei mehrgeschossigen Schulhäusern kommt noch der Umstand dazu, daß das Aufsuchen im Hofe gelegener Abtritte in vielen Fällen einen Zeitverlust nach sich zieht, welcher dazu verführt, den Abtrittsbesuch in

einer Weise zu verhindern, die gleichfalls gesundheitliche Gefahren einschließt, sowie der im allgemein geringe Abhärtungsgrad der Stadtkinder gegen Temperaturdifferenzen.

Die Anerkennung der kritischen Seite einer exponierten Lage der Abtritte findet z. B. darin ihren Ausdruck, daß die englischen Rules, welche die Abtrittsanlage in geringer Entfernung vom Hause außerhalb desselben verlangen, für die Lehrerinnen eine Ausnahme machen; wie vermag es aber gerechtfertigt zu werden, daß den Mädchen und kleinen Kindern überhaupt etwas zugemutet wird, was für die Lehrerinnen als ein Zuviel gilt? Oder ist nur Prüderie die Ursache der Anordnung? Der dänische Gesetzesvorschlag 1882 ordnet für Knaben den Abtritt außerhalb an, während für Mädchen, Lehrer- und Dienerschaft bei entsprechender Anlage die Abtritte innerhalb des Hauses zugegeben werden. Die Vorschrift der Moskauer Landschaftsverwaltung von 1898 verlangen in den ländlichen Schulen die Verbindung des Schulhauses mit der Abtrittsanlage durch helle Vorräume von mindestens 4,3 m Länge. — In den österreichischen Städten ist die Anlage in jedem Stockwerk üblich und hat die Verlegung in ein besonderes, (isoliertes) Abtrittsgebäude im Hof keinen Anklang gefunden. Auch in München ist programmäßig die Abtrittsanlage für jedes Geschoß in diesem. In den großen amerikanischen Schulen pflegt man sie im Souterrain zu konzentrieren, was freilich bei Gebäuden mit mehreren Geschossen recht unbequem werden mag; bezeichnend ist daß man auch in München neuerlich diesen Weg betreten hat, wie Beraneck⁹ berichtet.

Die technische Herstellung der Abtrittsanlagen verschiedenster Art hat große Fortschritte gemacht; es läßt sich aber unseres Erachtens selbst wenn man nicht an technisch ganz besonders ausgestattete Einrichtungen denkt, gar nicht in Abrede stellen, daß schon durch eine richtige Anordnung im Bauplan die grundsätzliche Verlegung der Abtritte in den Hof einfach unnötig wird; wenn die Forderung, sie außerhalb des eigentlichen Schulgebäudes unterzubringen so viel praktischen Erfolg in dem Sinne gehabt hat, daß sie als vom Schulhause ganz getrennte Anlage hergestellt wurden, so erklärt sich dies nicht zum mindesten daraus, weil der Architekt recht gerne die Gelegenheit ergriff, dieses Gebäudestück, dessen richtige Unterbringung sonst einige Ueberlegung erfordert, auf eine so einfache Art loszuwerden. Man betrachte z. B. die Abtrittsanlage in den einzelnen Stockwerken wie sie in Fig. 82 auf S. 108 im Grundriß ersichtlich ist, sowie die Lage der zugehörigen Gruben, welche in dem zugehörigen Situationsplan Fig. 83, S. 109 punktiert dargestellt wurde und frage sich, ob es hygienisch günstiger gewesen wäre, die für ein solches großes Gebäude notwendige Abtrittszahl auf einer entsprechend langen Front im Hofe zu entwickeln. Wir wiederholen, daß es durchaus zugänglich ist, die Abtritte von den einzelnen Stockwerken im selben Niveau zugänglich zu machen. — Eine ebenerdige Abtrittsgruppe soll vom Schulhofe aus bequem zugänglich sein (vgl. Erholungsplatz).

Man wird die Abtritte bei Landschulgebäuden unter Berücksichtigung der herrschenden Windrichtung und des Grundwasserablaufes (S. 13, Fig. 4) in den Hof verlegen (S. 74, Fig. 28; S. 82, Fig. 35; S. 82, Fig. 36; S. 85, Fig. 41; S. 88, Fig. 52; S. 89, Fig. 53; S. 91,

Fig. 56; S. 103, Fig. 76; S. 109, Fig. 84), wenn möglich so, daß sie durch die Lehrperson vom Schulzimmer aus übersehen werden können. Um die Kinder vor Verkühlung und Verhaltung der Notdurft zu schützen, empfiehlt es sich, die Abtrittsanlage durch einen oben gedeckten, seitlich offenen Gang mit dem Schulhause zu verbinden (S. 79, Fig. 32; S. 84, Fig. 39 und Fig. 40; S. 86, Fig. 44; S. 92, Fig. 58; S. 93, Fig. 60) und den Weg zum Abtritt so herzustellen (Pflaster, Kies), daß die Kinder nicht Schmutz ins Schulhaus tragen; dieselben sind bei rauhem Wetter zum Anlegen mindestens der Kopfbedeckung anzuhalten. Bei größeren, namentlich mehrgeschossigen Schulhäusern wird die Abtrittsanlage am besten in einen Anbau verlegt (S. 4, Fig. 3, der Thurm; S. 95, Fig. 63; S. 97, Fig. 67; S. 101, Fig. 73; S. 108, Fig. 82), derart, daß die Abtrittsgruppe für jedes Stockwerk durch einen kleinen Vorraum mit mäßig großen selbst zufallenden Thüren von anderen Räumen getrennt ist (Fig. 271 *K* Knaben,

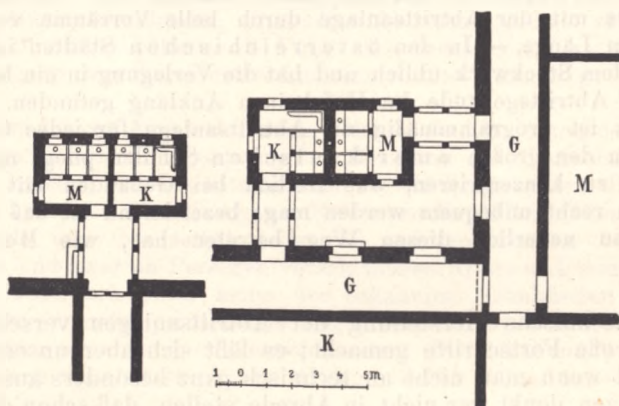


Fig.-271. Anbauten für Abtritte nach Normalskizzen der k. k. mährischen Stathalterei¹⁰. *G* Gang. *K* Gebäudeteil bez. Abtritt für Knaben. *M* desgl. für Mädchen.

M Mädchen, *G* Gang). Von der besonderen Einrichtung und Instandhaltung der Abtritte wird es abhängen, ob man den Vorraum als verglasteten Gang einrichtet oder seitlich bloß durch ein — vom Dach bis zum Boden des Gangstückes reichendes — Gitter abschließt. Dadurch, daß bei einem solchen turmartigen Anbau die Abtrittsanlage eine weit geringere horizontale Erstreckung hat, wird unter Umständen die Gefahr der Bodeninfiltration geringer sein, als wenn man die gesamten Abtritte nebeneinander in den Hof verlegen wollte, was übrigens bei großstädtischen Schulen noch andere Inkonvenienzen hat. Besondere Unbequemlichkeiten wird manchmal die passende Unterbringung der zu Lehrer- oder Dienerwohnungen im Hause gehörigen Abtritte machen.

Das belgische Cirkulär von 1892 fordert, die Abtrittsanlage möglichst nach N oder O zu orientieren, keinesfalls aber nach S.

b) Ventilation der Abtrittsanlage. Diese hat wesentlich die Aufgabe, das Aufsteigen der Gase aus Gruben und anderen Reservoirs durch die Fallrohre in die Abtrittsräume zu verhindern, aus welchen jene Gase in die Gänge und Zimmer des Hauses gelangen

könnten; für Mädchen ist auch die Möglichkeit gesundheitlicher Störungen durch aufsteigenden Luftzug nicht zu übersehen.

Je nach den Schwankungen des Luftdruckes, der Außentemperatur, der Windrichtung sowie des Temperaturzustandes in den verschiedenen Teilen der Abtrittsanlage wird sich ein solcher die Luft aus den Reservoiren und Röhren in die Abtrittsräume treibender Ueberdruck einstellen, welcher bei den an Gruben angeschlossenen Abritten ohne Wasserverschluß oder Streuung von vornherein am ehesten und ausgiebigsten Fäkalgase der Gruben, auch der Kanäle, in die Abtrittsräume und das Haus eintreten macht, wenn nicht besondere Vorsorge getroffen wird. — Ein wirklich luftdichter Abschluß der Grube ist auf die Dauer in praxi nicht zu erwarten, besonders falls dieselbe durch eine Einsteigöffnung entleert werden soll, wenn man auch trachten wird, ihn so luftdicht als möglich herzustellen.

Der einfachste Versuch einer Abhilfe besteht darin, jedes Fallrohr bis über Firsthöhe des Daches zu führen und mit einer Windkappe zu versehen, wobei das verlängerte Rohr keine Verengung des Querschnittes erleiden darf.

Da die Abtrittsanlagen, wie früher angegeben wurde, am besten in Anbauten liegen, so kann es, wenn die Fallrohrverlängerung bez. das später zu erwähnende Ventilationsrohr sich nicht über Firsthöhe des Hausdaches erheben, geschehen, daß Windpressungen gegen die entsprechende Wand des Hauptgebäudes oder seines Daches die Luft in das Fallrohr bezw. Ventilationsrohr treiben, von wo sie dann durch die Abtrittstrichter ausströmt, d. h. das Gegenteil von dem erreicht wird, was beabsichtigt wurde; dagegen hilft natürlich auch die im nachfolgenden angeführte Erwärmung nicht; es muß daher die Notwendigkeit des Hochführens jener Entlüftungskanäle, so hoch als ein gut ziehender Schornstein reicht (S. 299), betont werden; ob dies schön oder nicht schön aussieht, bequem oder unbequem durchzuführen ist, das ist ganz nebensächlich (Gärtner¹¹). — Das belgische Cirkulär von 1882 schreibt Entlüftung der Gruben und Fallrohre über Dach vor.

Um das Aufsteigen der Gase über Dach zu fördern, wird im Fallrohr über dem obersten Abtrittssitz, wie v. Pettenkofer angegeben hat, eine Wärmequelle (Gaslampe, Petroleumlampe) angebracht, welche vom Abtrittsraume aus durch ein Glasthürchen sichtbar und zu bedienen ist, sowie gegen heftige Windstöße geschützt sein muß; um letzteres zu erreichen, bringt man die Lampe in eine Erweiterung des Fallrohres und darüber ein vorspringendes nach der Mitte der Röhre zu ein wenig geneigtes Dach an, welches jedoch den Querschnitt nicht erheblich verändern darf, da eine Verengung des Fallrohres eine Verlangsamung der Luftströmung zur Folge hat und somit den Effekt der Flamme herabsetzt; wird eine Petroleumlampe benutzt, so stelle man die Lampe in eine Laterne, durch deren Boden Luft eintreten kann, während sie durch die Decke wieder entweicht, da die Petroleumlampe noch leichter auslöscht als die Gasflamme (Renk¹²). Diese Lampe kann gleichzeitig zur Beleuchtung des Abtrittes dienen und ihr Standort im verlängerten Fallrohr muß selbstverständlich gegen den Abtrittsraum gut abgeschlossen sein. Ist das Gebäude mehr als zweigeschossig, so wären überdies in Anbetracht der zahlreichen Sitze Verschlußklappen bei den Abtrittssitzen oder selbst zufallende Deckel über den Brillöchern nötig.

Solche Klappenverschlüsse und Deckel sind in Schulhäusern eine Einrichtung von fragwürdigem Werte, da die Kinder bezüglich des Gebrauches leider weder belehrt noch kontrolliert zu werden pflegen;

es wird daher manchmal günstiger sein, statt der letzteren Details unten einen Kotverschluß des Fallrohres anzuwenden, aber nicht so, daß dessen unteres Ende direkt in den Grubenhalt reicht, weil es derart, wenn es bis nahe zur Grubensohle geführt wird, bald durch die festeren Teile der Fäkalien verlegt würde, während es bei höherer Endigung nach jeder Entleerung der Grube offen stände. Ordnet man hingegen seitlich neben dem oberen Ende der Wand der eigentlichen Grube eine an der Grubenwand befestigte Schale oder allenfalls eine Mulde (Fig. 272 *M*) an, welche zunächst mit Wasser gefüllt wird und in welche das Ende des Fallrohres *F* nur etwa 3–4 cm tief hineinragt, so entfällt Aufsteigen der Gase aus der Grube sowie bei genügender Tiefe und Weite der Mulde die Gefahr des Verlegtwerdens, da die herabfallenden Flüssigkeiten, auch Schmutzwasser den Inhalt dünnflüssig erhalten, und es wird derart weit eher möglich sein, Fallrohr und Sitze durch die früher genannte Rohrverlängerung über Dach und die kleine Wärmequelle in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung zu entlüften.

Diese Einrichtung des Kotverschlusses hat sich nach Nußbaum¹³ bewährt, wird jedoch vielleicht bei hohen Gebäuden in welchen aus jedem Stockwerk mehrere Abtrittssitze die alle unbedeckt bleiben, zu einem Fallrohr führen nicht jederzeit vollkommene Geruchlosigkeit garantieren. Ueberhaupt ist ein Kotverschluß nicht das Ideal der Verschlüsse; es ist aber bei dieser primitiven Qualität der Abtritte überhaupt ein zu jeder Zeit vollkommen einwandfreier Zustand innerhalb der eigentlichen Abtritts-

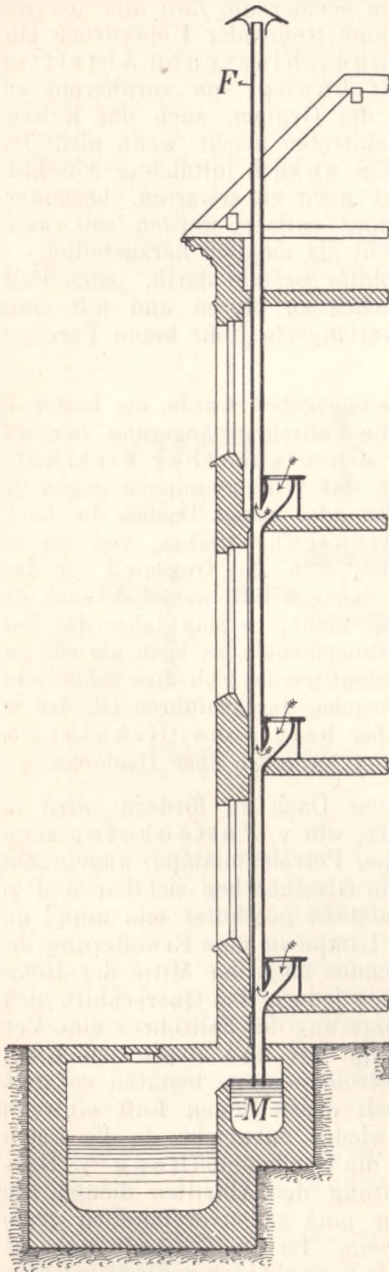


Fig. 272. Kotverschluß und Entlüftung des Abtrittsfallrohres. Nach Nußbaum l. c.

zellen schwerlich durch eine ganz einfache Einrichtung ganz sicher zu erreichen; sie leistet jedoch weit mehr als gar keine.

Am besten ist eine Entlüftung bei den Abtritten der genannten Art zu erreichen, wenn das Fallrohr unten nicht in die Fäkalien reicht, am obersten Abtrittssitz endet, dafür aber vom oberen Teil der Grube aus bis über Firsthöhe ein eigener Luftschlot mit Windkappe angeordnet wird, dessen Querschnitt mindestens so groß ist, wie jener des Fallrohres, bezw., falls mehr als ein Rohr zur Grube führt, der vereinigten Fallrohrquerschnitte und dieser Entlüftungsschlot durch ein eigenes Gebläse bedient, oder durch eine eigene kleine, täglich betriebene Feuerung erwärmt wird. Letzteres läßt sich mit geringen Kosten und wenig Arbeit (kleiner Füllofen, Fig. 273, wie ihn das Eisenwerk Kaiserslautern liefert) durchführen. Die Verbrennungsgeschwindigkeit d. h. Leistung läßt sich mit einem Handgriff (Luftzufuhr zum Brennmaterial) regulieren, und täglich wird etwas Kohle nachgefüllt. Ist in Münchener Schulen bewährt.

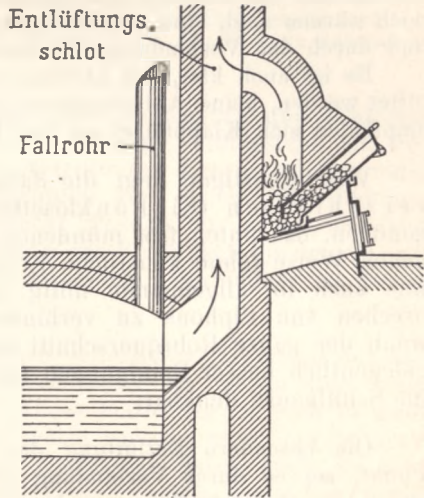


Fig. 273. Entlüftung der Abtrittsanlage durch einen geheizten Schlot. Aus Emmerich¹⁴.

Wenn zufällig ein Abtrittsfallrohr nicht zu weit von dem Küchenschornstein einer Wohnung entfernt ist, was gerade hinsichtlich des Abtritts der Lehrer- oder Dienerwohnung der Fall sein kann, so möge beim Bau neben dem Küchenschornstein ein zweites glattwandiges Rohr angelegt werden, welches vom Küchenschornstein nur durch eine $\frac{1}{2}$ Stein starke Mauer, in der Nähe der Feuerung nur durch eine Eisenplatte, getrennt ist, einen Querschnitt mindestens von der Größe jenes des Abtrittsfallrohres hat, oben mit einer Windkappe versehen über Firsthöhe reicht und unten durch eine seitliche Abzweigung mit dem obersten Niveau der möglichst gut verschlossenen Grube verbunden wird. Das Fallrohr selbst endet mit dem obersten Sitz. Da die Küchenfeuerung täglich funktioniert, so wird die Luft in dem genannten Entlüftungsröhr durch das warme Mauerwerk ständig so warm erhalten, daß die Abtrittszellen- und Fallrohrluft den nötigen Ueberdruck hat und die Entlüftung ununterbrochen stattfindet.

Bei Centralheizungen mit geschlossenen Aschenfällen könnte der Lüftungsschlot auch dem Verbrennungsraum, d. h. die Abtrittsluft dem Brennstoff zugeführt werden; weil diese Ventilation nur während der Heizperiode wirkt, müßte in der übrigen Zeit des Jahres die besondere Beheizung des Entlüftungsröhres in Wirksamkeit treten, welche vorstehend skizziert wurde.

Da in den über Dach gehenden Fallrohrverlängerungen durch den Ueberdruck der Luft im Abtrittsraume eine rasch aufwärts ziehende

Luftströmung erzeugt werden soll, so muß die Luft des Abtrittsraumes kälter sein als jene im Fallrohr bez. Entlüftungsrohr; es dürfen also solche Abtrittsräume nicht beheizt werden, es wäre denn, daß dem Ofen selbst die zur Verbrennung nötige Luft von der Grube aus zugeführt würde; ist diese (oder der Tonnenraum) dicht geschlossen, so wird der Ueberdruck der Luft des Abtrittsraumes, da die Gase des Ofenrauchfanges noch wärmer sind, eine Luftbewegung durch die Trichter nach der Grube und durch das Verbindungsrohr zum Ofen zur Folge haben.

Es ist auch klar, daß Abtrittsräume, welche durch das Fallrohr entlüftet werden, keine Abluftschlauch-Mündungen erhalten werden: dagegen empfehlen sich Klappflügel an den Fenstern.

Weit günstiger liegt die Sache bei Abtritten mit Wasserverschlüssen (Siphonklosetten). Hier wird es für Schulhäuser genügen, das unten frei mündende Fallrohr in der eingangs beschriebenen Weise (ohne künstliche Erwärmung) über Dach zu verlängern, was auch im allgemeinen nötig ist um das Leerziehen oder Durchbrechen von Siphons zu verhindern, welches sonst eintreten kann, wenn der ganze Rohrquerschnitt sich mit Wasser füllt. Dies ist z. B. gelegentlich nasser Reinigungen (Aufwischen der Gänge u. s. w.) auch im Schulhause denkbar.

Die besondere Entlüftung der Siphonkrümmer an ihrem obersten Punkt, sei es durch Verbindung derselben mit dem Fallrohr, oder mit einem besonderen Entlüftungsrohr, schließt, wie die Erfahrung gezeigt hat, die Möglichkeit neuer Undichtheiten ein, welche ohne diese Entlüftung vermieden werden. Nach den Untersuchungen von Unna¹⁵ ist eine sekundäre Entlüftung der Abtrittsiphons nicht nötig, wenn der Wasserverschluß wenigstens 5 cm hoch, das Fallrohr wenigstens 13 cm weit und der Siphon nicht mehr als 1 m vom Fallrohr entfernt ist.

In den Ferien sind die Siphons zeitweilig wieder volllaufen zu lassen, um ihr Austrocknen zu verhindern.

Nach den Versuchen von Unna verdampfen bei einer mittleren Temperatur von 20° in Siphons von 40—50 mm Durchmesser und 50 bez. 100 mm Wasserverschluß durchschnittlich 10 mm Wasser pro Woche.

Bei kleineren Tonnen genügt die eingangs genannte Führung der Fallrohre über Dach; für große Tonnen, welche einer größeren Zahl von Abtrittssitzen dienen, wird am unteren Ende des Fallrohres, nahe über dem Anschluß an die Tonne ein Lüftungsrohr abgezweigt (Mittermaier¹⁶), das in gleichbleibender Weite und zwar jener des Fallrohres über Firsthöhe steigt und durch eine Lampe erwärmt wird, wie es für die Grubenabtritte S. 369 beschrieben wurde.

Der Tonnenraum soll möglichst dicht verschlossen sein (Filzeinlagen, Reiber). Beim Auswechseln der Tonnen wird das Aufsteigen von Fäkalgasen in größerer Menge vermieden, wenn die verschließbar einzurichtenden Fallrohre hierbei geschlossen werden.

Für Streuklosette genügt gleichfalls die Hochführung des oben offenen Fallrohres.

Selbstverständlich dürfen Ventilationsrohre der Abtrittsanlage mit solchen anderer Räume in gar keiner Verbindung stehen.

Wie wenig bei der Bauanlage auf eine entsprechende Einrichtung der Abtrittsventilation Rücksicht genommen zu werden pflegt, ergibt sich z. B. daraus, daß 1897 in 45,9 Proz. der 279 österreichischen Gymnasien und Realschulen auf allen Gängen in 7,9 Proz. auf einem Teil derselben und sogar in 4,9 Proz. aller 2608 allgemeinen Lehrzimmer Abtrittsgerüche verspürt wurden, wenn dies auch in vielen Fällen nicht beständig sondern nur zuweilen (Luftdruck) der Fall war. — Dieselben Erhebungen¹⁷ haben auch gezeigt, daß die Lage des Abtritts außer Haus an sich noch kein Arcanum gegen das Eindringen der Fäkalgase ins Haus ist, da in 3 von 9 so eingerichteten Gymnasien trotzdem Abtrittsgerüche in den Häusern wahrnehmbar waren.

e) Zellen, Sitze. Reinhaltung. Für die Knaben und Mädchen werden die Abtritte thunlichst getrennt angelegt, mindestens mit besonderen Eingängen versehen. Die Abtritte der Lehrer werden nahe denen der Knaben, die für Lehrerinnen bei denen für Mädchen situiert. Wo nur eine Zelle angebracht worden ist, sollen Mädchen und Knaben nur zu verschiedenen Zeiten zur Benutzung hinausgelassen werden; bei einer Schule mit mehr als einem Lehrzimmer ist dieser Zustand unhaltbar.

Die englischen Rules schreiben vollständige Trennung der Abtritte und deren Zugänge für beide Geschlechter vor, mögen diese beim Unterricht getrennt sein oder nicht. Diese Forderung ist auch in mehreren der Unionsstaaten gestellt, wobei verlangt wird, daß dort, wo die getrennte Anlage fehlt, doch die Zugänge durch mehr als 2 m hohe Wände geschieden sein müssen (Clark). Die englischen Rules fordern ferner, daß dort, wo dieselben Korridore zum Erreichen der Abtritte unumgänglich von beiden Geschlechtern benutzt werden müssen, eine vollständige Uebersicht dieser Gänge durch klare Glasscheiben in den Klassenthüren ermöglicht sein müsse. Die Kinder dürfen nicht gezwungen sein, mit dem Gesicht gegen den Lehrer zu passieren, wenn sie zu ihren Abtritten gelangen wollen.

Gute Erhellung (nicht kleine Fenster, Wesel¹⁸) muß bei Abtritten jeder Art gefordert werden; sie hilft u. a. die Reinlichkeit erhalten. Die Fenster sollen auch hier bis an die Decken reichen und sollen selbstverständlich nicht unter Schulzimmerfenstern liegen¹⁹. In den neueren englischen Schulen werden die außen gelegenen Abtritte von oben erhellt und erhalten grundsätzlich keine seitlichen Fenster (Kotelmann²⁰).

In 40 Proz. der Hamburger Volksschulen sind bei den Aufnahmen von Peters und Vollers²¹ die Abtritte so finster gewesen, daß bei geschlossener Thür, ja in einigen selbst bei geöffneter die Sitzbretter nicht klar erkennbar waren.

Bei außen gelegenen Abtritten ist der Fußboden 15—30 cm über dem äußeren Niveau anzubringen, damit die atmosphärischen Niederschläge nicht in den Abort eindringen. Hohe Außenstufen sind wegen der Gefahr der Winterglätte zu vermeiden.

In Frankreich und Belgien werden hierbei die Thüren mit Vorliebe kürzer gemacht als die Thüröffnungen. Im belgischen Programm von 1874 ist vorgeschrieben, daß Kopf und Füße sichtbar sein sollen. Auch der dänische Gesetzesvorschlag von 1882 und die kroatischen Erläuterungen von 1895 haben sich der Auffassung hinsichtlich der Sichtbarkeit des Kopfes bez. der Füße angeschlossen.

Lang²² ist dafür, die Thür so hoch zu machen, daß sie den Kopf des sitzenden Kindes nur um etwa 15 cm überragt, die Büste des aufrechtstehenden, etwa von den Schultern angefangen, nicht verdeckt. Bei Abtrittsanlagen, welche die Lehrkraft vom Schulzimmer aus übersieht, ist gegen solche Einrichtungen öfter nichts einzuwenden; als unzulässig müßten dieselben aber bezeichnet werden, wenn z. B. größere Mädchen derart den Blicken junger Lehrer ausgesetzt würden. In England, wo auch ein angemessener Verschluß der Zellen gefordert wird, würde man sich, wie ja schon aus dem oben Angeführten hervorgeht, mit der verkürzten Thüre der französischen Schulklosette gewiß nicht befreunden können.

Die Zahl der Sitzplätze — in jedem ein Brilloch — soll nicht zu gering bemessen sein, damit die Kinder, besonders die kleineren und namentlich gelegentlich der stärkeren Benutzung in den Pausen, Zeit finden, ihre Bedürfnisse zu befriedigen.

Gewöhnlich nimmt man einen Abtrittsitz pro Klasse, bei gemischten Klassen je einen für die Knaben und Mädchen an; übrigens sind in dieser Hinsicht verschiedenartige Vorschläge gemacht und Anordnungen getroffen worden; rechnen dieselben mit Klassen — thatsächlich haben ja die einzelnen Klassen als solche ihre zugewiesenen Zellen — so haben die Berechnungen nur im Zusammenhang mit der normierten maximalen Schülerzahl Sinn, erlauben also auch nicht ohne weiteres die Anwendung auf andere Gebiete. His kommt auf Grundlage einer Berechnung bei Annahme einer Pause von 10 Minuten zwischen 2 Lektionen zu je einem Sitz für 13 kleinere Kinder; die Erläuterungen zu den schwedischen Normalien von 1878 schreiben, abgesehen von den Pissoirs, für je 15—20 Kinder eine Abtrittszelle vor, u. s. w.

Die von innen durch Riegel oder Haken sperrbaren Zellen werden gegeneinander durch mindestens 2,5 m hohe Trennungswände abgegrenzt; der Rest der Höhe kann mit einem weitmaschigen Drahtnetz abgeschlossen werden, um einerseits ein Hinübersteigen oder Hinüberwerfen von Gegenständen zu verhindern, andererseits Lichtzutritt zu gestatten; schließt man bei Grubenabritten ohne Wasserverschluß die Zellen bis an die Decke mit Glas ab, so ist das Austreten von Fäkalgasen in den gemeinsamen Vorraum der Zellen erschwert. Zur besseren Belichtung von Zellen, deren Thüren gemeinsam in einen durch Fenster erhellten Raum münden, werden die Füllungen aus mattem Glas gemacht.

Der Fußboden soll in der ganzen Anlage impermeabel (Asphalt, Terrazzo) angelegt, die Ecken sollen abgerundet, Abtritte in Stockwerken unterwölbt sein.

Da Gußasphalt von den Wänden zurückweicht, so ist in dieser Hinsicht Vorsorge zu treffen; bei den hier in Rede stehenden kleinen Räumen genügt es, den Estrich bis an das Mauerwerk selbst zu führen, so daß der Putz über ihn reicht.

Der Fußboden soll vom Sitze weg einen mäßigen Fall haben, weil sonst etwaige Undichtheiten des Anschlusses der Abtrittschüssel an das Fallrohr oder einen Siphon um so länger unbemerkt bleiben (Rückert²³).

Als Ausmaße für die Zellen mögen unter anderem einige von Tischler²⁴ aufgestellte angegeben werden, welcher mit anderen Autoren für knappe Bemessung des Sitzraumes eintritt:

Länge des Sitzraumes	1,4 m
Breite „ „	0,6 m (besser wäre 0,8)
Höhe des Sitzes	0,25—0,4 m (vgl. Sitzhöhe S. 144).

Fußbretter oder Schemel werden besser vermieden.

Durchmesser des zur leichteren Erhaltung der Reinlichkeit länglichen Brilloches:

vorne-hinten	25—30 cm
rechts-links	20—25 cm

Lehrerabtritte werden mit etwas größeren Ausmaßen angelegt; die Annahme gleicher Hauptmaße (Länge und Breite des Sitzraumes) für verschieden große Schulkinder bietet Vorteile wegen der Vereinfachung der Konstruktion.

Abgesehen von ebenerdigen Abtritten in Landschulen, wo sich die Grube oder Tonne unmittelbar unter dem Sitz befindet, sollen die Sitze freistehende Schüsseln, z. B. aus emailliertem Eisenguß sein; jedenfalls zu verwerfen sind Kastenverkleidungen, da sie der Kontrolle schwer zugängliche Räume schaffen, wo, wie z. B. bei den heute noch vielfach bräuchlichen Pfannenklosetten nicht selten infolge des Einsickerns von Wasser (Sitzbrettwaschung u. s. w.) Fäulnisprozesse jahrelang ungestört vor sich gehen und erst zu Tage zu kommen pflegen, wenn infolge von Durchrosten irgend ein Stück des Mechanismus nicht mehr funktioniert. Sind Kastenverkleidungen in alten Häusern vorhanden, so macht man sie bequem abhebbar, damit eine regelmäßige Besichtigung des Raumes hinter der Verkleidung wenigstens ermöglicht sei.

Die Anschlußstelle der Abtrittsschüssel an das Fallrohr soll sichtbar sein, da sonst z. B. beim Senken eines Fallrohres in Neubauten das Austreten der Beckenflüssigkeit erst bemerkt wird, wenn die Decke durchnäßt ist.

Die äußere Reinlichkeit der Abtritte soll wie die des ganzen Schulhauses durch Reinerhaltung gefördert werden. Hierzu ist vor allem Absperrung der Zellen mit verschiedenen Schlüsseln und Zuweisung der Plätze an die Klassen nötig, sowie die Veranstaltung, daß jedes Kind, welches einen Platz verunreinigt bzw. eine Schüssel unausgespült, eine Zelle unverschlossen findet, dies sofort meldet; auf solche Weise wird der Thäter gefunden, und die Schule vermag durch Unachtsamkeit oder Mutwillen veranlaßte Verunreinigungen allmählich abzustellen, bzw. jedenfalls sofort eine Reinigung zu veranlassen; geschieht letzteres nicht, so ist schon die Aufforderung zum Hinaufsteigen auf hierzu nicht eingerichtete Abtritte und zu weiterer Verunreinigung gegeben. Ähnliches gilt von unsittlichen Inschriften und dergl., wenn diese auch nicht gleich vom nächsten Besucher wahrgenommen werden müssen.

Das Hinaufsteigen auf solche Abtrittssitze, bei denen die Umriffform des Brilloches nicht gut hierzu paßt, ist bei Kindern zu erwarten, in deren Elternhaus unreine Abtritte diese Angewöhnung hervorgerufen haben; wo sie häufiger beobachtet wird, mag man eine Querstange in etwa 50 cm Höhe über dem Brilloch und passendem Abstand von der Rückwand anbringen, oder ein von der Rückseite des Sitzes dachartig nach vorne oben ansteigendes Brett, oder, am besten, statt des Sitzbrettes bloß einen etwa 5—6 cm breiten nach innen und außen abgerundeten Sitzring nehmen, da dieser zum Hocken keine geeignete Stützfläche bietet.

Eine andere Frage ist die, ob es nicht überhaupt vorzuziehen wäre, die Kinder an die Hockstellung zu gewöhnen. Mangelnot²⁵ ist ent-

schieden für die Defäkation in der Hockstellung eingetreten, da diese Stellung jede Infektionsgefahr durch Berührung des Sitzes vermeidet und die Defäkation derart auch leichter bewirkt wird infolge des Druckes, den die energisch gebeugten Schenkel auf den Bauch ausüben und die solide Stütze, welche dieselben den Kontraktionen der Unterleibsmuskulatur bieten. Die Hockstellung ist gewiß physiologisch richtiger und hinsichtlich der Ansteckungsgefahr, verglichen mit der Sitzstellung unbedenklich; die italienische Gesellschaft für Gesundheitspflege hat auch in diesem Sinne zu den von Gorini²⁶ vertretenen Anschauungen Mangelot's Stellung genommen, deren Durchführung gefördert zu werden verdient.

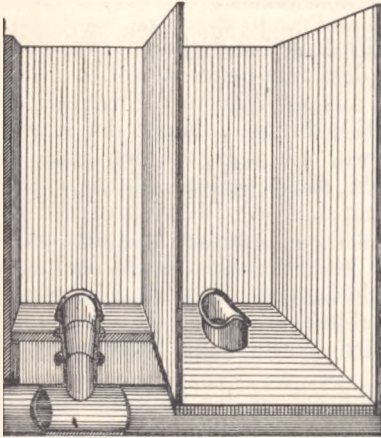


Fig. 274. Hockabtritt für Schulen. Nach Mangelot.

Da die Hockabtritte regelmäßig Verunreinigungen zeigen, so daß sie z. B. für das Tonnen-system wegen des Wasserverbrauches beim Abspülen sich gar nicht eignen möchten, so hat Mangelot die durch Fig. 274 versinnlichte Form für eine Reitstellung angegeben; diese Form ermöglicht es, einerseits außer jeder Berührung mit der Schüssel zu bleiben, da deren mittlerer Teil nur 10–12 cm Höhe hat, andererseits die Verunreinigung der Umgebung leicht zu vermeiden. Die Erprobung der vorgeschlagenen Einrichtung in einer Schule hat nach Mangelot gute Resultate geliefert. — Die gegen Hockabtritte vorgebrachten Einwände sind nicht sachlicher Natur.

Es ist bedauerlich, in wie „guten“ Familien man mitunter vernachlässigte stinkende Pfannenklosette finden kann, an denen der Mechanismus verdorben ist und wo es niemand beifällt, ihn reparieren zu lassen, trotzdem die Kostenfrage nicht ausschlaggebend ist; erzieherische Angewöhnung ist in der vorliegenden Richtung bei Schulkindern gewiß von Bedeutung. Auch der Zustand, in welchem sich gewöhnlich die allen Hörern zugänglichen Abtritte an den Hochschulen, ja manchmal Lehrerabtritte an Mittelschulen befinden, giebt zu denken. Es wäre hoch an der Zeit, daß in Mittel- und Südeuropa die Schule sich mehr um diese Dinge bekümmerte.

Um die gründliche Scheuerung der Sitzbretter bzw. Sitzringe zu ermöglichen, ist es gut, dieselben aus hartem Holz zu machen und mit Oel einzulassen.

Um die Wände des Abtritttraumes einerseits gegen das Anbringen unsittlicher Blei- oder Kreidezeichnungen etc. zu schützen, andererseits auch zum Aufsaugen von Gasen ungeeignet zu machen, empfiehlt es sich, sie undurchlässig herzustellen und, so hoch als die Schüler reichen können, mit glasierten Kacheln zu verkleiden, oder mit einer hellen Emailfarbe zu streichen, welche gleichfalls eine sehr glatte Oberfläche giebt, oder mit bleigrauer Oelfarbe zu streichen und mit weißer zu spritzen oder zu betupfen oder endlich uneben zu machen und mit heller Oelfarbe zu streichen. Unebenheiten haben den Nachteil, Staubansammlungen zu begünstigen, die Anwendung verschiedener Farben

den, Schmutz zu maskieren. Für einfache ländliche Verhältnisse und Abortanlagen im Freien wird ein rauher Wandbewurf genügen.

Alle Abtrittsräume sollen möglichst hell getüncht, gestrichen u. s. f. werden; die Anstriche sollen bleifrei sein (österreich. Verordnung 1873).

Die besondere Art der Abtrittseinrichtung ist durch die örtlichen Verhältnisse der Abfuhr der Abfallstoffe mit bedingt.

d) Wasserklosette mit selbstthätiger Füllung des Reservoirs sind bei der Exkrementbeseitigung in hygienischer Beziehung vortrefflich, bedingen jedoch das Vorhandens einer entsprechenden Wasserzufuhr (Wasserleitung) und vermehren bei Aufnahme aller Abfälle in Gruben oder Tonnen beträchtlich die Menge des abzuführenden Materials. Ferner erfordern sie bei Frostgefahr Vorsichten, wie frostfreie Lage der Abtritte (Doppelfenster etc.) — doch pflegt in mittlerem Klima bei strengem Frost das Unterhalten einer Flamme (Petroleum, Gas) vollkommen zu genügen, um ein Einfrieren des Wassers zu verhüten. Kann oder will man das zu einer ausgiebigen Spülung nötige Wasser nicht zuführen, so ist es besser, die Wasserspülung zu opfern — wie jede halbe Einrichtung.

Für Schulen eignen sich vortrefflich Siphonklosette und zwar ganz freistehende emaillierte gußeiserne, bei denen Becken und Siphon aus einem Stück hergestellt sind und die Holzverkleidung bis auf ein hartes, aufklappbares Sitzbrett bzw. einen Holzring ebenso wie der Deckel wegfällt, alle Abgänge in das Wasser oder auf wasserbespülte Flächen fallen und das Aufspritzen des Wassers verhindert wird. Klappt der Sitzring unbenutzt zurück wie ein Theatersitz, so kann das Siphonkloset auch in der Schule als Pissoir dienen.

Es ist wichtig, daß die Verbindung von Siphon und Fallrohr zuverlässig dicht bleiben, d. h. Flüssigkeitsaustritte in Boden und Mauerwerk sowie Kanalgasaustritte ins Haus verhindert werden. Naturgemäß läßt sich ein metallener Siphon besser mit einem metallenen Fallrohr verbinden als ein keramischer, weshalb man bei keramischen Klosetten den Siphon gerne aus Metall herstellt, so daß die weniger zuverlässige Verbindung von keramischem Material und Metall stets sichtbar ist. Hinsichtlich der Vorsichten und Fortschritte bei der Einrichtung von Siphonklosetten hat unter Anderen Roehling²⁷ berichtet.

Der Siphon muß so eingerichtet sein, daß er weder durch Heberwirkung des abfließenden Wassers noch durch Luftdruck von Wasser, das aus höheren Stockwerken ins Fallrohr herabsinkt, leergezogen oder durchbrochen bzw. geschwächt werden kann. Zu diesem Behufe muß (Renk²⁸) das Fallrohr oben offen sein, wie bereits S. 372 auseinandergesetzt wurde, ferner wird am Scheitel des sonst gleichweiten Siphonrohres eine Querschnittsverengung von $\frac{1}{4}$, angebracht (Querschnitt *B* höchstens $\frac{3}{4}$, Querschnitt *A* Fig. 275). Die Wasserverschlußhöhe *W* soll nicht unter 5 cm betragen.

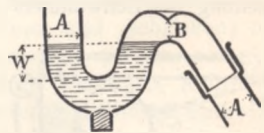


Fig. 275. Siphon aus v. Gruber, l. e.

Ist der Teller nicht tief (Fig. 276, ein Washoutklosett), so wird die Spülung insofern erzwungen, weil der Nachfolger sonst oft mit den von einem Vorgänger zurückgelassenen Papierstücken in Berührung käme, ja sogar bald die Exkremente hoch genug lägen, um mit ihnen in Berührung zu kommen. Die geringe Höhe des Wassers auf dem Teller (ca. 3 cm) ver-

hindert auch das sanitär bedenkliche (Infektionsgefahr) Aufspritzen des Wassers. Die Exkremente können infolge der Form der Schüssel beim Herabfallen die Seitenwände nicht beschmutzen.

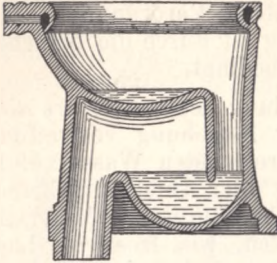


Fig. 276. Siphonklosett. Aus einem Preiskurant von Wenham und Waters (London).

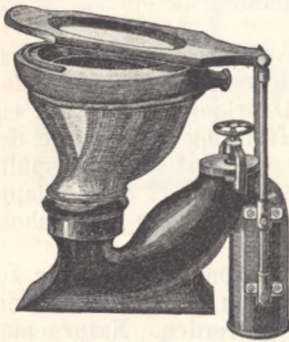


Fig. 277. Siphonklosett „Isaria“. Aus einem Preiskurant von Forster u. Komp. (München).

In München hat man sich vor einigen Jahren nach verschiedenartigen und eingehenden Versuchen zum Siphonklosett für Schulen entschlossen und eine unter dem Namen „Isaria“²⁹ (Fig. 277) in München erzeugte Type gewählt. Dieselbe hat einen gußeisernen Untersatz, so daß eine Beschädigung durch die Füße ausgeschlossen ist. Außer dem Deckel sind keine beweglichen Teile vorhanden. Unter dem Sitzbrett befindet sich vorne ein Gummistreifen, um ein Benässen des Fußbodens auszuschließen. Das Klosett hat einen geringen Wasserbedarf. Wie aus der Figur zu ersehen, ist die Putzöffnung leicht zu öffnen, wenn dies nötig wird. Bei Störungen im Fallrohr ist der ganze Apparat leicht abzunehmen.

Von Belang ist ferner die Einrichtung des Wasserzufuhrapparates, welche gegen Wasseraustritt ins Mauerwerk übrigens auch gegen unbemerkt andauernde Wasserverluste Sicherheit bieten muß. Die Fallhöhe des Wassers soll nach Newsholme³⁰ keineswegs unter 1 m, die Weite der Röhre, welche das Wasser zum Sitz führt, nicht unter 3 cm betragen.

Fig. 278 bis 280 zeigt das Beispiel einer der guten Einrichtungen. Zieht man kurz an der Schnur, so taucht das Schwimmergefäß mit dem hohlen Drehhebel (Fig. 278) unter Wasser und öffnet das Ventil am Drehpunkt, worauf das Wasser des Reservoirs ins Klosett abfließt (Fig. 279) bis der Schwimmer fast leer ist (Fig. 280). Bei der Entleerung öffnet der Hebel mittels des Gewindes das Einlaßventil, es fließt aus der Zuleitung Wasser ins Reservoir und das Einlaßventil wird durch das Aufsteigen des Schwimmers allmählich wieder geschlossen. Durch eine Stellschraube läßt sich der Verschuß so einstellen, daß man die Menge des Wassers, welches zu einer Spülung verwendet werden soll, nach Belieben regulieren kann. Da die Höchststellung des Schwimmers durch Aufschlag begrenzt ist, so ist ein Ueberlaufen des

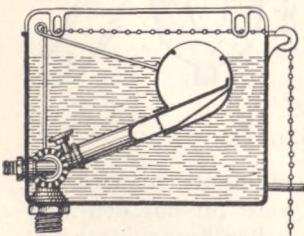


Fig. 278.

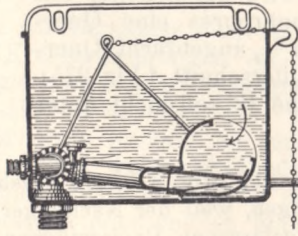


Fig. 279.

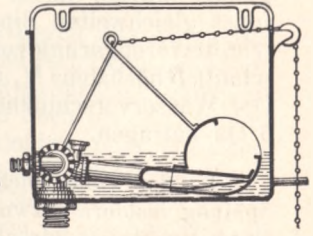


Fig. 280.

Spülapparat für Siphonklosette. Aus Gesundheits-Ingenieur³¹.

Wassers bei Schadhafwerden des Ventils vermieden und läuft dann das Wasser ins Klosett ab.

Abzuraten ist von Pfannenklosetten (Klappenklosetten) und Trogklosetten.

Klappenklosette brauchen weniger Wasser; zur Spülung als Siphonklosette; gelangt aber mehr oder größeres Papier in die Schüssel, so muß doch wieder mehr Wasser verwendet und die Pfanne länger offen gehalten werden. Ferner hängt die Reinigung der Schüssel überhaupt davon ab, wie weit der Benutzer das Zuflußventil öffnet und wie lange er es offen hält, ja, es kann geschehen, daß der Harn abfließen gelassen wird, ohne daß neue Wasserfüllung eintritt — d. h. die Art der Ausspülung ist zu sehr ins Belieben des einzelnen gestellt, während beim Siphonklosett der gleichbleibende kurze Zug oder der Druck auf einen Knopf die ordnungsgemäße Spülung zur Folge hat; bei rißartigem Ziehen kann der Verschlußkolben des Pfannenklosettes herauspringen. Der Kastenverschluß an sich ist schon ein grober Nachteil der Klappenklosette; sie sind für Schulabtritte nicht zu empfehlen und soll daher auf ihre Einrichtung nicht näher eingegangen werden.

Trogklosette bestehen aus z. B. gußeisernen, mit schwachem Gefäll aufgestellten Trögen, welche unter mehreren Sitzen hinlaufen; am tieferen Ende des Troges ist ein Rohrventil angebracht. Von Zeit zu Zeit (z. B. nach den Pausen) wird der Trog durch einen Diener entleert, ausgespült und bis zur Höhe eines Ueberlaufrohres mit Wasser gefüllt. Das Trogventil schließt an das Abfallrohr mit einem Siphon an, die Sitze befinden sich unmittelbar über den Trögen, oder es ist unter jedem Sitz ein emaillierter, gußeiserner Trichter eingeschaltet, dessen 7 cm weites Ende bis an das Wasser des Troges reicht. In diesem Falle müssen gelegentlich der Spülung des Troges auch die Trichter gespült werden. Die ganze Einrichtung, welche mit ihren beiden Modifikationen, weit unter dem Einzelsiphonklosett steht, hat den Nachteil, daß die Fäkalien längere Zeit in Wasser liegen bleiben, das in direkter Berührung mit der Luft des Abtrittsraumes ist, falls nicht etwa vorhandene dichtschießende Deckel entweder wirklich automatisch wirken oder wirklich zugeklappt werden.

Wir haben diese halbe Einrichtung schon in der ersten Auflage bemängelt; sie ist leider in verschiedenen Städten, wie z. B. Basel (Schimpf⁸²), Berlin, Frankfurt, Hamburg, München eingeführt — aber nicht überall beibehalten worden. In München⁸³ sind eingehende Versuche gemacht worden, um zu einem zweckmäßigen Schulklosett zu kommen. Es gelang dort nicht, die dem Trogklosett anhaftenden Mängel zu beseitigen; so lassen sich die Exkreme in den Trögen nicht gänzlich vom Wasser bedecken und demgemäß läßt sich der Geruch nicht vollständig beseitigen, auch sind Anlagekosten und, weil auch der Wasserverbrauch, daher Betriebskosten höher als bei den Einzelklosetten. An ähnlichen Uebelständen leiden die selbstthätig gespülten Röhrenklosetts, von denen eine Anzahl ohne Wasserverschluß direkt an ein mit Siphon versehenes Hauptabführungsrohr angeschlossen ist. — Aus diesen Gründen, den ökonomischen eingeschlossen, hat der Münchener Magistrat, wie oben erwähnt, die Einführung des Einzelsiphonklosetts beschlossen. Daß sich die Trogklosette in Schulen nicht bewähren, wird auch von Peters und Vollers aus Hamburg berichtet. Neuerlich will man mit einer Modifikation des Trogklosetts in Zürich⁸⁴ gute Erfahrungen gemacht haben.

Die zahlreichen Versuche, selbstthätig wirkende Wasserklosette (z. B. beim Niedersetzen und Aufstehen, Thüröffnen und -schließen) einzurichten, scheinen bisher, soweit unsere Informationen reichen, selbst in England, wo man sich wohl am meisten deshalb bemühte, keine befriedigenden Resultate bei der praktischen Erprobung geliefert zu haben, trotzdem manche von ihnen wirklich einfache Mechanismen besitzen. Das ist für die Schule kein Nachteil; im Sinne eines erzieherischen Einflusses derselben ist es zu wünschen, daß jene Kinder, bei denen dies nicht von Haus aus geschieht, anständige Benutzung und anständige Erhaltung eines anständigen Abtrittes von Schulwegen sich angewöhnen; werden in Schulen, wo sich gute Siphonklosette befinden, die früher genannten Maßregeln getroffen (S. 375) und gute Disciplin gehalten, so ist ein Zustand gegeben, der überall erreichbar wäre, wo aus-

reichende Wasserspülung geboten wird. So viel kann man auch einem 6-jährigen Kinde beibringen, daß es nach geschehener Defäkation einen Handgriff macht. — Auch die Pariser Kommission⁸⁵ hat sich dafür ausgesprochen.

e) Streuklosette. Sowohl bei Tonnen als Gruben ist das Bestreuen der Fäkalien mit fein verteilten, stark porösen oder geeigneten pulverisierten Stoffen (Torfmull, Sägemehl, Gartenerde, trockenem pulverisiertem Lehm, Straßenstaub, Köhlenasche etc.) zu empfehlen.

Streuklosette sind den Wasserklosetten hygienisch fast gleichwertig; die Streuung bewirkt durch Absorption der übelriechenden Gase, eventuell auch durch Vorhandensein der faulniswidrigen Humussäure eine weitgehende Desodoration der Fäkalien, welche dabei eine feucht-pulverige Gestalt annehmen. Die Konzentration der Fäkalien ist beachtenswert, und der Umstand, daß sie unverfault als Dünger verwendet werden können, auf dem Lande von Wert. Die Gefahr des Einfrierens fällt weg. Dagegen kommt die Transportarbeit, die das Streumaterial macht (eventuell auch die Reservoirfüllung), namentlich bei Stockwerkbauten in Betracht. Es empfiehlt sich dann, Aufzüge anzubringen. Die Masse des abzuführenden Materials wird vermehrt. — Abfallwässer dürfen mit den Fäkalien nicht gemischt werden, d. h. bedürfen doch einer besonderen Entfernung.

In neuerer Zeit ist die Desodoration mit Torfmull beliebt geworden. Derselbe besteht aus einem braunen, durch Zerkleinerung und Sieben von Moostorf hergestellten Pulver.

Der Torfmull hat in hohem Maß die Fähigkeit, Flüssigkeiten und Gase aufzusaugen; wir möchten vermuten, daß der stark schwankende Grad dieser Fähigkeit wesentlich von dem Gehalte der bezüglichen Torfqualitäten, speciell an Sphagnumresten und der Erhaltungsweise der letzteren abhängt. Infolge jener Absorptionsfähigkeit vermag man bei Anwendung des Torfmulls nicht nur die ekelhaften Gerüche in den Abtritten zu vermeiden, sondern auch die Fäkalien für Dungzwecke besser zu konservieren.

Allgemein, besonders aber beim Auftreten von Cholera oder Typhus empfiehlt es sich, entsprechend angesäuerten Torfmull zu verwenden. Die Untersuchungen von Stutzer und Burri, Gärtner, Fränkel und Klipstein, Löffler und Abel⁸⁶ haben gezeigt, daß mit 2—10 Proz. 60-gradiger Schwefelsäure oder 10 Proz. Phosphorsäure versetzter Torfmull geeignet ist, Cholera- und Typhuskeime (für letztere der höhere Säuregehalt) in angängiger Zeit zu töten. Die Raschheit der Wirkung würde allerdings durch eine innige Mischung mit den Fäkalien außerordentlich erhöht. Der angesäuerte Torf wird fabrikmäßig erzeugt, so daß der Preis durch das Ansäuern keine wesentliche Aenderung erfährt. Die Säurezusätze verstärken auch das Aufsaugungsvermögen für Ammoniak, und ist die Erhöhung des Dungwertes zu beachten.

Namentlich wo Wasserleitung fehlt, Kanalisation unmöglich oder schwierig ist, die Größe des Ortes (Abfuhr) nicht Schwierigkeiten bildet, die landwirtschaftlichen Abnehmer für den Tonnen- und Grubenhalt vorhanden sind, ist das Streuklosett durchaus zu empfehlen.

Beim Gebrauch wird zunächst der Boden des Fäkalienbehälters mit dem Streumaterial bedeckt und dann nach jedem Gebrauch gestreut; es ist von Vorteil, wenn die Streuung bei großen Schulanlagen automatisch⁸⁷ geschieht, da die Kontrolle hier nicht so leicht ist wie beim Wasserklosett; doch ist auch darauf zu achten, daß die Kinder den Apparat nicht absichtlich vollständig entleeren. — Wo automatische Apparate nicht verwendet werden, sind die Kinder daran zu gewöhnen, nach jeder Benutzung des Abtrittes eine Handschaufel voll Streumaterial einzuführen, welches sich in einer Kiste in der Abtrittszelle befindet.

Ebenerdige Streuabtritte brauchen kein Fallrohr; bei solchen in Stockwerken geht am besten von jedem Sitze ein solches vertikal herab, welches, vom Sitzbrett angefangen, eine lichte Weite von 30 cm hat; werden unter den Sitzen Trichter angebracht, so sollen diese an der Rückseite vertikal abfallen oder etwas überhängend geformt und die Röhren doch mindestens 20 cm weit sein. Klappen sind nicht nötig und, wenn sie nach Gebrauch des Klosetts nicht automatisch schließen bzw. nicht geschlossen werden, nur nachteilig.

f) Feuerklosette. Unter den Feuerklosetten ist neuerlich das von Weyl und Seipp⁸⁸ in der auf Weyl's Veranlassung von Arnheim vorgenommenen Vereinfachung hervorgetreten.

Es hat sich z. B. bei mehr als 2-jähriger Erprobung in einer Kaserne bei Potsdam vollkommen bewährt und ist auf Grund der günstigen Erfahrungen mehrfach in Kasernen des Deutschen Reiches eingeführt worden. Die erste Anlage wurde täglich von 350—400 Mann benutzt, die Verbrennung zweimal wöchentlich vorgenommen; die Kosten betragen, pro Mann und Tag berechnet, 0,49 Pfg. Auch der Harn wird mit verdampft und verbrannt.

Das Feuerklosett wäre besonders für große Internate zu empfehlen, welche infolge ihrer Lage weder an eine Kanalisation angeschlossen werden können, noch für ihre Abfälle bei Einrichtung von Streuklosetten solche Abnehmer fänden, die mindestens den Wegtransport kostenlos übernehmen.

g) Abtritte ohne Wasser- oder Streuklosett im Anschluss an Senkgruben sind jedenfalls die ungünstigsten. Die Abfallrohre werden am besten vertikal unter den Sitzen angeordnet, so daß den Exkrementen keine geeigneten Flächen gegenüberstehen. Bei ebenerdigen Anlagen werden sie weggelassen. Macht die Anordnung einer größeren Anzahl von Sitzen übereinander Abzweigungen der Fallrohre unvermeidlich, so sollen diese unter keinem größeren Winkel als höchstens 30° vom Fallrohre abweichen. Eine thunlichst ausgiebige Entlüftung der Fallrohre (S. 369 ff.) ist hier dringend nötig.

h) Fallrohre. Als solche eignen sich am besten innen emaillierte, mit Blei gedichtete Gußeisenrohre, wohlfeiler und auch gut verwendbar sind Gußeisenrohre, die innen und außen in heißem Zustande geteert und mit Blei oder Cement gedichtet sind; gußeiserne Rohre sollen nicht unter 5 mm Wandstärke haben.

Endlich sind mit Cement gedichtete, glasierte Steinzeug- oder gutgebrannte Thonröhren von mindestens 15 mm Wandstärke verwendbar.

Muß aus Ersparnisgründen zu Holz gegriffen werden, was nur auf dem Lande zu gestatten ist, so soll nur allseitig mit heißem Teer getränktes Lärchenholz in Verwendung kommen.

Alle Röhren sind frostfrei anzubringen und keinesfalls einzumauern; sie sollen im Innern der Abtrittsräume leicht zugänglich sein, frei oder in Mauerschlitzen, mindestens 3 cm vom Mauerwerk abstehend verlaufen; in Mauerschlitzen sollen sie durch leicht zu öffnende (Vorreiber etc. — nicht Schrauben) Falzthürchen zugänglich sein. Wo es das Klima erlaubt, d. h. ein Einfrieren sicher nicht zu erwarten ist, werden die Fallrohre am besten an der Außenseite der Mauer herabgeführt. — Das Hauptfallrohr soll möglichst dicht an die Grube oder Tonne anschließen. — Ueber die Verlängerung der Fallrohre zu Ventilationszwecken s. S. 369.

i) Gruben. Daß solche, wenn gut angelegt, nicht undicht werden müssen, haben die Untersuchungen von Fr. Hofmann³⁹ gezeigt, welcher an selbst über 100 Jahre benutzten Gruben nachwies, daß die äußeren Stein- und Mörtellagen keine Grubenstoffe aufgenommen hatten. Die Gruben haben vor den Tonnen den Vorteil, daß sie, in den Boden eingesenkt, gerade im Sommer tiefere Temperaturen besitzen als die Tonnen, also die Entwicklung von Spaltpilzen weniger begünstigen. Jedenfalls müssen die Gruben so dicht als möglich hergestellt werden, was namentlich bei Verwendung von Spülabtritten gilt, da die Dünnpflüssigkeit des Inhalts den Austritt desselben begünstigt. Die Gruben sollten alljährlich auf ihre Dichtigkeit geprüft werden, indem man sie nach vorheriger Entleerung bis zu einer bestimmten Höhe mit Wasser füllt und nach Verlauf von Stunden unter Rücksichtnahme auf etwaige merkbare Verdunstung den Stand kontrolliert⁴⁰. Bezüglich der Prüfung, ob eine Grube mit einem Brunnen in Verbindung ist, s. S. 18.

Die Gruben sollen entweder auf festem, gewachsenem Boden oder auf einem soliden Fundamente hergestellt werden, so daß Setzungen derselben ausgeschlossen bleiben; sie dürfen nie innerhalb der Grundmauern des Hauses liegen, sondern müssen außerhalb in möglichster Entfernung angebracht werden. (Vgl. S. 108, Fig. 82 und S. 109, Fig. 83 die Lage der Abtritte im Grundriß und den punktierten Umriß der 3 m von der nächsten Gebäudemauer und zwar jener der Abtrittsanlage selbst entfernten Grube im Situationsplan.) Muß die Grube näher als 1 m am Hause errichtet werden, so soll dies nach v. Gruber⁴¹ nicht eher geschehen, als bis der Rohbau einschließlich der Dachkonstruktion vollendet ist. Der Raum zwischen der dem Gebäude zugekehrten Grubenwand und der Außenseite der Grundmauer ist dann am besten in der ganzen Länge und Tiefe mit fettem Thon auszufüllen.

Die englischen Rules verlangen, daß die Entfernung der Grube vom Schulhaus nicht weniger als 6 m betrage (vgl. Wasser, S. 12).

Eiserne Gruben sind ziemlich kostspielig; sie sollen allseits zugänglich sein; bei Gußeisen werden die Fugen verschraubt und mit Eisenkitt gedichtet, Schmiedeeisen wird genietet.

Bruchstein ist wenig geeignet und müssen die daraus hergestellten Senkgrubenwände, wenn anderes Material nicht zu beschaffen ist, min-

destens 50 cm stark in Cementkalkmörtel aufgeführt und innen mit einem 2 cm dicken, geglätteten, derartigen Verputz versehen werden.

Gruben aus Cementbeton (1 Teil Cement, 1 Teil Sand, 4 Teile grober Kies) müssen mindestens 20 cm starke Wände erhalten, unten auf einer 30 cm starken Schicht aus gestampftem fettem Thon aufrufen und auf den Seiten ebenso ummantelt sein.

Werden Gruben, wie gewöhnlich, aus Ziegeln hergestellt, so sind nur hart gebrannte, mit Portlandcement oder Cementkalkmörtel vermauert, anzuwenden, oder die Ziegel werden mit heißem Teer getränkt und in Asphalt vermauert. Wände und Boden werden doppelt hergestellt. Zwischen die beiden Teile jeder dieser Umgrenzungen kommt eine Isolierschicht, welche im ersten Falle aus 3 cm jenes Mörtels, im zweiten aus 1,5 cm Asphalt besteht. Die Isolierschichten der Wände sollen mit jenen des Bodens zusammenhängen. Die Sohle wird, abgesehen von der etwa nötigen besonderen Fundierung, aus zwei in den Stoßfugen überbindenden Flachsichten gebildet, dann folgt die Isolierschicht, darauf eine Rollschaar. Die Außenwand wird mindestens einen Stein stark, dann folgt die Isolierschicht und darauf die gleichzeitig aufzuführende $\frac{1}{2}$ Stein starke Innenmauer. Die inneren Umschließungen werden, je nach dem bisher angewendeten Bindemittel, mit 2 cm Cementmörtel bezw. 1 cm Asphalt überzogen.

Zu dünne Schichten von Asphalt oder Cement schützen wegen der chemischen Einwirkungen der Abfälle nicht ausreichend.

Die Größe der Gruben wird in mittlerem Klima zweckmäßig so gewählt, daß der obere, dem Frost ausgesetzte Teil nicht mehr zur Aufnahme von Abfallstoffen in Verwendung kommt (Roth⁴²). Kleine Senkgruben bis zu 1,2 m Breite können mit Deckeln geschlossen werden, größere werden besser eingewölbt.

Die Bedeckung der kleinen kann durch eine 5 cm dicke gespundete Bohlendecke oder eine Eisenplatte in starkem Rahmen geschehen; die Gewölbe größerer Senkgruben werden in Cementkalkmörtel, womöglich aus hartgebrannten Ziegeln, mindestens ein Stein stark, hergestellt, die Laibung mit Portlandcementmörtel oder wenigstens Cementkalkmörtel 2 cm stark verputzt. Die Pfeilhöhe soll ein Viertel der Spannweite des Gewölbes betragen. Außerhalb wird das Gewölbe mit den genannten Mörtelgattungen, besser mit Asphalt überzogen und mit einer mindestens 15 cm starken, festgestampften Lage von fettem Thon überdeckt, welche auf das Senkgrubenmauerwerk übergreift.

In der Decke der größeren Senkgruben ist eine mindestens 60 cm im Quadrat fassende Reinigungsöffnung anzubringen, die mit Stein- oder Gußeisenplatten in Stein- oder Eisenrahmen möglichst luftdicht geschlossen wird.

Kleine Gruben können mit Handarbeit gereinigt werden, wobei früher ein offenes Licht bis zur Oberfläche des Grubeninhalts herabzulassen und mit der fortschreitenden Arbeit weiter herabzusetzen ist, da das Fortbrennen desselben die Gefahrlosigkeit der Arbeit anzeigt. Der Grubeninhalt ist sofort, z. B. zur Düngung fortzuschaffen.

Größere Gruben werden am besten maschinell ausgepumpt, wobei die Grube meist bis zur Sohle entleerbar ist (Rost⁴³). Zu diesem Behufe wird ein eisernes Standrohr luftdicht eingesetzt, das in eine in der Mitte des Grubenbodens ausgesparte Vertiefung reicht und oben ein

kräftig ausgesprochenes Schraubengewinde hat, welches normal durch eine sorgfältig mit Talg geschmierte Schraube verschlossen ist. An jenes Gewinde paßt das eine Ende des zum Auspumpen anzufügenden Schlauches.

Die Reinigung der Gruben soll in bestimmten, im voraus festgesetzten kürzeren (nicht größeren als vierteljährigen) Intervallen geschehen. Der Inhalt wird in gut verschlossenen Gefäßen abgeführt.

Die englischen Rules treffen auch noch Anordnungen bezüglich der Abfuhr der Abfallwässer, wenn diese das Haus verlassen haben; dieser Gegenstand fällt eigentlich schon mehr der Hygiene der Ortsanlagen als unserem Thema zu. Die Forderungen der Rules gehen dahin, daß die Ablaufrohre immer außerhalb des Hauses zu liegen haben und aus gerade verlaufenden glasierten Steinzeugröhren bestehen sollen, deren Stücke sorgfältig aneinander zu dichten sind; für eine Zahl von weniger als 10 Klosetts sind 10 cm Durchmesser ausreichend, sonst 15 cm; das Gefäll soll für die engeren Entwässerungsröhre nicht weniger als 1:30, für die 15 cm-Röhre 1:40 betragen. An jeder Stelle einer Richtungsänderung soll eine Kontrollöffnung vorgesehen sein, damit die Reinigung ermöglicht wird, ohne den Grund aufreißen zu müssen. Im Verlaufe jedes Außenentwässerungsrohres einer Abtrittsanlage muß zwischen diesem und dem öffentlichen Kanal ein Geruchverschluß eingeschaltet werden; ferner ist die Entlüftung des Rohres über Dach vorgesehen.

Gruben für Torfmull- oder Erdklosette sind weniger bedenklich als für solche ohne Streuung; ihre Konstruktion kann daher einfacher sein, weil Schmutzwässer in dieselben nicht entleert werden. Da der Grubeninhalt um so weniger Gase abgibt und um so schwerer durchsickert, je weniger Flüssigkeit er enthält, so ist, wo eine Ableitung der flüssigen Teile möglich ist, Trennung derselben von den festen zu empfehlen; was z. B. bei Abtritten ohne Spülung dadurch erreicht wird, daß ein durch eine Scheidewand abgegrenzter Teil der Grube den vorne einfließenden Harn auffängt, während die Exkremente in den rückwärtigen Teil der Grube fallen.

Senkgruben ohne gemauerte Sohle — sogenannte Versitz-, Sicker- oder Schlinggruben — sind in **keinem Falle** zuzulassen, weil derart der Untergrund und damit das Wasser verseucht wird. Auch unter den einfachsten Verhältnissen dürfen die menschlichen Abfälle nicht direkt auf einen Düngerhaufen gelangen, weil allfällige in den Abfällen enthaltene pathogene Bakterien derart eine gefährliche Konservierungs- und Entwicklungsstätte finden.

k) Tonnen. Die beweglichen Tonnen haben gegen Gruben den großen Vorteil, daß eine unmerkliche Bodeninfiltration ausgeschlossen ist; das Tonnensystem ist aber kostspieliger und zeitraubender als das Grubensystem. Es erfordert eine ordentliche Bedienung, die Tonnen müssen nach der Entleerung gereinigt und desinfiziert werden und dürfen wegen der Transportfähigkeit nicht zu groß sein. Kleine Tonnen bedürfen einer öfteren Auswechslung, damit sie nicht überlaufen. Im Winter ist bei Tonnen ohne Streuung der Gefahr des Einfrierens vorzubeugen, da sonst ein Auftauen, d. h. Erwärmen nötig wird. Das Tonnensystem ist besonders zu empfehlen, wo Gruben wegen hohen Grundwasserstandes nicht gut anbringlich sind.

Die Tonnen können aus mit Oel getränktem Eichenholz oder harzreichen Holzarten oder aus verzinnem oder verzinktem Eisenblech hergestellt werden. Holztonnen werden mit starken geteerten oder verzinneten Eisenreifen versehen. Auch Petroleumfässer sind geeignet.

Um die Manipulation mit tragbaren Tonnen zu erleichtern, empfiehlt v. Gruber einen Durchmesser von 40—45 cm, eine Höhe von 80—90 cm und einen Inhalt von 90—110 l. Sie sollen beiderseits Handgriffe erhalten, derart, daß Tragstangen durch- oder eingeschoben werden können. Fährbare Tonnen dürfen größer und mit Mündungen für 2—3 Abfallröhren versehen sein. Werden die Abtritte so angebracht, daß die Tonnen unterfahren werden können, so sind größere der selteneren Manipulation wegen zu empfehlen.

Bei ganz freier Lage der Abtritte im Hofe können Rohre wegfallen; es wurde sogar der Vorschlag⁴⁴ gemacht, in jeder Abtrittskammer der Geschosse des Anbaues leichte Tonnen unterzubringen; dadurch würden allerdings die Schwierigkeiten, die der Gebrauch langer Rohre mit sich bringt, wegfallen, doch könnte eine solche Anordnung nur bei Streuung, bzw. günstiger Lage des Gebäudes gegen andere, günstiger Lage des Abtrittsangebues (Nord) und günstiger Stellung desselben gegen die herrschende Windrichtung zugegeben werden.

Für einfache ländliche Verhältnisse empfiehlt sich die Einrichtung, wie sie das Gesundheitsamt in Maine⁴⁵ vorgeschlagen hat, bestehend (Fig. 281) aus einer Zelle mit wasserdichtem Boden, wasserdichtem Auffangkübel und eventuell, jedenfalls bei Frost, einem hinreichenden Vorrat an Streumaterial. Wichtig ist ferner ein passender Weg, den Kübelinhalt oft genug los zu werden.

Der Kübel soll ganz über dem Boden stehen und wird am besten ein eiserner, innen verzinkter Eimer sein. Will man Streuung verwenden, so wird das S. 380 genannte Streumaterial für das ganze Schuljahr vorbereitet — für eine kleine Schule 1—2 Wagenladungen — und in einem mit dem Klosett verbundenen Verschlag trocken aufbewahrt. Hat der Lehrer Landwirtschaft, so kann er den Kübelinhalt auf seinem eigenen Feld kompostieren, sonst ist das System nur dort zu empfehlen, wo ein Interessierter (Landwirt, Gärtner)

den genug oftmaligen regelmäßigen Austausch des vollen Kübels gegen den leeren und den Wegtransport des vollen übernimmt. Das Beste wäre wohl, einige Ackerfurchen zu ziehen, dort die Kübelentleerungen fortschreitend vorzunehmen und jede solche gleich mit der zugehörigen Portion Erde zu bedecken. Dieser Fleck gäbe im folgenden Jahre, in welchem ein neuer zur Aufnahme der Fäkalien umgeackert wird, einen üppigen Boden für Gemüsebau.

Meist sind jedoch bei den Tonnenabtritten Abfallrohre nötig, welche möglichst dicht an die Tonnen anschließen und zwar nach v. Gruber entweder

a) bei trag- und fährbaren Tonnen durch ein, das Abfallrohr mit geringem Spielraum umgebendes heb- und senkbares Rohrstück, das beim Auswechseln der Tonnen gehoben und mit Bajonnetverschluß festgehalten wird, nach Einsetzung der

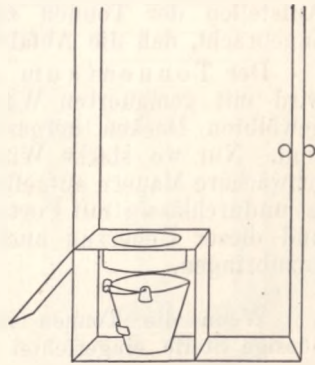


Fig. 281. Einfacher Kübel-Abtritt nach Staatsgesundheitsamt Maine.

leeren Tonne aber gesenkt, in den entsprechenden Ausschnitt des Tonnendeckels bzw. der Tonnenwand eingreift und mit einem vorstehenden Ringe dicht anschließt; oder

b) bei tragbaren Tonnen durch einen besonderen Tonnendeckel, der in gleicher Weise längs des Abfallrohres beweglich ist und nach Unterstellung der ganz geöffneten Tonne auf diese herabgesenkt und durch Bajonettverschluß oder Schraubenklammern u. s. f. an den Tonnenrand fest angepreßt wird.

Im ersten Falle ist nach Entfernung der gefüllten Tonne der Deckel- bzw. Tonnenausschnitt, im letzteren Falle die Tonne durch einen fest anzupassenden Deckel hermetisch zu schließen. Die letztere Anordnung beugt dem Anfrieren der Tonne an das bewegliche Rohrstück besser vor und gestattet eine vollständige Leerung und Reinigung.

Bei tragbaren Tonnen empfiehlt es sich, unter ihrem oberen Rande eine Ueberlauföffnung anzubringen, in welche nach Aufstellung der Tonne ein Ueberlaufrohr, bei Entfernung derselben ein dicht schließender Pfropfen einzuschrauben ist. Das Ueberlaufrohr der tragbaren Tonne wird mit einer zweiten verbunden, um ein Ueberlaufen des Inhalts in den Tonnenraum zu verhüten.

Außer den im Gebrauche stehenden soll in jedem Tonnenraume eine Reservetonne vorhanden sein.

Um bei eisernen Tonnen das Rosten, bei hölzernen das Faulen des Bodens zu verhüten, sind die Tonnen auf Holzroste zu stellen, welche keine größere Ausdehnung erhalten als die zur Aufstellung der Tonnen nötige. Der Standplatz jeder Tonne ist auf diesem Roste durch vorstehende Rahmen oder Leisten zu bezeichnen, um das richtige Aufstellen der Tonnen zu erleichtern. Die Tonnen werden derart angebracht, daß die Abfallrohre vertikal in dieselben münden.

Der Tonnenraum soll von außen leicht zugänglich sein. Er wird mit gemauerten Wänden von mindestens $1\frac{1}{2}$ Steinstärke mit gewölbten Decken hergestellt, welche in Cementkalkmörtel verputzt sind. Nur wo starke Winterfröste nicht zu befürchten sind, können schwächere Mauern aufgeführt werden. Der Boden des Tonnenraumes ist undurchlässig mit Portlandcement-Estrich oder Asphalt herzustellen und dieser Ueberzug auch an den Wänden mindestens 50 cm hoch anzubringen.

Wenn die Tonnen mit Separationsvorrichtungen für feste und flüssige Stoffe eingerichtet sind und die letzteren in einen Kanal abfließen sollen, werden sie unter Einschaltung eines Wasserverschlusses durch eine Oeffnung im Boden abgeleitet. Diese Einrichtung ist jedoch nicht zu empfehlen.

Der Tonnenraum soll durch gut schließende Fenster ausreichend erhellt sein und in Gegenden, wo starke Fröste vorkommen, Doppelthüren erhalten. Die Thüren sollen durch Packung und Vorreiber möglichst dicht schließend gemacht werden (Gärtner⁴⁶). Diese Forderungen sind bei der verlangten (S. 368) freien Lage des Abtrittsangebues von Belang. Durch Verwendung z. B. einer Petroleumlampe kann bei Frostgefahr die Temperatur des Raumes auf 0° erhalten werden.

Wird der Tonnenraum versenkt, so ist er gegen Frost und Sonnenwärme besser geschützt; dann muß aber durch bequeme Treppen zum Tragen oder Rampen zum Rollen der Tonnen oder durch Krahnne mit Flaschenzügen dafür gesorgt werden, daß die Tonnen gehoben werden können.

Die Tonnen sollen in bestimmten Zwischenräumen regelmäßig, am besten in den frühen Morgenstunden nach Tagesanbruch, jedenfalls längere Zeit vor Schulbeginn oder aber nach Schluß der Schulstunden geleert werden. Am Leerungsorte sind sie sorgfältig zu reinigen. Tonnen mit Streuvorrichtungen sind relativ günstiger und brauchen, wenn die Streuung regelmäßig geschieht, weniger Vorsichtsmaßregeln. Hauswässer (Küchenwässer u. s. w.) dürfen niemals in die Tonnen geleitet werden.

1) **Pissoirs.** Die Pissoirs geruchfrei zu erhalten, ist um so mehr notwendig, als eine „Ventilation“ der Pißräume selbst — bei Abtritten ohne Wasserverschluß — deshalb nicht zu empfehlen ist, weil die zu den Fenstern hinausziehende Luft Fäkalgase aus den Abtrittsfallrohren aspiriert. — Es sollen daher alle Teile, die vom Urin getroffen können, glatt, undurchlässig und so beschaffen sein, daß ihre Oberfläche durch die chemische Einwirkung des Harns möglichst wenig leidet. Holzwände und Holzrinnen sollten auch unter den einfachsten ländlichen Verhältnissen nicht verwendet werden, außer wenn sie fugenlos mit Zinkblech beschlagen sind (Messingstifte). Am besten dürfte sich Glas, gut glasiertes Material oder mancher polierter Stein — dichte Kalksteine sind öfter zu porös — empfehlen.

Die Spülflächen der Pissoirs sollen so klein als möglich gehalten werden, da sie gleichzeitig als Verdunstungsflächen wirken (Rietschel). Von diesem Gesichtspunkte aus sind Scheidewände nicht zu empfehlen; hält man sie jedoch in Schulen zur Erhaltung der Schamhaftigkeit für nötig, so möge man sie ca. 1,5 m hoch und etwa 40 cm vorspringend zur Trennung der Stände bzw. Einzelschüsseln derart anbringen, daß sie vom Boden und der Pißwand abstehen, um schwer zu reinigende Winkel zu vermeiden. Zur Verringerung der verdunstenden Oberfläche empfiehlt es sich, den einzelnen Ständen eine Breite von nicht über 50 cm zu geben. — Pissoirs mit Becken verhüten ein Bespritzen der Schuhe etc. und sind daher vorzuziehen.

Die Nachteile von Pißständen mit Scheidewänden hat

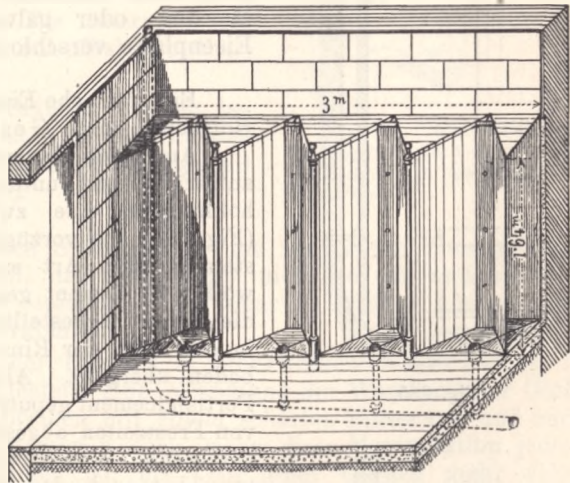


Fig. 282. Ansicht von Pißständen mit stumpfwinkligen Grenzen, nach Beetz.

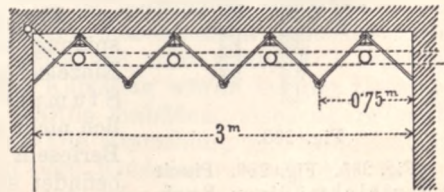


Fig. 283. Grundriß zu voriger, nach Beetz.

Beetz bei seinem Oelpissoir (S. 390) geschickt vermieden, indem er (Fig. 282 und 283) in den Abteilungen die Grenzwände nur mit stumpfen Winkeln aneinanderstoßen ließ.

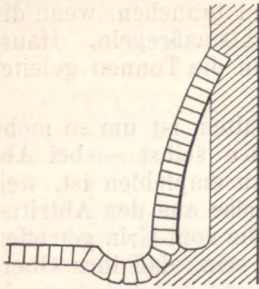


Fig. 284. Einfaches Pissoir nach Gerstenberg.

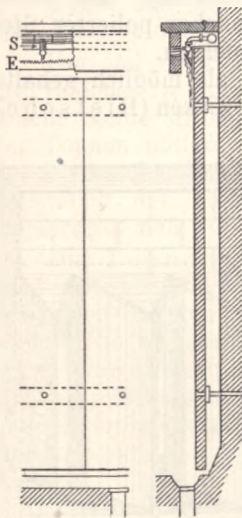


Fig. 285.

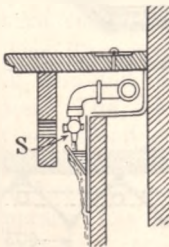


Fig. 286.

Fig. 285. Fig. 286. Pissoir mit gleichmäßiger Besspülung der Wand nach Stumpf.

Zu diesem Behufe ist im Hintergrunde des im Querschnitte (Fig. 283) dreieckigen Pißstandes ein vertikaler Abschlußstreifen (Fig. 282) und am Grunde jeder Abteilung neigen die Teile des Bodens gegen das Abflußloch zu (Fig. 282).

In Hofräumen befindliche Pissoirs werden mit einer freistehenden, etwa 1 m hohen Wand derart verdeckt, daß die Schultern von außen sichtbar bleiben (Verf. d. kgl. Regierung zu Düsseldorf 1874⁴⁷).

Werden entsprechend hoch aufgestellte Steingutköpfe hergerichtet, so muß für deren tägliche Entleerung und Ausspülung Sorge getragen werden.

Wo eine Pißwand mit Rinne verwendet wird, wird der Boden gegen die Rinne und diese gegen das Abflußloch geneigt hergestellt und letzteres mit einer gelochten Messing- oder galvanisierten (verzinkten) Eisenplatte verschlossen.

Eine einfache Einrichtung für Pissoirs in Hofräumen gibt Gerstenberg⁴⁸ an.

Aus guten Mauersteinen wird eine Wand aufgeführt und unter Belassung eines Lufthohlraumes eine zweite schwache Wand (Fig. 284) aus vorzüglich gebrannten Ziegelsteinen nach Art eines flachen Kappengewölbes in Cement gegengemauert, welche in die ebenso hergestellte Rinne und von dieser in den nach der Rinne hin abfallenden Fußboden übergeht. Alle diese Teile sind in Portlandcement geputzt. Zum Spülen läßt sich, von Frostzeiten abgesehen, das vom Brunnen abfließende Wasser verwenden; die Einrichtung hat auch den Vorteil einer relativ bequemen absichtlichen Spülung durch einfaches Pumpen. Auch das Regenwasser ist in dieser Richtung auszunutzen.

Für Anlagen mit automatischer Wasserspülung empfiehlt sich die Verwendung von Einzelschüsseln oder die Einrichtung nach Stumpf⁴⁹ (Fig. 285, 286). Um das gewöhnlich nicht erreichte wichtige gleichmäßige Berieseln der ganzen Pißwand zu bewirken, befindet sich am oberen Ende derselben eine Rinne, deren vorderer Rand mit sägeartigen

Einschnitten *E* versehen ist. Das über der Platte der Pißwand angelegte Zuleitungsrohr ist mit kleinen Spitzhähnen *S* (Fig. 285 und Fig. 286) versehen und läßt das Wasser in die Rinne einströmen. Dieses läuft in den Einschnitten der gesägten Rinnengrenze über und bespült die Wand. Eine solche Spülung erfordert schon aus dem Grunde das geringste Wasserquantum, weil das Spülwasser ohne Druck nur durch Ueberlauf an die Platte gelangt. Angestellte Versuche haben ergeben, daß ein Stand von 80–90 cm Breite in einer Stunde mit 45–50 l Wasser gespült werden kann. Falls ein oder der andere Schlitz der Rinnengrenze mit den Sägezähnen zu hoch stehen sollte, läßt sich einfach und schnell durch Nachfeilen die Regulierung herstellen. — Ueber der Rinne befindet sich ein Schutzkasten.

Die sparsamsten Spülungen sind die selbstthätig intermittierenden.

Der einfache Apparat von Cuntz⁵⁰ besteht (Fig. 287) aus einem gußeisernen Kasten, in welchem ein Heber *H* mit Wasserverschluß *W* angebracht ist; durch schwachen Zulauf füllt sich der Kasten allmählich, ohne daß am Heberscheitel ein Ueberlaufen stattfindet. Erst wenn der Wasserspiegel im Kasten eine gewisse Höhe über dem Heberscheitel erreicht hat, wird der Wasserverschluß gebrochen. Wird der Heber in Gang gesetzt, so entleert sich der Kasten in einigen Sekunden, worauf er sich von neuem füllt. Die Intervalle der Spülung sind durch den Zulaufhahn regulierbar (z. B. 5–7 Min.).

Ein Pissoir von 6 Stunden braucht bei Anwendung des Apparates in 24 Stunden 2,88 cbm Wasser, wenn es alle 5 Minuten mit 10 l Wasser bespült wird.

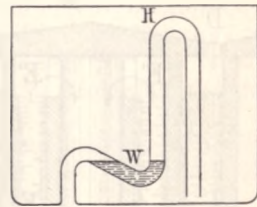


Fig. 287. Intermittierender Spülapparat nach Cuntz. Aus Wochenschr. d. öst. Ingen.- u. Arch.-Ver.

Die intermittierenden Spülapparate und verdeckten Wasserrinnen haben auch den Vorteil, daß die Kinder nicht so oft und nicht so leicht mit dem Wasser spielen — ja sogar es trinken können, was nach Newsholme vorkommt.

Fehlt bei Anlage der Pissoirs in Stockwerken Wasserleitung in denselben, so soll mindestens eine Abspülung der Wand mit der Gießkanne und tüchtiges Abreiben mit einem scharfen Besen vor und nach dem Unterricht vorgenommen werden, wobei diese Manipulation jedesmal so oft zu wiederholen ist, bis kein übler Geruch mehr wahrgenommen wird. Auch das wöchentlich einmalige Einreiben der Pißflächen mit dem wohlfeilen Steinkohlenteer mit darauffolgender ca. 48-stündiger Benutzungunterbrechung der Pissoirräume hat nach Vallin⁵¹ gute Erfolge ergehen. Es ist notwendig, vor dem ersten Einreiben die Pißflächen gut zu säubern und trocknen zu lassen. Die Säuberung kann mit verdünnter Salzsäure, 150 g auf 1 l Wasser, gründlich gemacht werden; polierter Kalkstein würde bei der Behandlung mit Salzsäure natürlich die Politur einbüßen, also, da er rauh würde, an Brauchbarkeit verlieren. Die Einreibung mit Steinkohlenteer (vgl. S. 122) hat selbstredend den Kohlenteergeruch zur Folge, ist aber außerordentlich wohlfeil; man könnte auch geruchlose Destillate von Petroleum verwenden.

Außerordentliche Vorteile bietet das Oelpissoir von Beetz⁵², welches auch von Vallin gerühmt wird; es wird bei diesem Pissoir, welches ohne Wasserspülung vollkommen geruchlos ist, eine besondere Mineralölmischung (Steinkohlenteer-Destillate) verwendet. Nach den Berichten der Stadtbauinspektion von Berlin 1895 ist das Pissoir bei Kälte bis 20° sowie in der Sommerhitze betriebsfähig geblieben, und hat ein öffentliches, sehr stark besuchtes mit 7 Ständen eine tägliche Arbeitsleistung von etwa $\frac{1}{2}$ Stunde erfordert. Soweit uns Nachrichten über die Einrichtung, welche sich rapid verbreitet hat, bekannt geworden sind, lauten dieselben nur lobend.

In jeder besseren Anlage wird der Pissoirabfluß, mag er in Senkgruben, Tonnen oder Kanäle führen, durch Siphons (S. 57, Fig. 21; S. 377, Fig. 275), von den die Abflüsse zunächst aufnehmenden Abfallröhren oder Zweigleitungen abgeschlossen.

Der Oelsiphon von Beetz besteht aus dem runden Behälter *A* (Fig. 288), dessen Ueberfallrohr *B* mit dem Ablaufrohr verbunden ist. In diesem Behälter steckt ein mit Abschlußdeckel *D* versehener Cylinder *C*

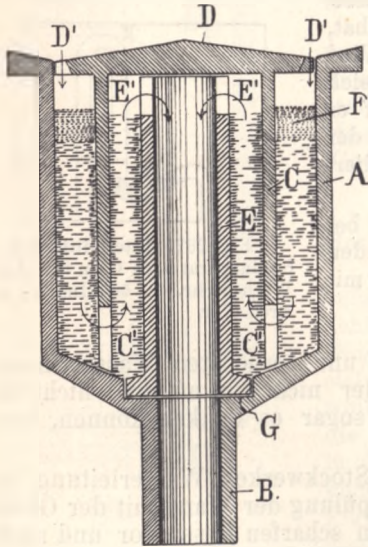


Fig. 288. Oelsiphon nach Beetz.

von geringerem Durchmesser und in diesem ein noch engeres Rohr *E*. Der Deckel *D* ist mit einer Anzahl Einlauföffnungen *D'*, der Cylinder *C* am unteren und das Rohr *E* am oberen Ende mit Cirkulationsöffnungen *C'E* versehen. Bei Benutzung des Pissoirs fließt der Harn durch die Löcher *D'* des Deckels *D* in den Siphon und verdrängt bei den Ueberfallöffnungen *E'* so viel wegfließendes Wasser bzw. Harn, als bei *D'* in den Siphon eingedrungen ist, während die centimeterhohe Oelschicht *F* als Abschluß auf der schwereren Flüssigkeit verbleibt. — Die Pißflächen der Pissoirs werden nach Bedarf, d. h. Benutzung alle 24 Stunden oder in größeren Zwischenräumen mittels eines steifen Pinsels oder Lappens mit Oel abgerieben. Derart wird völlige Geruchlosigkeit erzielt, da der Harn nicht haftet. — Entsprechend der Stärke der Benutzung wird der Siphon je nach 1 bis 10

Wochen gereinigt, indem der Deckel *D*, Cylinder *C* und das Rohr *E* mit einer Zange abgehoben werden, worauf der am Boden angesammelte Schlamm sofort in das Ablaufrohr *B* versinkt. Die Dichtung bei *G* geschieht selbstthätig, indem sich dort immer ein wenig Schlamm ansammelt.

Die Beetz'schen Pißstände wurden bereits S. 387—388 und Fig. 282, 283 dargestellt.

Bei dem Sanatolpissoir von Chlebowski und Skrobaneek werden Wandplatten, Rinnen u. s. w. aus einer imprägnierten xyolithartigen Masse hergestellt.

Die Masse wird als derartig beschaffen angegeben, daß sie die im Harn enthaltenen der Fäulnis unterliegenden Stoffe vor Zersetzung schützt, wenn sie mit ihr in Berührung kommen. Die Wände werden von Zeit zu Zeit mit „Sanatol“ bestrichen. — Das Sanatolpissoir wird versandt und kann von einem Zimmermann, Tischler oder Maurer montiert werden. Nach Auskünften, welche wir in damit ausgestatteten Schulen erhalten haben, hat sich auch diese Einrichtung bewährt.

Auf dem Lande werden bei Schulen öfter gar keine Pissoirs vorgefunden und auch der Abtritt nicht zum Harnlassen benutzt; dies ist zu bedauern, weil derart zweifellos öfter Bodenverunreinigungen in nächster Nähe der Brunnen und Häuser vorkommen werden; es ist im Gegenteil zu wünschen, daß die Jugend auf dem Lande durch Belehrung und selbst Bestrafung daran gewöhnt werde, sich im Bedarfsfalle des Pissoirs zu bedienen, wenn sie sich in oder nahe dem Hause befindet.

m) Abtritte der Kindergärten. Hinsichtlich dieser Abtritte gelten die im Vorstehenden entwickelten Grundsätze und sind nur wenige Bemerkungen im besonderen zu machen.

Im Hinblick auf die besondere Schonungsbedürftigkeit der Kinder muß die Abtrittsanlage unbedingt und zwar durch einen geschlossenen, lüftbaren Vorraum, von den Spiel- und Beschäftigungssälen aus zugänglich sein; dafür hat sich auch die Verordnung für das Großherzogtum Baden 1898 hinsichtlich der privaten Kleinkinderschulen ausgesprochen.

Die französische Instruktion für Kindergärten 1882 verlangt einen Abtritt für je ca. 15 Kinder, die Zahl der Pißstellen mindestens gleich groß.

Die Abtrittszelle wird 55 cm breit und 80 cm tief, der Abtrittssitz ca. 23 cm hoch, leicht nach vorne geneigt veranschlagt, mit 5 cm breitem Holzring und längliches (20 × 14 cm) Oeffnung; die Pariser Instruktion von 1895 nähert sich mehr dem Hockabtritt von Mangelot, da sie die Höhe mit 10—15 cm, die Lochdurchmesser mit 25 und 15 cm normiert. — Für die Pissoirs giebt die Instruktion von 1882 Stände von 35 cm Breite und 25 cm Tiefe mit 70 cm hohen Trennungswänden an. — Uebrigens könnten im Pißraum ebensogut kleine Töpfchen verwendet werden, welche geruchfrei zu halten sind.

In Deutschland ist für öffentliche Kleinkinderspielplätze auch ein Hockabortsystem vorgeschlagen worden, welches statt des Trichters von Mangelot bloß einen Wulst besitzt; die umliegende Bodenplatte ist durchlöchert⁵². Die Benutzbarkeit solcher Einrichtungen hängt freilich einigermaßen auch davon ab, ob die Kinder überhaupt an die bezüglichen Stellungen gewöhnt sind.

Die Abtrittsanlage des Schulhauses ist besonders zu projektieren und in den Bauplänen durch genaue Zeichnungen zu verdeutlichen (Gutachten des österr. obersten Sanitätsrates).

1) *Rohleder l. c. (S. 199, No. 7) 118.*

2) *Forslag til Lov angaaende Sundhedsforholdene i Kongeriget Skoler. In: Betaenkning afgiven af den under 23de Juni 1882 nedsatte Kommission u. s. v. Kopenhagen, Druck von J. H. Schultz. Eine deutsche Uebersetzung des Vorschlages ist in Htn-traeager l. c. (S. 9, No. 9) enthalten. Dieser Gesetzesvorschlag ist in praxi für die Gemeinden Richtschnur geworden.*

3) *Dr. Fr. Erismann, Unters. üb. d. Verunr. d. Luft durch Abtrittsgruben u. üb. d. Wirksamk. d. gebräuchlichst. Desinfektionsmittel, Z. f. Biol. (1875) 11. Bd. 207.*

4) *Dr. K. Mort, Ueb. pathogene Bakterien im Kanalwasser, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1888) 4. Bd. 47.*

- 5) Eine kritische Uebersicht der bezüglichen Untersuchungen giebt z. B. **Kirchner** in *Dr. M. Kirchner u. W. H. Lindley, Schädlichkeit der Kanalgase und Sicherung unserer Wohnhäuser gegen dieselben. Referate auf der 20. Vers. des d. Ver. f. öff. Gesdhtspfl., Stuttgart 1895. Viertelj. f. öff. Ges. (1896) 28. Bd. 152. Auch separat im Buchhandel.*
- 6) **A. C. Abbott**, nach Refer. in *Hyg. Rundsch. (1895) 5. Bd. 812, (1896) 5. Bd. 62.*
- 7) **Dr. F. W. Burton-Fanning**, *Sewer-air poisoning, The Lancet (1896, II) 1144.*
- 8) **Dr. O. Schraube**, *Die sanitätspolizeiliche Beaufsichtigung der Schulen und des Schulunterrichts, Halle, C. E. M. Pfeffer (1859) 28.*
- 9) **Beraneck**, l. c. (S. 305, No. 28).
- 10) *Aus „Normalskizzen für Volksschulgebäude mit zwei Lehrzimmern“, hgg. v. k. k. mährischen Landesschulrate, Brünn, Burkart (1884).*
- 11) **A. Gärtner**, *Torfmulle als Desinfektionsmittel für Fäkalien nebst Bemerkungen über Kotdesinfektion im Allgemeinen, über Tonnen- und Grubensystem, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1894) 18. Bd. 263.*
- 12) **Dr. F. Renk**, *Die Kanalgase, deren hygienische Bedeutung und technische Behandlung, München, M. Rieger'sche Buchhandlung (Hygienische Tagesfragen, II) (1882) 86.*
- 13) **Nussbaum**, l. c. (S. 47, No. 7).
- 14) **Emmerich in Emmerich-Recknagel** l. c. (S. 54, No. 5).
- 15) **A. Unna**, *Die Entlüftung von Hausentwässerungsanlagen, Centrabl. f. allg. Gesdhtspfl. (1898) 17. Bd. 171.*
- 16) **Dr. K. Mittermayer**, *Das Tonnen-system als Mittel zur Reinhaltung des Bodens, der Luft und der Flüsse, Viertelj. f. ger. Med. (1880) 32. Bd. 108.*
- 17) l. c. (S. 30, No. 28) (1900) 51. Bd. 300, 301.
- 18) **Wesel**, *Ueb. Lüftung d. Aborte, Ges.-Ing. (1890) 13. Bd. 49.*
- 19) *Zur Hygiene der Elementarschulen Hamburgs. Bericht des Volksschulbauten-Ausschusses der dortigen Bürgerschaft, Kotelm. (1897) 10. Bd. 276.*
- 20) **L. Kotelmann**, *Schulhygiene in England, Kotelm. (1896) 9. Bd. 198.*
- 21) **Peters und Vollers**, l. c. (S. 9, No. 3).
- 22) **Lang**, l. c. (Erfordernisse etc. S. 29, No. 6) 31.
- 23) **Rückert**, *Die Aborteinrichtungen, besonders die Anlage des Wasserklosetts vom gesundheitlichen Standpunkte, Centrabl. f. allg. Gesdhtspfl. (1897) 16. Bd. 231.*
- 24) **Tischler**, l. c. (S. 10, No. 36) 45.
- 25) **Mungenot**, l. c. (S. 30, No. 32); dazu die Diskussion ebendasselbst (*Rev. d'hyg. 1895) 184, 414, 678, 898 und Mungenot, Rev. d'hyg. (1897) 19. Bd. 1096.*
- 26) **Dr. Gortni**, *Considerazione sopra le latrine nei locali scholastici. Giornale della reale società italiana d'igiene, Mailand (1895) 17. Bd. 313.*
- 27) **A. Roehling**, *Technische Einrichtungen für Wasserversorgung und Kanalisation in Wohnhäusern, Viertelj. f. öff. Ges. (1895) 27. Bd. 35.*
- 28) **Dr. Renk**, *Z. Thema „Ueber Kanalgase etc.“ auf d. 9. Vers. d. D. Ver. f. öff. Ges., in Viertelj. f. öff. Ges. (1882) 14. Bd. 78; vgl. auch Dr. Lüssauer, Ueb. d. Eindringen d. Kanalgase i. d. Wohnräume, Viertelj. f. öff. Ges. (1881) 13. Bd. 341.*
- 29) *Isaria und Baviariaklosett, Ges.-Ing. (1896) 19. Bd. 406. Firma Tobias Forster & Komp. in München.*
- 30) **Dr. A. Newsholme**, l. c. (S. 65, No. 5) 49.
- 31) *Neuere Klosett- und Pissoir-Spülapparate, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 255.*
- 32) **E. Schmpf**, *Die seit 1870 neu erbauten Schulhäuser Basels, Basel, Selbstverlag (1887).*
- 33) *Wasserklosette in den Münchener Schulen, Ges.-Ing. (1897) 20. Bd. 147.*
- 34) Näheres hierüber berichtet **Geiser** in *Jahrb. d. schweizerisch. Gesellschaft f. Gesdhtspfl. Zürich (1900) 1. Bd. 161.*
- 35) l. c. (Hyg. d. éc. prim. S. 9, No. 8) 7.
- 36) **Gärtner**, l. c. (hier No. 11). **A. Stutzer** und **H. Burri**, *Untersuchungen über die Einwirkung von Torfmull sowohl bei alleiniger Anwendung wie auch mit Beigabe gewisser Zusätze auf die Abtödtung d. Cholerakeime, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1893) 14. Bd. 453; K. Fränkel und E. Klüppstein, Versuche über das Verhalten der Cholera- und Typhusbakterien im Torfmull. Ebendas. (1895) 15. Bd. 333. — Die keimtödtende Wirkung des Torfmulls. Vier Gutachten der Herren Professoren Dr. Stutzer, Gärtner, Fränkel, Löffler, zusammengestellt und mit Erläuterungen versehen von Dr. J. H. Vogel, 2. Aufl. Prenzlau 1894 (Arbeiten der D. landwirtsch. Gesellsch., 1. Heft); darin sind die oben genannten einzelnen Veröffentlichungen zum Teil weniger vollständig, zum Teil erweitert abgedruckt. Eine kurze allgemeine Darstellung der Torfmullfrage giebt das Gutachten des österr. k. k. obersten Sanitätsrates (Ref. O.S.R. Dr. M. Gruber). D. österr. San.-W. (1897) 9. Bd. 307.*
- 37) z. B. das Streuklosett von **Poppe** D.R.P. 71313, nach Abdr. in *Centrabl. d. Bauverw. (1894) 14. Bd. 188. Abortsystem Ideal, D. Bauzeitung (1895) 29. Bd. 634.*

- 38) Dr. **Th. Weyl**, Ein neues Feuerklosett (Patent Scipp), *Berliner klin. Wochenschr.* (1894) 31. Bd. 510; Derselbe, Die erste Anlage zur Fäkalverbrennung, *Hyg. Rundsch.* (1897) 7. Bd. 208; vgl. hierzu auch **Groschke**, Ueber Feuerklosetts u. s. w., ebendas. (1898) 8. Bd. 637 (Refer. nach *Deutsche Militärzeitung* 1898, 27. Bd.); Dr. **Schmidtmann**, Ueber den gegenwärt. Stand der Stätte-Kanalisation und Abwässerreinigung, *Viertelj. f. ger. Med.* (1898) 3. F. 15. Bd. Supplementheft p. XXVIII.
- 39) Dr. **Hofmann**, Vortrag üb. d. Stüttereinigungsfrage in Chemnitz, *Viertelj. f. ger. Med. N. F.* (1888) 49. Bd. 159.
- 40) Verfügung des Ministeriums der geistlichen etc. Angelegenheiten v. 4. Nov. 1887, ebendas. (1888) 48. Bd. 195.
- 41) v. **Gruber**, l. c. (Anhaltspunkte etc. S. 23, No. 16) 75.
- 42) Dr. **E. Roth**, Sanitätspolizeiliche Forderungen b. d. Beseitigung der Abfallstoffe durch Gruben und Tonnen, *Z. f. Mediz.-B.* (1896) 9. Bd. 562.
- 43) Dr. **Rost**, Die Beseitigung der Fäkalstoffe in der Stadt Leipzig, *Viertelj. f. ger. Med.* (1889) 51. Bd. 455.
- 44) Nach *Ges.-Ing.* (1892) 15. Bd. 115.
- 45) Report of the State Superintendent of common schools of the State of Maine for the school year ending June 1, 1896. Augusta, Burleigh and Flynt printers (1896) 95, 110. (Ist dort abgedruckt aus dem Report des State Board of Health of Maine für 1892—1893.)
- 46) Dr. **Gärtner**, Gutachten betr. das Tonnensystem d. Stadt Weimar, *Ges.-Ing.* (1891) 14. Bd. 353, 391.
- 47) **Géronne**, l. c. (S. 71, No. 5) 231.
- 48) **A. Gerstenberg**, Die städtischen Schulbauten Berlins, Berlin, Ernst und Korn (1871).
- 49) Pissoiranlage von Stumpf, *Ges.-Ing.* (1880) 3. Bd. 274.
- 50) Intermitenz-Spülapparat für Pissoirs und Klosetts, *Dingler* (1885) 255. Bd. 416; *Wochenschr. d. österr. Ingen.- u. Archit.-Vereines*, Wien (1885) 10. Bd. 139. Den Apparat liefert die Firma W. Brückner in Wien; über eine andere Konstruktion zum selben Zweck s. in: Neuere Klosett- u. Pissoirspülapparate, *Ges.-Ing.* (1892) 15. Bd. 255 (Firma F. Gaebert, Berlin N.).
- 51) Dr. **E. Vallin**, Les urinoirs à l'huile, *Rev. d'hyg.* (1896) 18. Bd. 185.
- 52) Dr. **W. May**, Bedürfnisanstalten mit Oelverschlufs in Wien, *Centralbl. d. Bauverw.* (1893) 13. Bd. 27. — Ein amtliches Gutachten über die geruchlosen Oelpissoirs, System Beetz, *Schweizerische Blätter für Gesdhtspf.* (1896) 11. Bd. 59; **Gibian**, Beetzsche Oelpissoirs, *D. Bauzeitung* (1888) 32. Bd. 171. — Runderlafs des preussischen Ministers der u. s. w. Medizinal-Angelegenheiten v. 12. Juni 1900, nach *Abdr. in Kotelm.* (1900) 13. Bd. 649; *Wilh. Beetz*, Wien, III, Erdbergstr. 17, Vertretung in zahlreichen Städten der Erde.
- 53) Öffentliche Bedürfnisanstalten für Kinderspielplätze, *Ges.-Ing.* (1894) 17. Bd. 400.

2. Kleiderablagen. Wascheinrichtungen.

Das Ablegen der Oberkleider etc. im Schulzimmer selbst verschlechtert, besonders bei nassem Wetter, die Luft (S. 255 ff.) vermindert den Luftkubus (S. 273), schädigt die Reflexbeleuchtung durch Verdunkelung der Wände (Cohn), da die dunkeln Kleider viel Licht absorbieren, beeinträchtigt unter Umständen den Lichtzutritt durch Verstärkung der Fensterpfeiler (S. 218) und beengt die Bewegung im Zimmer. Weiter ist zu beachten, daß die Kinder öfter mit nassem Schuhwerk und nassen Füßen zur Schule kommen und dann ein Schuhwechsel (Filzschuhe, Turnschuhe u. dergl.) bzw. auch ein Wechsel der Strümpfe von Wert wäre, wozu gleichfalls der Raum der Kleiderablage nötig ist¹.

In irgend einer gut brauchbaren Form soll daher jede Schule eine eigene Kleiderablage haben; der Versuch, bei Neubauten große Kästen im Lehrzimmer zur Kleiderablage anzulegen, hat sich nicht bewährt; diese Räume mußten aufgegeben werden, da sie eine Brutstätte für Ungeziefer wurden.

Die Kleiderablage soll jedenfalls hell sein, derart ventiliert, daß die Abluft nicht in die Klassenzimmer gelangt und heizbar, damit die Kinder nasse Kleider bei Schulschluß trocken finden.

Die Kleiderablage außerhalb der Lehrzimmer ist an Stellen, wo man ernstlich bemüht ist, den Schulbau hygienisch auszugestalten, längst eingeführt und keine utopische Forderung der Hygiene. In Dänemark wurde sie im Gesetz von 1856² angeordnet; die Londoner Schulbehörde hat sie gleich nach dem Inslebensreten 1871 als etwas Selbstverständliches in das Bauprogramm aufgenommen (Spalding); sie wird gefordert in den schwedischen Normalien von 1878, dem französischen Réglement von 1880, dem holländischen Reglement von 1883, dem norwegischen Cirkular von 1886, der großherzoglich Badenschen Verordnung von 1898, dem Erlaß der Moskauer Gouvernementsverwaltung von 1898, der Züricher Verordnung von 1900 u. s. w. Wenn sie in Erlässen vorstehend nicht genannter Gebiete z. B. „womöglich“ gefordert ist, so wird sie dort gewiß sehr selten hergestellt werden; leider haben wir sie selbst in neueren amtlichen Mustergrundrissen von Landschulhäusern vermißt³, allerdings nur in denen eines Landes.

Die preußischen Erlasse von 1894 über das höhere Mädchenschulwesen⁴, auf welche wir noch wiederholt zurückkommen werden, haben das Entstehen einer ganzen Reihe verderblicher Momente, wie sie in den analogen Knabenschulen eingelebt sind, von vornherein verhindert, so bezüglich der Räumlichkeiten auch die Kleiderablage außerhalb der Lehrzimmer vorgeschrieben. — In verschiedenen Städten (München, Paris u. s. w.) ist die Kleiderablage auch in den Kindergärten normiert.

Bezüglich der Lage des fraglichen Raumes ist es von Belang, daß die Kinder ihn durch eine Thüre betreten können, ohne das Schulzimmer mit den nassen Schirmen, Schuhen etc. passieren zu müssen, während eine andere Thür ins Zimmer führt; passend angeordnete

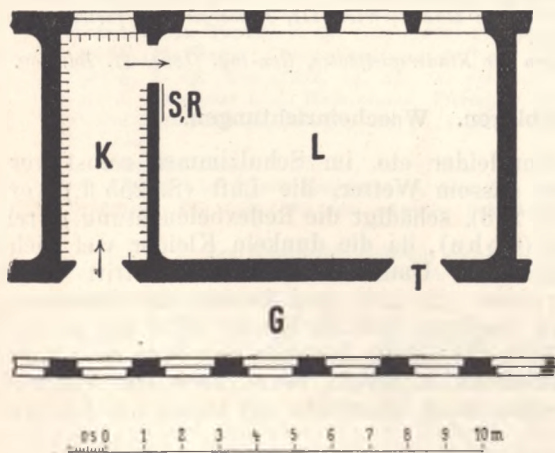


Fig. 289. Kleiderablage an der Schmalseite des Lehrzimmers.

In den Fig. 289 bis 292, welche unter Benutzung einer von Hintraeger⁶ gemachten Zusammenstellung entworfen wurden, bedeutet *L* Lehrzimmer, *K* Kleiderablage, *G* Gang, *T* Lehrzimmerthüre, *S, R* Schiebethüre bzw. Rollladen. Für *S, T* genügt 2 m Höhe. Die Pfeile zeigen den Weg der Schüler ins Lehrzimmer.

Thüren der im Bauplan richtig eingestellten Kleiderablage lassen auch ein Drängen der Kinder bei Schulschluß besser vermeiden. Bei kleineren Schulen ist ein zutreffendes Arrangement leicht zu erreichen, bei großen Häusern kann man den bezüglichen Raum entweder für eine große Gruppe (z. B. alle Knabenklassen) gemeinsam herstellen oder für jede Klasse einen besonderen, was im allgemeinen vorzuziehen ist (Young⁵). — In den Grundrißbeispielen Fig. 35—Fig. 85 (S. 82—110) sind mancherlei praktische Anordnungen

aus den Figuren oder dem zugehörigen Text zu ersehen; durch eine eigenartige und zweckmäßige Einteilung im Bauplan ist die Kleiderablage in den Londoner Schulen (S. 77, Fig. 30; S. 78, Fig. 31; S. 104, Fig. 79) ausgezeichnet.

Günstig ist die Anordnung eines besonderen Raumes für jedes allgemeine Lehrzimmer an diesem selbst. Hierbei kann die Kleiderablage, wie es in München beliebt ist, an der Schmalseite des Lehrzimmers (Fig. 289, vgl. auch S. 97, Fig. 67) hergestellt werden ($6 \times \text{ca. } 2,3 \text{ m}$) oder für einzelne Klassen auch an Gängenden ($6,5 \times 2,3 \text{ m}$), Fig. 290 (vgl. auch S. 95, Fig. 63) oder die Kleiderablage wird an der Längswand der Klassen (Fig. 291) angeordnet ($9 \times \text{z. B. } 2 \text{ m}$), (vgl. S. 91, Fig. 57; S. 94, Fig. 61). In letzterem

Falle wird die gangseitige Wand des Ablageraumes zweckmäßig aus Holz nur so hoch gemacht, als zur Kleiderablage nötig ist und für ausreichende Belichtung (hochreichende Gangfenster) gesorgt. Diese Anordnung würde wie manche andere unter Umständen eine Ueberwachung der Gänge voraussetzen, da die Garderoben während der Lehrstunden nicht absperrbar sind, was nur beim Anbringen von weiteren zwei Thüren möglich wäre; dann würde aber eine größere Breite des Ablageraumes unvermeidlich, um die nötige Bewegungsfreiheit und Wandlänge zu gewinnen, d. h. eine solche Einrichtung wäre bei einer ausgesprochenen Notwendigkeit von Raumökonomie nicht zu empfehlen. Man kann auch die Anordnung wählen, die absperrbare Kleiderablage an die Fensterseite der Gänge zu verlegen (vgl. S. 102, Fig. 75). Eine wieder anderer Art ist die direkte Benutzung der Gänge; sie ist nur bei einseitig verbauten zu empfehlen (Belichtung, Lüftung). (Vgl. S. 92, Fig. 58; S. 96, Fig. 64; S. 99, Fig. 69; S. 101, Fig. 73; S. 103, Fig. 77; S. 109, Fig. 84.) Um die notwendige Länge der Kleiderwand zu erhalten,

müßten öfter die beiden Gangwände, auch die Fensterseite, benutzt werden. Die Anlage setzt eine Gangbreite von mindestens

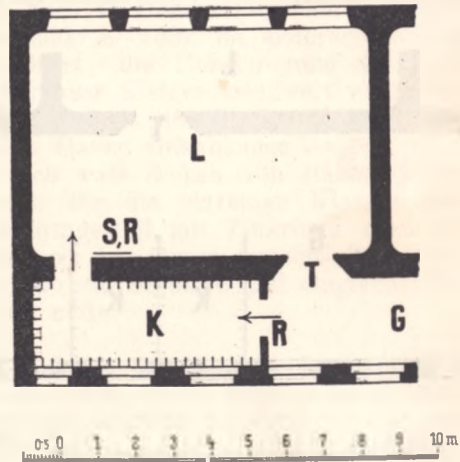


Fig. 290. Kleiderablage eines Eckzimmers.

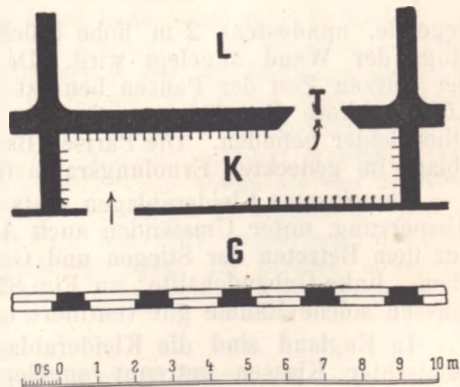
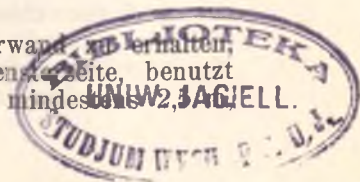


Fig. 291. Kleiderablage an der Längswand der Klasse.



oder, falls der Gang auch als geschlossener Erholungsraum verwendet werden soll, eine beträchtlich größere voraus. Kann hierbei eine Ueberwachung der Gänge nicht stattfinden, so wären unter Umständen Kästen ohne Decke mit vergitterten Thüren zu verwenden, Maschenweite nur so groß, daß eine Kinderhand nicht hineinlangen kann (Robson⁷). Die geöffneten Thüren werden allerdings den Verkehr nicht erleichtern, doch ließen sich auch durchbrochene Rollladen, eventuell Schiebethüren anbringen. Läßt man die Fenster erst in ca. 1,6 m Höhe beginnen, so können auch die Brüstungen zur Kleiderablage benutzt werden.

Eine weitere Möglichkeit ist die, Kleiderwände senkrecht auf die Längerstreckung des Korridors zu stellen, wie Fig. 292 versinnlicht. Diese Anordnung kann durch den Umriß des Bauplatzes protegirt werden, gestattet auch Sperrbarkeit durch hölzerne Rollladen, erschwert jedoch die Uebersicht über die Gänge.

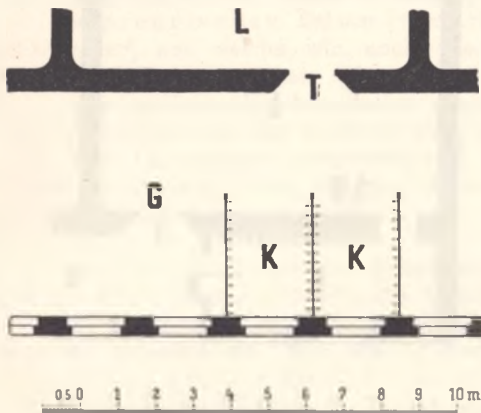


Fig. 292. Kleiderablage senkrecht auf die Korridorwand.

Wird ein gemeinsamer geschlossener Erholungsraum angelegt, in welchem alle Schüler die Pause gemeinsam verbringen, so kann auch dort die gemeinsame Kleiderablage untergebracht werden (vgl. S. 79, Fig. 32; S. 86, Fig. 42) und zwar je nach Größe und Form des Raumes eventuell auch mit Hilfe der erwähnten auf die Wand senkrecht gestellten Holzwände oder bei entsprechender Geschosshöhe auch so, daß ein Teil des Raumes der Quere nach in zwei übereinander liegende, mindestens 2 m hohe Stücke abgeteilt bzw. eine Gallerie längs der Wand angelegt wird. Da Erholungsräume nur während der kurzen Zeit der Pausen benutzt werden, so ist bei vorgängiger Lüftung diese Benutzung auch dann zulässig, wenn sich darin die Oberkleider befinden. Die Pariser Bauinstruktion ordnet die Kleiderablage im gedeckten Erholungsraum (préau couvert S. 400) an.

Gemeinsame Kleiderablagen gestatten leichte Ueberwachung bzw. Absperrung, unter Umständen auch Ablegen der nassen Schirme etc. vor dem Betreten der Stiegen und Gänge (vgl. die Legende S. 109 oben, „linke Gebäudehälfte“ zu Fig. 82 auf S. 108). Selbstverständlich müssen solche Räume gut ventilirt und die Gänge erwärmt werden.

In England sind die Kleiderablagen für die beiden Geschlechter gemischter Klassen getrennt angelegt (vgl. S. 104, Fig. 79, auch den dänischen Grundriß S. 183, Fig. 38, den amerikanischen S. 87, Fig. 46—50).

Auch die Anlage eines gemeinsamen Ablageraumes für die Lehrzimmergruppen je eines Stockwerkes wäre durchführbar u. s. w. Die hier angeführten Beispiele erschöpfen weder die Möglichkeiten, noch sind sie gleichwertig. Die Formverhältnisse des Bauplatzes und der

damit überhaupt zusammenhängenden Raumdisposition werden unter anderem für die Art der Lösung maßgebend sein.

Das französische Règlement 1880 rechnet 25 cm Mauerlänge pro Kind. Die englischen Rules fordern wenigstens 1,22 m breite Gänge zwischen den Kleiderrechen. In München sind 2 m Breite und eine Länge gleich der Tiefe des Klassenzimmers vorgeschrieben. Tischler rechnet für 1—2-klassige Schulen 10 qm. Die Größe hängt auch davon ab, ob man Waschvorrichtungen in der Kleiderablage anbringen will.

Am besten wird jedem Kinde sein besonderer Platz zugewiesen (Blechrähmchen zum Einschieben von Kartonblättchen). Keinesfalls sollen die Kleider verschiedener Kinder übereinander gehängt werden, sondern durch einen, wenn auch noch so kleinen Zwischenraum voneinander getrennt sein (vgl. Sitzzahl, S. 158), da andererseits eine eventuelle Infektionsgefahr vergrößert, die Uebertragung von Ungeziefer erleichtert, das Trocknen nasser Kleider erschwert wird; aus dem letzteren Grund ist es auch angezeigt, die Kleider nicht an seitwärts, sondern an oben befestigten Haken aufzuhängen.

Als Einrichtung empfehlen sich zwei Reihen von Haken (Oberkleider, Kopfbedeckungen) in den für die einzelnen Klassen entsprechenden Höhen, ein Regenschirmgestell mit Zinkrinne eventuell Wasserablauf und Siphon, endlich ein Lattenrost (rasches Trocknen) für Schuhe bezw. Strümpfe dort, wo ein Schuhwechsel eingeführt ist. Dann ist auch eine Sitzgelegenheit nötig.

Es wäre sehr zu wünschen, daß die Schulkinder, besonders bei nassem Wetter, die Schuhe wechseln würden, was in Schulen, wo Kleiderablagen bestehen und die Kinder nicht barfüßig kommen, eventuell mit Inanspruchnahme der Wohlthätigkeit selbst für Arme leicht durchführbar wäre. Es läge dies auch sehr im Interesse der Lehrer (lautes Sprechen in weniger staubreicher Luft) und böte Vorteile für die natürliche Entwicklung des Fußes der Kinder, welche derart auch öfters reinere Strümpfe bekämen oder, wenn sie keine haben, reinere Füße hätten. — Wo Turnen eingeführt ist, wären die Turnschuhe zu benutzen. — Das dänische Cirkulär von 1900 fordert in der Kleiderablage auch ein Fächergestell mit so viel Kästchen als Schüler vorhanden sind, zum Aufbewahren der Wechselschuhe, welche sowohl aus Gesundheitsrücksichten überhaupt als zur Reinerhaltung der Zimmer verlangt werden. Die Wechselschuhe sind nach dieser Vorschrift am besten als von der Gemeinde anzuschaffende Inventarstücke der Schule zu behandeln. — Die königl. Regierung von Oberfranken hat 1897 angeordnet, daß für ländliche Volksschulen zum Gebrauch bei Nässe der Straßen entweder auf Kosten der Schul- oder Armenkassen trockene Fußbekleidung (Filzschuhe) anzuschaffen seien, u. s. w.⁸

Wo die Reinlichkeit der Schulkinder in Bezug auf Gesicht und Hände selten zu wünschen übrig läßt, genügt der Waschtisch mit Seife und Handtuch im Schulzimmer (Kreide, Tinte) bez. die nötige Einrichtung beim Turnsaal (S. 353). Für Schulen anderer Art, z. B. solche in armseligen Teilen großer Städte, sind als wertvoll auch für die Erziehung des Volkes ausgiebige Wascheinrichtungen bei der Kleiderablage zu wünschen; gerade dort wäre mit Rücksicht sowohl

auf Infektionsgefahr als aus erziehlichen Gründen zu wünschen, daß jedem Kinde ein besonderes Handtuch zugewiesen würde; dieses könnte beim Kleiderhaken des Kindes Platz finden; die Mehrauslagen wären nur die für den einmaligen Ankauf, da die Handtücher derart entsprechend seltener zur Wäsche kämen.

Für einfache ländliche Verhältnisse wird man eine zinkblechgefütterte, eventuell von größeren Schulkindern zu füllende Holzkiste mit Auslaufhähnen und Auffangkasten aufstellen; Pompée⁹ rechnet 10 Waschbecken auf 50 Kinder. In den schwedischen Normalien von 1878 ist die Wascheinrichtung vorgesehen. Die Pariser Bauinstruktion von 1895 ordnet sie im préau couvert an, wo auch die Kleiderablage untergebracht ist, bei Knabenschulen in jenem Teil des préau, welcher sich nahe dem Slöjdsaal befindet. — In den schönen Kleiderablagen der neueren Londoner Volksschulen rechnet man 4 reich mit Wasser, ferner mit Seife und Handtuch versorgte Stände auf 100 Kinder; diese öffnen sich meist selbst die Hähne, waschen sich Gesicht und Hände, und die Lehrer sehen zu, daß es geschieht — „cleanliness next to godliness“. Robson empfiehlt den Waschraum *W* (Fig. 239) von der

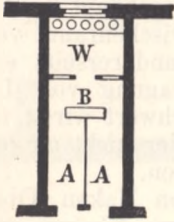


Fig. 293. Kleiderablage und Wascheinrichtung nach Robson. *A* Ankleideraum. *B* Sitzbank. *W* Waschraum mit 5 Waschbecken.

Kinder eingerichtet¹⁰. — (Vgl. S. 82, Fig. 35; S. 91, Fig. 57; S. 92, Fig. 58; S. 93, Fig. 59; S. 104, Fig. 79.)

Für Kindergärten fordert die Pariser Instruktion von 1882 8—10 Waschstände in der Kleiderablage; die Badensche Verordnung von 1898 empfiehlt für Kleinkinderschulen die Anlage eines Wasch- und Baderaumes, in welchem stets warmes Wasser verfügbar ist, womöglich unmittelbar anstoßend an die Abtrittsanlage. — (Vgl. S. 79, Fig. 32; S. 81, Fig. 34.)

Wo die Abwässer der Wascheinrichtungen direkt in Gruben, Kanäle u. s. f. geleitet werden, ist ein Siphonverschluß nötig.

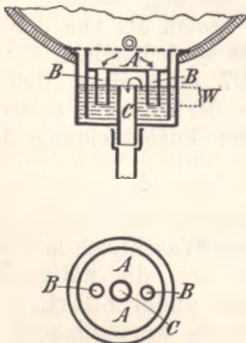


Fig. 294. Wasserverschluß nach Renk¹¹ aus v. Gruber l. c.

Sehr gut entspricht der Renk'sche Verschluß (Fig. 294), welcher neben anderen Forderungen, die an Siphons gestellt werden müssen, auch raschem Verdunsten des Wassers vorbeugt, was für die Schule mit Rücksicht auf länger dauernde Nichtbenutzung (Ferien) von Belang ist, um auch dann ein Eindringen von Kanalgasen in das Haus, die Wandporen etc. zu verhüten. Das Wasser, welches von *A* über *B* nach *C* gelangt, hat nur die kleinen verdunstenden Oberflächen *B*. — Wasserverschlußhöhe *W* mindestens 5 cm.

Als Kleiderablage für den Turnsaal kann unter Umständen die gemein-

same verwendet werden. Jedenfalls muß sie so belegen sein, daß die Schüler von ihr Gebrauch machen können, ohne im Winter ungeheizte Räume zwischen Turnsaal und Ablageraum passieren zu müssen, ferner so, daß zu- und abrückende Klassen sich nicht wechselseitig stören und Zeit verlieren.

Anordnung der gemeinsamen Kleiderablage gleichzeitig als solcher für den Turnsaal böte auch den Vorteil, daß die für das Turnen im Saale unbedingt zu fordernden besonderen Turnschuhe in der Kleiderablage im Sinne der obigen (S. 397) Andeutungen gegen die schmutzige oder nasse Straßenbeschuhung für die ganze Unterrichtsstundenserie ausgewechselt werden könnten.

- 1) Vgl. *Aerztl. Gutachten üb. d. Elem.-Schulw. Elsaß-Lothr. l. c. (S. 124, No. 4) 72; Kotelm. (1890) 3. Bd. 353.*
- 2) *Lov om nogle forandrede Bestemmelser for Borger- og Almueskolervæsenet i Kjøbstæderne og paa Landet, vom 8. März 1856, Kap. 1, nach Abdruck in P. A. Holm und E. Sauter, Skolelovene etc., Kopenhagen, Thanning u. Appels (1890) 77 ff.*
- 3) *Es ist der in manchen Hinsichten vortreffliche Atlas (30 Blatt), Bau und Einrichtung ländlicher Volksschulhäuser in Preußen“ (S. 29, No. 23), welcher in seinen Entwürfen die Kleiderablage ignoriert hat, weshalb wir keine derselben unter den S. 71 ff. gegebenen Mustergrundrissen vorgeführt haben. Uebrigens läßt auch die Isolierung der Lehrerwohnung (besondere Ausgänge) zu wünschen übrig.*
- 4) *Neuordnung des höheren Mädchenschulwesens, Erlasse des Ministers der geistl. etc. Angelegenheiten v. 31. Mai 1894, Centralbl. der ges. Unterrichtsverwaltung (1894) 447. Die allg. Vorschriften sind auch abgedr. in Kotelm. (1894) 7. Bd. 578.*
- 5) *Young l. c. (S. 201, No. 72) 246.*
- 6) *K. Hintraeger, Ueber Kleiderablagen in Schulen, Kotelm. (1896) 9. Bd. 633.*
- 7) *Robson l. c. (S. 60, No. 1) 213.*
- 8) *Verordnung von Oberfranken, nach Refer. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 237. Vgl. auch Kotelm. (1900) 13. Bd. 639, (1901) 14. Bd. 127.*
- 9) *Pompée l. c. (S. 10, No. 35) 31.*
- 10) *Nach einer gütigen Mitteilung der städtischen Baudeputation.*
- 11) *Dr. Renk, Apparate zur Sicherung des Abflusses der Siphons und Wasserklosette gegen das Eindringen von Kunalgasen in die Häuser, Refer. a. d. 9. Vers. d. D. Ver. f. öffentl. Gesdhtspfl., Wien, Viertelj. f. öff. Ges. (1882) 14. Bd. 78.*

3. Erholungsräume. Erholungsplätze — Spielplätze.

a) **Erholungsraum.** Die Schule soll einen geschlossenen Raum besitzen, welcher, hell, lüftbar und heizbar, den Schulbesuchern ermöglicht, die unterrichtsfreie Zeit, während welcher sie sich im Schulhause befinden, auch bei ungünstigem Wetter außerhalb der Lehrzimmer zu verbringen. Die Lehrzimmer müssen in den Pausen gelüftet werden, die Kinder sollen sich frei bewegen, ohne die Fußböden der Lehrzimmer in Schwingungen zu versetzen; bei großen Schulhäusern sollen die Schüler derart überwacht werden, daß auch den Lehrern abwechselnd etwas Rast gegönnt wird.

Zu den genannten Zwecken lassen sich auch die Gänge benutzen; werden sie nicht nur zu Passagen angelegt, sondern auch als Erholungsräume gedacht, so ist bei solchen, die der ganzen Länge nach einseitig von Klassenzimmern flankiert werden, eine Gangbreite von nicht unter 4 m, bez. ein Plus für Kleiderablage (S. 63) nötig; liegen an einem einseitig verbauten Gang außer Klassenzimmern noch andere Räume mit beträchtlicher Wandlänge (Lehrzimmer für besondere Unterrichtsgegenstände, Sammlungen u. s. w.), welche für alle Hinkunft nicht als Klassen gedacht sind, so wird der Bedarf an Gangbreite entsprechend kleiner.

Der Gang könnte allenfalls auch als Warteraum für Angehörige dienen, welche Kinder bei Schulschluß abholen; dagegen ist er kaum geeignet, Schulkinder, welche über Mittag im Schulhause verbleiben, zu beherbergen; es wird also dort, wo eine größere Anzahl von Schülern weite Schulwege hat und der Unterricht auf Vor- und Nachmittag verteilt ist, hinsichtlich des geschlossenen Erholungsraumes ein anderes Arrangement nötig sein, wenn man es nicht überhaupt vorzieht, die Gänge bloß als Passagen anzulegen und als Erholungsraum einen besonderen herzustellen, was wegen der Vorteile der Zuglüftung der Zimmer (S. 284) in den Pausen mit Zuhilfenahme der Gänge vorteilhafter ist. — Jedenfalls dürfen Abtrittsanlagen und Trinkwasserversorgung von dem fraglichen Raume nicht gar zu weit entfernt sein.

In Belgien und der Schweiz benutzt man als geschlossene Erholungsräume gerne die Vestibule.

Die englischen Rules schreiben einen gemeinsamen Raum vor, welcher für jedes Kind mindestens 0,93 qm gewährt oder eine ventilerte und beheizte Halle (hall) (vgl. S. 76, S. 77, Fig. 30; S. 93, Fig. 59; S. 104, Fig. 79); diese großen Räume sollen reichlich belichtet sein; Giebelwände sind zur Belichtung vollkommen auszunutzen; die Klassenzimmer sollen von der Halle aus zugänglich sein, welche nicht weniger als 111 qm Bodenfläche zu bieten hat.

In den französischen Schulen, wo der gedeckte Erholungsraum (préau couvert) ebenfalls längst eingebürgert ist (S. 79, Fig. 32; S. 92, Fig. 58), will ihn Narjoux¹ nur als Spielsaal benutzt, d. h. für die Zwecke der Kleiderablage, der Wascheinrichtung, Abspeisung andere Räume hergestellt sehen; er will für große Schulen, namentlich der Städte, einen großen Saal mit vielen Oeffnungen; da der préau couvert im Erdgeschoße zu liegen hat, schlägt Narjoux vor, ihn nach außen zu vergrößern, während die oberen Stockwerke von der Straße zurücktreten und derart auch mehr Licht und Ruhe haben. Die Pariser Instruktion von 1895 schreibt diesen Raum im Erdgeschoß vor, mit vielen Oeffnungen gegen den Hof, ca. 4,5 m im Lichten hoch, mit Asphaltboden für Volksschulen und Holzboden für Kindergärten, Kleiderablage und Trinkwasserversorgung.

b) Gedeckter Erholungsplatz. Da Dorfkinder im allgemeinen mehr abgehärtet sind als Stadtkinder und von ihren Angehörigen nicht abgeholt zu werden pflegen, so wird man sich bei ganz einfachen ländlichen Verhältnissen und engen Mitteln damit begnügen, statt des geschlossenen Erholungsraumes ein Stück auf Stützen, einen einerseits offenen Schuppen als Erholungs- und Spielort bei Regen anzubringen; zweckmäßig ist es, ihn so anzulegen, daß er vom Schulzimmer aus gedeckt erreichbar ist (S. 82, Fig. 35; S. 85, Fig. 41; S. 89, Fig. 53). Für Kinder, die über Mittag bleiben, müßte dann allerdings in rauhem Klima die Lehrerwohnung oder bei großer Zahl ein eigener Raum zugänglich sein.

Uebrigens wäre es mit Rücksicht darauf, daß das Landvolk im Winter nie zu lüften pflegt, von erziehlichem Wert, in Landschulen einen geschlossenen Erholungsraum zu haben, welcher die Fensterlüftung in den Pausen gestatten möchte.

Für die städtische Schule böte die genannte Eindeckung eines Stückes des noch zu besprechenden offenen Erholungsplatzes (S. 98,

Fig. 68, S. 354, 355, Fig. 257—260) die wertvolle Möglichkeit, auch bei Regenwetter die Pausen im Freien zu verbringen.

Die württembergische Verfügung von 1870 hat — neben dem offenen Spielplatze von 2—4 qm pro Schüler — einen bedeckten von 1—1,5 qm Größe pro Schüler als wünschenswert erklärt; von den österreichischen und deutschen Verordnungsentwürfen und Verordnungen, welche sich auf die württembergische stützen, haben der Entwurf des n.-ö. Landes-Sanitätsrates (Referent Böhm) und die Anweisung der kgl. Regierung zu Breslau von 1884 des gedeckten Spielplatzes gedacht. Die Erläuterungen zu den schwedischen Normalien von 1878 schreiben außer dem geräumigen Hofraum, der zu Bewegungsspielen u. dgl. bestimmt ist, vor, daß an einer Flanke des Schulhofes ein an drei Seiten geschützter Schuppen oder ein Flugdach auf Stützen, „ein sogenannter bedeckter Spielplatz“, mit Sitzplätzen versehen, hergestellt werde, damit die Kinder auch bei regnerischem Wetter die Pausen in freier Luft verbringen können. Der dänische Gesetzesvorschlag von 1882 hat außer dem offenen den gedeckten Spielplatz in Gestalt eines wenigstens 2,5 m vorspringenden Flugdaches vorgesehen; auch in Norwegen und Belgien scheint er üblich zu sein (S. 82, Fig. 35; S. 98, Fig. 68). — Die französische Instruktion von 1882 fordert den *abri couvert* im Ausmaß von 1,25 qm pro Kind; auch im Genfer Reglement von 1899 ist er vorgeschrieben. Bailey möchte in städtischen Anlagen bei genügend großen Erholungsplätzen, 15—18 × 5,5 m am liebsten in einer Ecke oben eindecken und seitlich mit Wänden versehen, so daß die offene Seite der Besonnung zugänglich ist; rückwärts will er eine Sitzgelegenheit.

c) Ungedeckter Erholungsplatz am Hause. (Siehe S. 74, Fig. 27, Fig. 28; S. 79, Fig. 32; S. 82, Fig. 35, Fig. 36; S. 89, Fig. 53; S. 90, Fig. 54; S. 91, Fig. 56; S. 92, Fig. 58; S. 94, Fig. 62; S. 103, Fig. 76; S. 109, Fig. 83, Fig. 84.) Der offene Erholungsplatz wurde vorstehend wiederholt gestreift; es muß für jede Schule unbedingt ein freier Platz am Gebäude gefordert werden, zunächst um einerseits in den Pausen bei entsprechendem Wetter eine gründliche Lüftung der Lehrzimmer durch Oeffnen der Klassenfenster und -Thüren durchführen, andererseits um den Schülern in den Freizeiten die Möglichkeit einiger Bewegung in freier Luft gewähren zu können; zu diesen Zwecken genügt im Notfalle ein recht bescheidenes Ausmaß und in diesem vermag der Forderung, wie gezeigt werden wird, allenthalben genügt zu werden.

Ferner ist der offene Erholungsplatz wichtig, um die gymnastischen Uebungen und Bewegungsspiele, welche in verschiedenen Ländern dem Erziehungsplane der Schule einverleibt sind, bei geeignetem Wetter im Freien vornehmen zu können, weshalb öfter feste Apparate für jene Uebungen, zuweilen Einrichtungen für besondere Spiele (z. B. in London Wände für gewisse Ballspiele) daselbst angebracht werden; die Herausgabe des Platzes zu Spielen außer der Schulzeit ist für häuslich unbeaufsichtigte Kinder nicht nur in rein hygienischer Beziehung, sondern auch in anderen Richtungen von hohem Wert (Schöberle²). Die Aufsicht müßte nicht gerade von den Lehrern geführt werden³. Im Winter kann der offene Erholungsplatz, wo es das Klima erlaubt, als Eisplatz eingerichtet werden, wofür Braunschweig

(1870) das seither mehrfach nachgeahmte Beispiel gegeben und was München in großem Maßstab durchgeführt hat⁴.

Größe. Je größer der Erholungsplatz angelegt wird, um so besser; wo thunlich, möge unter 5 qm pro Schulbesucher nicht herabgegangen werden, unter 2 qm auch nicht im Innern großer Städte; solche kleine Maße werden vielfach unschwer zu erreichen sein, wenn man die Dachfläche mit zu Hilfe nimmt; selbst in den dichtverbauten alten Teilen großer Städte wird man derart noch das Allernötigste bieten können; kleine Dorfschulen sollten nicht unter 200 qm Spielplatz haben.

Die verschiedenen Vorschläge und behördlichen Vorschriften hinsichtlich der Schulhöfe oder Spielplätze am Schulhause bewegen sich, soweit sie uns bekannt sind, zwischen 1,7 qm pro Volksschüler (Schweizer Ersparungskommission⁵) und 8 qm (bundesrätl. Verordnung für die Schweiz, 13. Sept. 1878⁶), letztere für jeden Schüler einer gleichzeitig zu unterrichtenden Turnabteilung. — Das norwegische Cirkular von 1886 fordert 3 qm, der preußische Runderlaß von 1895 hat für ländliche Schulen 3 qm, in Vororten von Großstädten als Minimum 1,5 qm angesetzt; die englischen Rules fordern, von außerordentlichen Umständen abgesehen, 1000 qm für je 250 Kinder, jedenfalls aber 2,8 qm offene Fläche pro Kind, was allerdings in dichtverbauten Teilen Londons nicht zu haben ist wo man bis zu 1 qm herabgehen mußte (Bailey), einem Minimum, dessen sich übrigens Schulen in den älteren Teilen mancher kontinentaler Großstädte — nicht rühmen können, weil sie nicht einmal so viel, d. h. gar nichts in dieser Hinsicht bieten. Die kroatischen Erläuterungen von 1895 verlangen 5 qm, das Genfer Reglement von 1898 4 qm, u. s. w.

Lage. Der Erholungsplatz soll womöglich vom Schulhause aus übersehen werden können (Konferenzzimmer nach dem Hofe u. dgl.). In dieser Hinsicht ist die Vermeidung von Buchten und Pfeilern, welche Schlupfwinkel bilden, wünschenswert. Ueberwachung ist nicht zum mindesten nötig, wenn feste Turngeräte auf dem Erholungsplatze aufgestellt sind. Daß die Lage der Erholungsplätze an stark besetzten Häusern im Hinblick auf die mögliche Unterrichtsstörung durch das Spielen u. s. w. wohl erwogen werden muß, wurde bereits erörtert (S. 70) und verweisen wir ausdrücklich nochmals darauf, weil die Vornahme der körperlichen Uebungen gerade im Freien als Postulat der Hygiene nicht genug betont werden kann.

Der Erholungsplatz auf dem flachen Dache, wie er in großen Städten Englands und Amerikas ausgeführt wurde, ist dort zu empfehlen, wo der hohe Grundpreis die Anlage geräumiger Höfe unthunlich macht. In London erhält das flache Dach eine Abtrittsanlage, einen Boden aus Holzstöckelpflaster mit 2 cm starker Asphaltbedeckung zum besseren Schutz gegen Nässe; die Thüren schlagen nach außen auf und sind so angelegt, daß das Niederschlagswasser abfließen kann. Die Umschließung wird mit entsprechenden Brüstungen vorgenommen; Bailey will den Spielplatz auf dem Dache nicht ganz mit Mauern einschließen, sondern entweder Stücke mit entsprechenden Eisengittern versehen oder vergitterte Felder in den Mauern offen lassen, weil sonst die natürliche Neugierde der Kinder, welche wissen möchten, was dahinter liegt, unangenehm, wenn nicht gefährliche Konsequenzen haben könnte — nebenbei bemerkt, deshalb interessant, weil die

gesunde unverschrobene Denkart des Engländers gegenüber der Natur des Kindes in dieser Aeußerung Ausdruck findet. In Orten, wo die Sonnenbestrahlung sehr lästig werden kann, wird es zweckmäßig sein, bei Vorhandensein einer Wasserleitung mit entsprechendem Druck eine schattengebende Decke aus Wellblechstücken durch passend darüber verlegte gelochte Rohre während der Pausen zu besprengen. Bei entsprechenden klimatischen Verhältnissen könnte auf dem flachen Dache durch Aufspritzen rasch eine dünne Schicht Bodeneis für den Eislauf hergestellt werden.

Die Erholungsplatzanlage, welche wir auf dem Dache eines Londoner Schulhauses sahen, hat uns den günstigsten Eindruck gemacht, und jeder Besucher dürfte denselben erhalten. „Man wird in den Gedanken förmlich eingewiegt, der Aufenthalt sei zu ebener Erde“ (Oslender⁷).



Fig. 295. Ansicht der 147. Volksschule in New York mit umgittertem Dachspielplatz. Nach Snyder.

Die von Bailey hinsichtlich des freien Ausblickes geäußerten Wünsche sind in New York durch die von Snyder⁸ hergestellten Plätze längst erfüllt. Die Dachspielplätze werden dort nur in dichtbevölkerten Stadtteilen angelegt und, wie die hier gegebenen Abbildungen (Fig. 295 bis 297) von der 147. Volksschule in New York (E. Broadway, Scammel-, Henry- und Gouvernmentstraße) zeigen, ganz mit einem über eine Eisenkonstruktion gespannten Gitterwerk umgeben, vor allem, um das Besteigen der Mauern bzw. Abstürzen von Kindern

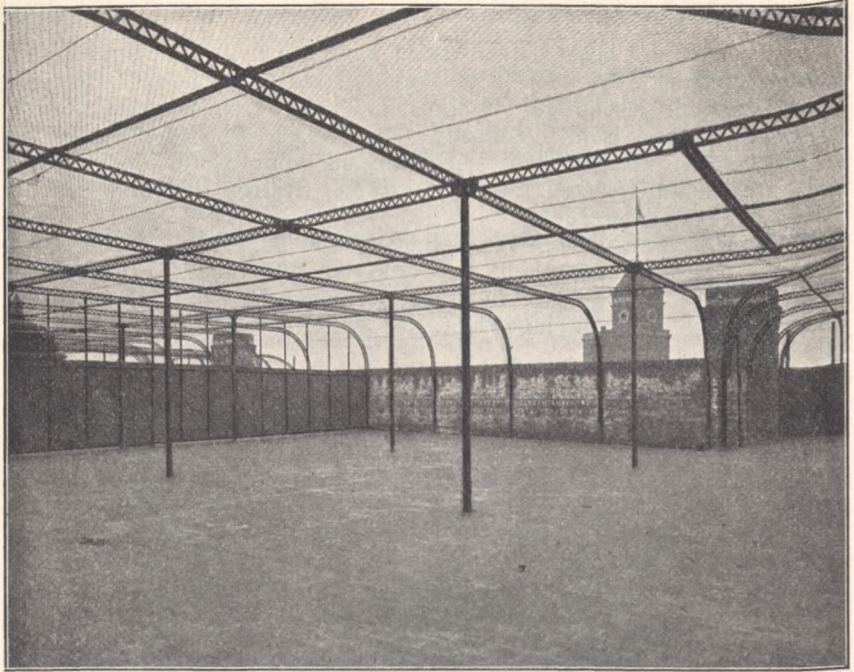


Fig. 296. Dachspielplatz für Knaben, 147. Volksschule in New York. Nach Snyder.

zu verhüten, aber auch, um das Herabwerfen von Gegenständen auf die Straßen, sowie das Werfen auf den Spielplatz durch Anrainer zu verhindern: in der That hat man schon Ziegelstücke u. s. w. auf der Oberfläche des Gitterwerkes gefunden. Manche dieser Spielplätze gewähren eine prächtige Aussicht auf den Hafen und die Stadt (vgl. S. 56, Fig. 20).

Bodenbeschaffenheit. Unter allen Umständen ist es gut, wenn der Erholungsplatz nach Regen rasch trocken wird, daher jedenfalls ein schwaches Gefäll, unter Umständen Entwässerungsanlagen (S. 38) nötig sind und Rasenbedeckung — abgesehen von der raschen Abnutzung — nicht geeignet ist.

Besonderer Würdigung bedarf die Oberflächenbeschaffenheit für den Fall, als der offene Erholungsplatz gleichzeitig zu gymnastischen Übungen und Bewegungsspielen verwendet wird.

Die Bedeckung der Oberfläche mit gröberem Kies ist nicht zu empfehlen, da die Kinder auf rundlichem Geröll oder Geschiebe beim Laufen leicht gleiten und stürzen, auf gebrochenen, kantigen Steinchen das Schuhwerk außerordentlich leidet, so daß die Eltern infolgedessen den Kindern das Mithalten beim Spielen verbieten. Diese Uebelstände werden allerdings durch ausgiebiges Walzen vermindert.

In Bonn hat F. A. Schmidt⁹ recht gute Erfahrungen mit einem gewalzten Boden gemacht. Auf den lehmigen Grund wurde 3 cm hoch eisenschüssiger Sand aufgetragen, fest eingewalzt und alle paar Tage wieder überwalzt, an sehr heißen Tagen mit Wasser überbraust; der Boden staubte nicht, war fest und doch nicht hart, ließ kein Unkraut

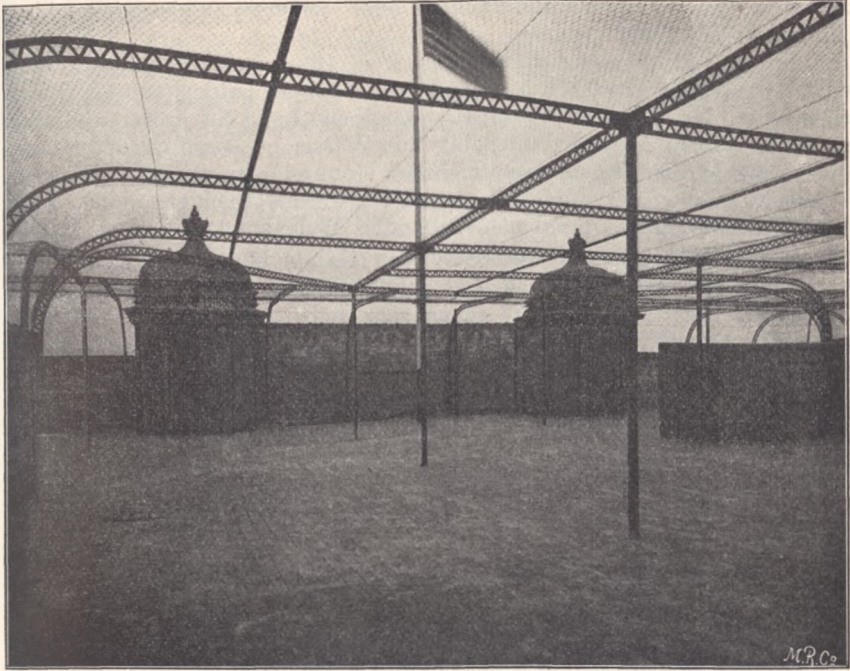


Fig. 297. Dachspielplatz für Mädchen, 147. Volksschule in New York. Nach Snyder.

aufkommen und war soweit durchlässig und aufsaugungsfähig, daß er wenige Stunden nach heftigem andauernden Regen zum Spielen benutzt werden konnte; Tennisbälle litten allerdings etwas mehr als auf Sandboden. Ein Gemisch des Röstproduktes, welches vom Pyrit nach der Schwefelsäuregewinnung zurückbleibt, mit $\frac{1}{3}$ Zusatz jenes eischüssigen Sandes, leistete dieselben guten Dienste. Hier spielte die Lehmunterlage mit eine vorteilhafte Rolle.

Das reiche Schulbauprogramm der Hamburger Schulsynode^{9a} von 1901 schlägt vor: ca. 10 cm starke, oben geglättete Betonschicht — wovon gleich noch die Rede sein wird — darauf ca. 25 cm (im Mittel) Glasschlacke oder Grob Schlag eines widerstandsfähigen Gesteins, wie Granit, dann ca. 10 cm horizontale Kiesschicht von etwa Erbsengröße. Hinsichtlich der Betonschicht und der Entwässerung sei folgendes bemerkt: Man denke sich den Boden des Platzes in lauter aneinanderstoßende Quadrate von ca. 5 m Diagonale geteilt; in jedem dieser Quadrate fällt die Betonschicht gegen den Mittelpunkt desselben (1:50) ab, im Mittelpunkt liegt die durch rost sichere Siebkappe geschützte Ausmündung eines Ablaufrohres, welche ca. 10 cm über den tiefsten Punkt der Oberfläche der Betonschicht reicht; mittels dieses (zuerst verlegten) Ablaufrohrsystems wird das durch die Kies- und Glasschlackenschicht rasch bis zur Betonschicht durchsinkende Wasser abgeleitet. Wir mußten von der Reproduktion der in der Originalquelle zu findenden Illustration absehen, da die Zeit zur Anfertigung nicht mehr reichte. — Es wäre von Interesse, zu erfahren, ob sich diese Herstellungsart auf die Dauer in dem Sinne bewährt, daß nicht doch Verlegungen der Durchflußquerschnitte

zwischen den Glasschlackenstücken oder anderem widerstandsfähigen Material vorkommen.

Die französische Instruktion von 1882 fordert Sandbedeckung, wobei nur Wege und Trottoirs gepflastert oder asphaltiert werden dürfen, ohne über das Niveau vorzuragen; Sandbedeckung in größeren Städten müßte allerdings zeitweilig ausgiebig mit Wasser begossen werden können, um nach längeren Regenspauzen nicht zu staubreich zu werden. Müssen Wege mit schwerem Fuhrwerk befahren werden (Kohlenzufuhr), so ist entsprechende Festigung der betreffenden Bodenstücke unerlässlich.

Hergel¹⁰ tritt für Teerbeton ein, als ein Material, welches nicht glatt wird und zähe ist, ohne hart zu sein; in London ist Asphaltierung vorgeschrieben; solche Plätze sehen sehr nett aus; derlei Stoffe haben auch den Vorteil, Fäulnisprozesse nicht zu begünstigen und das Wasser rasch ablaufen zu lassen. Mangelot schlägt Holzpflaster vor.

Holzstöckel haben den Nachteil, nicht so dicht zu schließen, wie die vorgenannten Materialien; in der That haben die Untersuchungen von Winter-Blyth¹¹ über den Ammoniakgehalt und von Petsche¹² über die Bakterienmengen verschiedener Stellen des Holzstöckelpflasters von Straßen gezeigt, daß dieses Material in hygienischer Hinsicht weit vom Ideal entfernt ist; die Resultate sind aber auf den Erholungsplatz der Schule bei weitem nicht in vollem Maße anwendbar, da sie doch wesentlich in den Abfällen der Straße (Pferdemist) begründet sein werden, daher ein ordentlich hergestelltes Holzstöckelpflaster auf dem Erholungsplatz (Schulhof) vom hygienischen Gesichtspunkt zugegeben werden kann.

Ausstattung. Baumpflanzungen sind in warmen Ländern unerlässlich, in kühlerem Klima wünschenswert; sie sollen den Schulzimmern nicht das nötige Licht verkürzen (S. 209 ff.), daher es sich empfiehlt, sie entsprechend niedrig zu stutzen, breitkronig zu halten und so weit als nötig von den Schulzimmerfenstern entfernt anzulegen. Solange sie jung sind, werden sie mit Schutzkörben versehen. Das französische Règlement von 1880 will, daß die Bäume mit Rücksicht auf die Spiele der Kinder 6 m voneinander entfernt sind. Bei Spielen größerer Kinder auf größeren Spielplätzen würden so kleine Distanzen stören; es wird daher die Art der Baumpflanzung von der Größe des Platzes und der Art der Schulbevölkerung (Volksschule — Mittelschule, Mädchen — Knaben) mit abhängen. Nadelhölzer empfehlen sich wegen des Ausgleitens auf den abgefallenen Nadeln nicht, wenn der Platz zum Spielen benutzt wird.

Wo Wasserleitung vorhanden ist, läßt sich das sehr wünschenswerte Besprengen des Platzes im Sommer vor den Pausen leicht durchführen und durch wiederholtes Besprengen bei Frost in wenigen Stunden Bodeneis zum Eislauf herstellen, wenn der Boden gut geebnet ist; die Schlauchgewinde der Hydranten sollen jenen gleich sein, welche die Feuerwehr des Ortes benutzt (Behnke). Jedenfalls ist für Trinkwasser auf dem Erholungsplatz zu sorgen. — Bei Anschluß an Kanalisierung ist auch hier ein Gully (Geruchsverschluß, S. 57, Fig. 21; S. 398, Fig. 294) vorzusehen.

Auch unter den einfachsten Verhältnissen dürfen Abfallwässer nicht offen über den Platz geleitet werden.

Sind die Abtritte nicht überhaupt auf dem Hofe angelegt, so soll bei der Anlage des Hauses dafür gesorgt werden, daß die im Erdgeschoss befindliche Abtrittsgruppe vom Hofe aus bequem zugänglich sei; die Kinder sollen in den Pausen bei gutem Wetter auf dem Erholungsplatz sein; da die Pausen auch die geeignetste Zeit zur Be-

riedigung der natürlichen Bedürfnisse sind, so soll hierzu die Gelegenheit geboten werden.

Zur Aufnahme der Frühstückreste und der Papierstücke, welche zum ~~Entwickeln~~ ^{Entwickeln} des Imbisses verwendet werden, ist die Aufstellung eines Sammelgefäßes nötig und sollen die Kinder daran gewöhnt werden, davon Gebrauch zu machen.

In London werden in den Umfassungsmauern des Schulhofes etwas vorspringende Steinplatten aus geeignetem Material zum Schärfen der Schiefergriffel so angebracht, daß sie nicht zu Kletterübungen benutzt werden können; derart kommt man einem Bedürfnis der Kinder entgegen und gewöhnt sie, mit den Griffeln nicht andere Mauern zu verunzieren.

Aneinander stoßende Erholungsplätze für Knaben und Mädchen können je nach Umständen bloß durch Seile auf Pfosten oder durch ein Drahtgitter, einen Zaun getrennt werden; sollen dort größere Mädchen turnen, so ist eine entsprechende Deckung gegen Zuschauer nötig.

In Jowa wurde 1884 die Entfernung der Stachelzaundrähte um Schulgrundstücke vorgeschrieben.

Spielplätze der Kindergärten. Für den Kindergarten ist der offene Spielplatz von größter Bedeutung; wenn möglich, geht man nicht unter 3 qm pro Kind herab. Es ist gesundheitlich wertvoll, daß der Platz der Besonnung zugänglich sei; zur Benutzung bei zu starker Sonnenhitze oder Regen ist ein gedeckter Platz (S. 81, Fig. 34, Veranda) zu empfehlen. Der offene Spielplatz liegt am besten im Niveau der Säle, d. h. von ihnen nur mittels einer kurzen Rampe, ohne Stufenverbindung erreichbar. — Holzpflasterung hat nach Mangenot's¹³ Beobachtungen zu häufigen, allerdings leichten Augenentzündungen Anlaß gegeben infolge der sich ablösenden Splitterchen, da die Kinder gerne am Boden spielen. Haufen reinen Sandes (S. 80, Fig. 33), welche vor Verunreinigung durch die Kinder behütet werden, sind auf dem Spielplatz zweckmäßig, ferner Gartengeräte (Schaufeln, Rechen, Karren) und an den Rändern Bänke erwünscht.

Das Münchener Programm fordert 300 qm, die Pariser Instruktion von 1882 3 qm pro Kind. Als Abtritte können Töpfchen hinter einem Stück Holzwand verwendet werden. Auch entsprechende Hockabtritte wären hier am Platze (vgl. S. 376, Fig. 274 u. S. 391).

d) Schulsportplätze ausserhalb der Gebäudeanlage. Für die Bewegungsspiele der Schulbevölkerung von Externaten großer Städte wird sich nur in besonders günstigen Fällen ein geräumiger Spielplatz in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Schulgrundstück ergeben; es ist auch aus den bei der Besprechung der Erholungsplätze (S. 402) bereits erörterten Gründen der Spielplatz unmittelbar am Schulhause nicht immer zweckmäßig.

Hinsichtlich der Ausstattung sei nur bemerkt, daß Nadelhölzer am Rande als Windbrecher gute Dienste leisten können, kurz geschorener Rasen auf einem großen Teil ausgedehnter Plätze für viele Spiele den besten Boden bietet, Wasserversorgung mit Rücksicht auf den infolge der ausgiebigen Bewegung gesteigerten Wasserverlust des

Körpers keinesfalls vernachlässigt werden darf, eine einfache Abtrittsanlage nötig ist, ein seitlich offener Schuppen zur Kleiderablage und bei eintretendem Unwetter recht gute Dienste leistet und eine sperrbare Hütte zur Aufbewahrung von Spielgeräten, sowie einige Sitzbänke erwünscht sind.

Hergel¹⁴ rechnet auf einen größeren Spieler 26—30 qm als wünschenswert und will für einzelne Spiele, wie Gerwerfen, einen ein für allemal bestimmten Teil des Platzes, damit kein Spieler in eine Wurfbahn gerate. Turngeräte gehören nach seiner Ansicht nicht auf den Spielplatz. Das Spielgerät soll nicht zu schwer und unhandlich, nicht rauh, scharfkantig oder spitz, die Füllung von Bällen nicht mit Staub durchsetzt sein. Gefährliches Spielzeug darf auf den Platz nicht mitgebracht werden. — Ueber die Hygiene des Spielbetriebes siehe bei „Körperliche Uebungen“.

In älteren Teilen großer Städte ist infolge des Mangels an rechtzeitiger Fürsorge die Beschaffung von Spielplätzen außerordentlich erschwert; um so mehr sollte getrachtet werden, zu retten, was noch zu retten ist. So werden hie und da noch große Privatgärten, Kasernexerzierplätze aufgelassen, Friedhöfe vorhanden sein, welche seinerzeit der Parzellierung zu verfallen bestimmt sind; verzichtet man darauf, d. h. auf einige oft recht gut entbehrliche Straßenzüge und umgibt eine derartige Fläche ringsum mit Häusern, d. h. verbaut man Randstreifen, während bazarartige Durchgänge zu der Parkanlage und dem Spielplatz in der Mitte führen, so dürfte öfter die Finanzierung noch ermöglicht werden. Für die Grenzgebiete von Orten mit städtischem Charakter wäre bauordnungsmäßig dafür zu sorgen, daß ein bestimmtes Prozent der die Stadt jeweilig in bestimmtem Umkreis einschließenden Area von vornherein innerhalb bestimmter Zeiträume (bei noch nicht unmittelbarem Bedarf zu jenen Zwecken) für Schulbauplätze und Spielplätze sichergestellt werde¹⁵. Für Orte, wo die Platzschwierigkeiten, d. h. Platzpreise der großen Städte nicht in Frage kommen, wären im Gesetzeswege getroffene Bestimmungen hinsichtlich der für Jugendspiele zu reservierenden, d. h. von der zuständigen Stelle zu erwerbenden Flächen nötig, einerseits, weil manche Kleinstadt rasch wächst, andererseits, weil auch bei den kleinsten Orten nicht immer Plätze vorhanden sind, deren Benutzung zum Spiele der Jugend ohne weiteres gestattet wird.

Es ist erfreulich, daß hinsichtlich der großen Städte in der That hier und da ein mehr oder weniger ausgiebiger Anlauf genommen wurde.

So darf zufolge des Staatsgesetzes von 1895 in der Stadt New York kein Schulhaus angelegt werden, ohne einen Spielplatz in freier Luft, der ihm zugewiesen oder mit ihm verbunden ist, eine Maßregel, welche, wie Morrison berichtet, viel zur Verbesserung der hygienischen Bedingungen geleistet und auch auf die Zustände in anderen Städten wohlthätigen Einfluß genommen hat. Für München ist ein Anlauf genommen worden, indem das bayerische Ministerium des Innern¹⁶ den Auftrag gegeben hat, den Stadtmagistrat München zu einer gutachtlichen Aeußerung über seine Stellungnahme zu der angeregten Frage der Schaffung öffentlicher Anlagen im Gebiete der Stadterweiterung zu veranlassen. Die stadtzürcherischen Schulbehörden haben beschlossen¹⁷, daß diejenigen Plätze, welche von den Kreisschulpflegern als

Jugendspielplätze in Aussicht genommen wurden, wenn im Besitze der Stadt befindlich, von dieser nicht veräußert werden dürfen.

In großem Maßstabe haben die Schaffung von Jugendspielplätzen auf dem europäischen Kontinent jene Erlasse zur Folge gehabt, welche von den Ministern v. Gossler in Preußen (1882¹⁸), v. Gautsch in Oesterreich (1890¹⁹), Bardenfleth in Dänemark (1896²⁰) herausgegeben wurden, wie sich teilweise bereits aus ziffernmäßig veröffentlichten Daten entnehmen läßt.

So giebt die für das Deutsche Reich von Graf zu Leiningen²¹ veröffentlichte Statistik folgende Resultate:

In Orten mit Einwohnern	Zahl der Spielplätze		qm Flächengröße in Summa		Flächenzuwachs um
	1890	1899	1890	1899	
über 5000— 20 000	557	940	4 338 456	6 595 848	52 Proz.
20 000—100 000	363	693	3 580 272	8 233 995	130 „
„ 100 000	246	459	1 612 552	3 863 099	139,6 „
Alle Orte mit über 5000 Einwohnern	1166	2092	9 531 280	18 692 942	96,1 Proz.

Es ist also innerhalb einer Dekade die Größe der zu Bewegungsspielen verwendeten Fläche im Deutschen Reiche auf fast das Doppelte gestiegen; von den Plätzen waren 1899 77,9 Proz. im Besitze der Orte, 10,1 Proz. in jenem des Staates oder des Militäriskus, 11,9 Proz. in jenem von Vereinen oder Klubs.

In Oestereich²², wo vor dem genannten Erlaß von Spielplätzen für Schulen kaum irgend etwas Nennenswertes bestand, hatten 1897, also nach 7 Jahren, die 279 Gymnasien und Realschulen bereits 2 558 216 qm Spielplätze zur Verfügung, wovon 18,5 Proz. dem Zwecke definitiv gewidmet, 66,2 Proz. gratis geliehen und 15 Proz. gegen Bezahlung gemietet waren.

- 1) *Narfoux l. c. (France Angletterre, S. 111, No. 26) 179.*
- 2) *F. Schöberle, Die Notwendigkeit der Jugendspiele, Mitteilgn. d. Vereines z. Pflege d. Jugendspieles, Wien (1892), Verlag d. Vereines, 1. Mitteilung.*
- 3) *Kotelm. (1890) 3. Bd. 228.*
- 4) *Leider verhalten sich nicht alle Städte so; hinsichtlich Berlins s. Kotelm. (1899) 12. Bd. 428, 429, 541.*
- 5) *Bericht der Kommission f. Schulbaunormalien etc., l. c. (S. 65, No. 11).*
- 6) *Chatelanat l. c. (S. 30, No. 25).*
- 7) *A. Oslander, Londoner Reiseindrücke im Dezember, IV. Schulen, Ges.-Ing. (1895).*
- 8) *S. Anm. S. 53, No. 6.*
- 9) *Dr. F. A. Schmidt, Ein Beitrag zur Bodeneinrichtung des Spielplatzes, Jahrbuch f. Volks- und Jugendspiele, herausgeg. von E. v. Schenckendorff und Dr. F. A. Schmidt, Leipzig, Voigtländer (1896) 5. Bd. 215.*
- 9a) *H. Th. M. Meyer u. G. Vollers, Schulbauprogramm nach dem Entwurfe des Schulbautenausschusses der Hamburgischen Schulzynode, Hamburg u. Leipzig, L. Vofs (1901).*
- 10) *Dr. G. Hergel, Die Schulhygiene, Kotelm. (1894) 7. Bd. 679.*
- 11) *Wood paving, The Brit. med. Journ. (1895 II) 439. — Eine Verbesserung durch Behandlung der Oberfläche mit Kalk schlägt vor Dr. A. Eddowes, The unwholesomness of wood pavement: A suggested remedy, ebendas. (1898 II) 749.*
- 12) *A. Petsche, Le pavage en bois au point de vue de l'hygiène, Genie sanitaire (1895), nach Refer. in Rev. d'hyg. (1896) 19. Bd. 558.*
- 13) *Mangenot l. c. (S. 30, No. 32).*
- 14) *Dr. G. Hergel, Spielplatzhygiene, Zeitschr. f. Turnen u. Jugendspiel (1895) 4. Bd. 49.*

- 15) **L. Burgerstein**, *Die Sicherstellung von Spielplätzen für die Zukunft*, *Jahrb. f. Volks- und Jugendspiele*, Leipzig, Voigtländer (1897) 6. Bd. 178.
- 16) *Die Schaffung öffentlicher Anlagen im Gebiete der Stadterweiterung München. Entschliessung des Kgl. bayer. Ministeriums des Innern v. 26. Nov. 1898, nach Abdr. in Münch. med. Woch. (1899) 46. Bd. 39.*
- 17) *Nach Mitteilungen des Sekretärs Zollinger in d. Sitzung der Züricher Gesellschaft f. wiss. Gesundheitspf. v. 6. März 1895, Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte, Basel, Schwabe (1895) 25. Bd. 516.*
- 18) *Runderlaß des Ministers der u. s. w. Angelegenheiten an sämtliche Provinzial-schulkollegien u. s. w. v. 27. Okt. 1882, betr. Beschaffung von Turnplätzen, Betreibung von Turnübungen und Turnspielen im Freien, Einrichtung von Turnfahrten etc., Centralbl. f. d. gesamte Unterrichtsverwaltung in Preussen, Berlin (1882) 710.*
- 19) *Erlaß des Ministers für Kultus und Unterricht vom 15. Sept. 1890, betr. die Förderung der körperlichen Ausbildung der Jugend an den u. s. w. Mittelschulen, Verordnungsblatt f. d. Dienstbereich des Ministeriums f. Kultus u. Unterricht, Wien (1890) 277.*
- 20) *Ministeriet for Kirke- og Undervisningsvaesenet, Cirkulaere til samtlige Skoledirektioner om Indførelsen af ordnede Lege for skolesøgnende Born, 31. Aug. 1896.*
- 21) **R. A. Graf zu Lettingen**, *Die Spielplätze in den deutschen Orten über 5000 Einwohner i. d. Jahren 1890—1900, Jahrb. f. Volks- u. Jugendspiele, Leipzig, Voigtländer (1900) 9. Bd. 129.*
- 22) **Burgerstein l. c. (S. 252, No. 25).**

4. Schulgärten.

Abgesehen von der allgemeinen hygienischen Bedeutung eines Gartens als Luftreservoir am Schulhause in Städten ist er bei Land-schulen, deren Leiter auch Viehstand hält, noch dadurch von Bedeutung, daß eine weitergehende Isolierung der Ställe und der Dungstätte leichter durchführbar ist.

Schweden hat das Verdienst, die Schulgärten ins Leben gerufen zu haben; mehrere Staaten, darunter besonders Oesterreich und die Schweiz, haben rasch und ausgiebig die Anlage von Schulgärten bis in die neueste Zeit konsequent gefördert¹; in Rußland² nehmen dieselben einen erfreulichen Aufschwung; 1897 bestanden bereits 7521.

Ihr besonderer hygienischer³ Nutzen liegt einerseits in der Verbreitung bestimmter Kenntnisse: Kennenlernen der Giftpflanzen, bei denen Warnungstafeln anzubringen sind, Vermittelung von Bekanntschaft mit dem Anbau von Gemüse und Obst (Förderung der Volksernährung), Belebung des Unterrichtes über den Nährwert der Pflanzenprodukte; andererseits werden die Schulkinder der oberen Klassen, welche den Garten bearbeiten helfen, angehalten, Unkraut und Ungeziefer zu entfernen, wodurch ihnen Sauberkeit anezogen wird, und es „kommen die Kinder hinaus ins Freie, an frische Luft, geordnet und unter Disciplin, sie hacken und hauen, säen und pflanzen, begießen und reuten, alle Muskeln regen sich, die Sinne werden beschäftigt, es gewöhnt sich die Haut an Sonnenstrahlen und Schweißtropfen . . . Das Fabriksarbeiterkind, das in manchen Gegenden fast jede Stunde zwischen der Schulzeit in der Hausindustrie, bei der Stickerei z. B. zum geisttötenden Fädeln angespannt wird, kommt wenigstens ein- oder zweimal die Woche dahin, wohin die Jugend außerhalb der Schulstube nicht oft genug geschickt werden kann . . .“ (Custer).

Die systematische Gewöhnung der Kinder an Arbeit in freier Luft ist ein hygienisch nicht zu unterschätzendes Moment. In den Schul-

gärten der Stadt Duisburg besorgt mit Ausnahme dem Umgrabens und Düngens je eine Lehrperson mit den Schülern alle Arbeiten.

Der Schulgarten liegt im mittleren Klima am besten an der wärmeren Seite des Schulhauses.

Will man in Städten den Raum ökonomisch ausnutzen, so lege man den Schulgarten so an, daß die Beete an der Umrandung des Schulhofes hinter weitmaschigen Drahtgittern mit den nötigen Thüren angelegt werden, soweit Passage- und Besonnungsverhältnisse solches gestatten. Bäume und Gruppen höherer Sträucher können zum Teil auf dem Erholungsplatze passend verteilt werden.

S. 80, Fig. 33; S. 79, Fig. 32; S. 91, Fig. 56 und S. 94, Fig. 62 sind eine Schulgartenanlage für einen Kindergarten und drei für Volksschulen dargestellt. Bezüglich der Einzelheiten über Anlage und Ausnutzung zum Unterricht u. s. w., welche nicht in den Rahmen dieses Buches fallen, sei der interessierte Leser auf die Fachliteratur⁴ verwiesen.

- 1) Verfügung des k. k. n.-ö. Landesschulrates v. 21. April 1892, Z. 3258 betr. d. Einr. u. Pflege v. Schulgärten. Abgedr. b. Koteln. (1893) 6. Bd. 359. — Bestimmungen der Centralschulpflege der Stadt Zürich betr. die Anlage u. d. Betrieb der Schulgärten, Koteln. (1899) 12. Bd. 105.
- 2) School Gardens in Russia, Rep. Comm. Ed. for 1897/98, II, 1632. Dort auch der Plan eines russischen Musterschulgartens.
- 3) Der Schulgarten. Pläne mit erläuternd. Text, preisgekr. Arbeiten hgg. v. schweizerischen landwirtsch. Verein, Zürich, Hofer u. Burger (1886).
- 4) Die ältere deutsche Litteratur über Schulgärten (bis 1888) ist zusammengestellt in Verhandlungen des internat. Kongresses f. Ferienkolonien u. verwandte Bestrebungen der Kinderhygiene in Zürich 1888, Hamburg u. Leipzig, Vofß (1889) 114, zum Teil noch andere Nachweise aus der älteren Litteratur sowie ausführliche Angaben über jene bis zum Erscheinungsjahr enthält die Abhandlung von K. Luks, Der Schulgarten u. der botan. Unterricht, Programm des Gymnasiums in Tilsit (1896). — Als selbständig erschienene Arbeiten seien erwähnt: Dr. Schwab, Der Schulgarten, Wien, Hölzel (1876); Langauer, Der Schulgarten, Wien, Faesy (1885); Mell, Einrichtung und Bewirtschaftung des Schulgartens, Berlin, Parey (1885); Morgenthaler, Der Schulgarten u. s. w., Zürich, Schröter u. Meyer (1888); Jablanzy, Der Schulgarten etc., Wien, Gerold (1891); Maresch, Der Schulgarten etc., Wien, Pichlers Wwe. u. Sohn (1894); Niessen, Der Schulgarten etc., Diesseldorf, Schwann (1896); von Abhandlungen, welche in Schulprogrammen veröffentlicht wurden, ferner: Kummerow, Programm des Gymnasiums Bromberg (1895); Zimmer, Progr. d. höher. Mädchenschule Gießsen (1895); Erb, Progr. des Realgymnas. und der Realschule Gießsen (1896); Helm, Progr. der Realschule zu Coburg (1896); Stelz, Progr. der Beckenheimer Realschule zu Frankfurt a. M. (1896); Noë, Progr. des Karl Ludwig-Gymnasiums in Wien (1897 und 1898); Koller, Progr. des Gymnas. der Theresianischen Akademie, Wien (1898).

5. Abspeisungseinrichtungen.

Diese sind zweierlei Art, wenn auch die beiden sich nicht scharf trennen lassen. Einerseits handelt es sich darum, solchen Schulbesuchern, welche wegen weiter Entfernung der Wohnung über Mittag in der Schule verbleiben, die Möglichkeit zu geben, eine Mahlzeit einzunehmen, andererseits wird beabsichtigt, durch Verabreichung von Speisen die mangelhafte Ernährung der Kinder der ärmsten Volksschichten bezw. vom Elternhause vernachlässigter Kinder zu heben. In jedem Falle empfiehlt sich zu dem betreffenden Zweck die Benutzung eines entsprechenden Raumes, d. h. nicht des Lehrzimmers, in vielen Fällen ist es unumgänglich, zu jenen Zwecken eigene Lokalitäten her-

zustellen, was auch in alten Schulhäusern mit Zuhilfenahme von Dachräumen überall möglich wäre.

Hinsichtlich des ersten Falles: Externate, wo Schüler den Nachmittagsunterricht abwarten, genügt es vielfach, in einem gegebenen Raum einige Tische und Bänke sowie eine Anzahl Gas- oder Petroleumrechauds aufzustellen (S. 106, Fig. 81 und Legende S. 107), an denen sich die Schüler mitgebrachte Speisen wärmen können, oder es sind die Wärmevorrichtungen unnötig, wenn die Speisen von auswärts zur betreffenden Stunde geliefert werden. In Ländern, wo die überhaupt zweckmäßige Sitte besteht, die Hauptmahlzeit des Tages erst gegen Abend, d. h. zu Mittag nur einen einfachen warmen Imbiß einzunehmen, ist auch das Mittagsspeisen im Schulhause leichter durchzuführen. So haben die englischen Mittelschulexternate oft einen besonderen Speisesaal im Schulgebäude, wo die Schüler ihr Mittagessen einnehmen können; von dieser Möglichkeit wird reichlich Gebrauch gemacht, wobei ein eigener Speisemeister die Sache besorgt (Kotelmann¹). Die Lehrer nehmen die Mittagskost im Lehrerzimmer der Schule. — Endlich kann von Schulwegen für jene größere Anzahl von Schülern, welche zu weit von der Schule entfernt wohnt, mit einem der Schule nahegelegenen Gasthause ein Uebereinkommen getroffen werden und die Schüler speisen dort in Begleitung eines Lehrers. (Vgl. Tutorialsystem bei „Internate“.)

Die zweite Art der Abpeisung, wobei es sich wesentlich oder ausschließlich um Wohlthätigkeit zu handeln pflegt, wird hier insofern besprochen, als es sich wieder um eine engere Verbindung mit Schule und Schulhaus handelt. Wo solchen Einrichtungen Erhebungen vorausgegangen sind, haben dieselben entsetzliche Zustände von Kinderelend zu Tage gefördert.

Die amtlichen Erhebungen, welche 1894 in Brüssel² mit Hilfe des Lehrer, Schulärzte und der Polizei über den Stand der Unternährten, schlecht gekleideten u. s. w. Kinder gemacht wurden, ergaben unter anderem, daß von den 14 447 Kindern, welche die städtischen Kindergärten und Volksschulen besuchten, 25,35 Proz. unternährt waren; dasselbe Verhältnis für sämtliche Kinder im Schulalter angenommen, wären zur Sanierung des Kinderelends in Brüssel jährlich rund 800 000 frcs. nötig gewesen . . . Die Erhebungen lieferten das Resultat, daß in den meisten Fällen die Kinder das Opfer der Trägheit, Debauche und mangelnder Fürsorge seitens der Eltern waren.

Da hungrige und halbnackte Kinder zu andauernder geistiger Arbeit, wie sie die Schule fordert, nicht geeignet sind, so werden seit langer Zeit an vielen Orten Speisen bzw. Kleidungsstücke an solche Kinder verabfolgt³. Derlei Mahlzeiten sind besonders von Bedeutung im Winter, wo neben den klimatischen Umständen noch häufig Schmälerung des Erwerbes der Eltern erschwerend auftritt, sowie für solche Kinder, welche lange Schulwege zurückzulegen haben. Die Erfahrungen sind allerorten die besten, die Kinder verbessern sich nach jeder Richtung. Am weitesten ist in dieser Hinsicht unseres Wissens Zürich voraus, wo eine verpflichtende Anordnung zu der bezüglichen Fürsorge seit 1882 besteht; die Zürcher Verordnung von 1900 bestimmt in § 41: „Ebenso hat die Schulpflege geeignete Abhilfe zu treffen, wenn es sich ergibt, daß ein Schüler einen seiner Entwicklung

schädlichen Mangel an Nahrung leidet oder wegen ungenügender Kleidung an seiner Gesundheit Schaden zu nehmen droht.“ (Vgl. auch Norwegen und Kanton Zug, S. 3.)

Von staatlichen Einrichtungen ist die Frankreichs zu betonen, wo das Gesetz von 1882 die Gemeinden zur Gründung einer oder mehrerer Schulbanken verpflichtet, deren Fonds aus Beiträgen der Stadt, des Departements und des Staates besteht, mit dem Zweck, Unterstützungen jeder Art für dürrtige Kinder zu gewähren — Nahrung, Schuhe, Kleider, Bücher, Geld, Ferienkolonie-Aufenthalt. Die Auslagen der Schulbanken von Paris betragen 1892 etwa 1,6 Millionen Mark. —

Die Mittel werden auf verschiedene Weise aufgebracht. Die Speisung besteht bald in einem Frühstück (Milch und Brot, Brot allein etc.), bald in einem warmen Mittagessen (Suppe, Fleischspeise und Brot). Die örtlichen Verhältnisse und die verfügbaren Mittel sind für den Modus vielfach entscheidend. In den Pariser Schulen können auch die zahlungsfähigen Kinder mithalten, welche für 20 cms. eine Speisemarke beim Lehrer beziehen. Die Kinder geben bei Empfang der Speisen die Anweisung ab und erfahren nicht, wer von den Kameraden umsonst speist. Dieses Markensystem ist auch in London angenommen worden⁴. Gut ist es jedenfalls, die Einrichtung derartiger Freitische in die Schule selbst zu verlegen; die Ausfolgung von Geld an die Eltern oder die Gewährung von Freitischen in Familien haben ihre kritischen Seiten. Die Verteilung von Speisemarken für Volksküchen bringt die Kinder beim Speisen unter erwachsene Fremde; dies läßt sich allerdings vermeiden, wenn für die Kinder eine besondere Speisezeit (Wien⁵) oder eine besondere Abteilung des Lokales bestimmt wird. Der beste Modus, die Einrichtung eigener Küchen und Speisezimmer (samt Vorratskellerraum) zur Abspeisung der armen Kinder sind gegenwärtig in großen Schulhäusern einer Reihe vorgeschrittener Orte bereits stark verbreitet z. B. München, Paris, Stockholm u. s. w. Hierzu können ganz gute helle Souterrains (S. 102, Fig. 74; S. 63 Legende zu Fig. 23 auf S. 64) oder Stücke von Nebenanlagen des Schulhauses (S. 98, Fig. 68 und S. 100, Fig. 71) verwendet werden; auch Mansardenräume sind wie eingangs angedeutet wurde, brauchbar. Jedenfalls ist durch geeignete Einteilung der Abspeiseeinrichtung im Bauplan oder entsprechende Ventilation der betreffenden Räume dafür zu sorgen, daß die Speisedünste nicht in die übrigen Lokale der Schule, vor allen die Lehrzimmer, eindringen.

Nach dem Münchener Bauprogramm wird in jedem Schulhause ein Suppensaal angelegt, der die Größe eines Lehrzimmers haben kann, daneben die halb so große Suppenküche; die Einzelheiten der Einrichtung sind genau vorgeschrieben. Für Paris bestimmt die Instruktion von 1895 unter anderem, daß die Schulküche mit dem gedeckten Erholungsraum in Verbindung sein soll; die Wasserversorgung hat ausschließlich mit Trinkwasser zu geschehen. Für mitgebrachte Speisen sind Gasrechauds vorzusehen.

1) Dr. L. Kotelmann, *Schulhygiene in England*, Kotelm. (1896) 9. Bd. 262.

2) Nach einem ausf. Referat welches über den amtlichen Bericht der Stadt Brüssel hinsichtlich der dortigen Enquete erschienen ist in: *Rep. Comm. Educ. for 1898—99 I*, 101 ff.; das Referat berichtet auch über Verhältnisse in anderen Ländern als Belgien.

- 3) *Berichte an zahlreichen Stellen in Kotelm.; s. d. dortigen Sachregister. — H. Burrows, Defective children in schools, The Lancet (1897, I) 1571.*
 4) *Nach einem Refer. in Kotelm. (1900) 13. Bd. 51.*
 5) *Verfügung des Wiener Bezirksschulrates vom 28. Nov. 1895 über die Speisung armer Schulkinder in Volksküchen, Kotelm. (1896) 9. Bd. 172.*

6. Bäder von Schulwegen.

a) **Brausebad.** Göttingen¹ hat das Verdienst, den ersten und wohlgelungenen Versuch der Einführung von Brausebädern in Schulen gemacht zu haben.

Has² hat eine solche Einrichtung zuerst genauer beschrieben. Die wichtige und wohlthätige nachahmungswerte Neuerung hat seither besonders in Deutschland, übrigens auch in anderen Ländern erfreuliche Verbreitung gefunden.

Die nachstehende Aufzählung von Orten, wo das Brausebad im Schulhaus überhaupt Eingang gefunden hat, ist zwar wahrscheinlich besonders bezüglich der Staaten außer Deutschland und Oesterreich durchaus nicht erschöpfend, giebt aber ein ganz ungefähres Bild der Ausbreitung sowohl in Bezug auf Intensität als Extensität.

Deutschland: Aachen, Altona, Annaberg, Barmen, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Breslau, Bromberg, Burgstädt, Darmstadt, Delmenhorst, Dresden, Erfurt, Frankfurt a. M., Gera, Gießen, Glauchau, Göttingen, Hamburg, Hanau, Hannover, Heidelberg, Itzehoe, Karlsruhe, Kassel, Köln, Leipzig, Magdeburg, Mannheim, Merseburg, München, Nürnberg, Oldenburg, Osnabrück, Quedlinburg, Plagwitz, Salungen, Schöneberg, Stargard, Stuttgart, Weimar, Würzburg. Schweiz: Basel, St. Gallen, Genf, Konstanz, Montreux, Rorschach, Rudolfzell, Töß, Zürich. Oesterreich: Aussig, Floridsdorf, Karlsbad, Mährisch-Ostrau, Prag, Teplitz, Trautenu. Schweden: Gefle, Gothenburg, Stockholm, Sundsvall. Norwegen: Bergen, Drontheim, Kristiania. England: Bristol, Liverpool, London. Frankreich: Bordeaux, Paris. Belgien: Brüssel. Dänemark: Kopenhagen. Holland: Amsterdam. Italien: Mailand. Vereinigte Staaten: Scranton Pa. — Für ergänzende Mitteilungen zu diesem Verzeichnis werden wir dankbar sein.

Zu dieser Aufzählung sei bemerkt, daß in den genannten europäischen Staaten (mit Ausnahme von Oesterreich und Italien) bereits überall die Hauptstadt die Schulbäder einführt, darunter z. B. in Paris der Stadtrat beschlossen hat, nicht nur in allen Neubauten, sondern auch, wo es die Anlage des Hauses gestattet, in den alten Schulhäusern das Brausebad einzurichten. In Belgien wird dasselbe im Cirkulär von 1892 warm empfohlen und werden zur Einführung Staatsunterstützungen gewährt. — Die 1900 gegründete „Deutsche Gesellschaft für Volksbäder“ in Berlin hat sich die Verbreitung der Bäder, auch Schulbäder, zum Ziele gesetzt.

Wenn gegen die Schulbäder ihr „sozialistisches“ Prinzip ausgespielt wird, so können derartige traurige Hemmungsversuche eines hygienischen Fortschrittes, dessen Vorteile zunächst Kindern, dann allen Mitbürgern, in letzter Linie der Gesamtmenschheit zu gute kommen, von jedem klar denkenden Menschenfreund nur bedauert werden. Man übersehe nicht, daß konsequenterweise — wenn man der Sophistik jener folgt, welche die Schulbäder grundsätzlich ablehnen — der unentgeltliche Schulzwang, welcher in den Staaten hoher Civilisation glücklicherweise eingeführt ist — eine verwerfliche Einrichtung wäre. Man widerlege uns. Es wäre vom hygienischen Gesichtspunkte als eine Vervollkommnung der öffentlichen Erziehung nur freudig zu begrüßen, wenn die teilweise (Orte von bestimmter Einwohnerzahl aufwärts und mit entsprechenden Wasser- verhältnissen) gesetzmäßige Einführung des Brausebades mindestens für

Neubauten der Volksschulhäuser einträte; die Rechte des Elternhauses werden dadurch nicht berührt, da es demselben auch dann frei steht, für die Hautpflege der Kinder noch besser zu sorgen, als es im Schulbrausebad geschieht.

Zu Schulbädern eignen sich, wie für Volksbäder überhaupt, vorzüglich die Brausebäder, da Einrichtungs- und Unterhaltungskosten, sowie Raum- und Wasserbedarf geringer sind als bei Bädern anderer Art.

Der Wasserverbrauch wird in verschiedenen Städten verschieden hoch genommen und schwankt zwischen 10 und 20 l pro Kopf und Bad. Oslender, von welchem die technische Seite des Brausebades in einer eigenen Schrift³ behandelt worden ist, hat in Köln eine Modifikation eingerichtet, bei welcher in jeder Zelle des Baderaumes eine seichte Mulde von 115 cm Länge angeordnet ist, in der auch die größten Schüler mit ausgestreckten Beinen zu sitzen vermögen; dort haben sie sich abzuwaschen und dann erst zu duschen; der Wasserverbrauch pro Bad beträgt 100 l. — In Hamburg⁴ werden die Kinder in zwei ca. 30 cm tiefe Bassins gestellt, wo sie zu Beginn des Bades durch ein besonderes Rohr Wasser zu einem Fußbade erhalten. Dann erst folgt die Dusche. —

Die Kosten des Brausebades in der gewöhnlichen Einrichtung (bloß Dusche) werden in Deutschland mit 1 Pf., in der Schweiz mit 1 cme. pro Kopf und Bad angegeben; hierbei spielt natürlich der geringe Wärmeverbrauch infolge des geringen Wasserbedarfes eine große Rolle.

Wo Dampf- oder Wasserheizung im Schulhause eingerichtet ist, empfiehlt sich die Benutzung dieser Einrichtungen zur Erwärmung des Badewassers, wo der Gaspreis niedrig ist oder gar das Gas schon zur Schulheizung verwendet wird, die Gasfeuerung; so werden die Schulbäder in Aachen, Basel und Karlsruhe, vielleicht noch andere, mit Gas beheizt; über die bezügliche technische Einrichtung hat Eisele⁵ Näheres veröffentlicht, worauf wir den interessierten Leser verweisen müssen.

Die Reinlichkeit ist beim Brausebad weit leichter zu erhalten als beim Wannenbad, da sich die Wände der Wannen mit einer fettigen Schicht überziehen. Bassinanlagen sind weit kostspieliger in Bezug auf Einrichtung und Erhaltung, und haben den Nachteil, daß nicht jedes Individuum das Wasser nur für sich benutzen kann.

Der wesentliche Mangel des Duschebades ist die geringere Aufweichung der Epidermis; zu meiden wäre es — abgesehen von epileptischen — nach v. Hößlin⁶ nur von solchen Kindern, welche sehr erregbar sind oder Neigung zu Nesselausschlägen oder anderen Erythemen haben. Die mehr erregende Wirkung des Duschebades auf die Hautnerven gegenüber dem Vollbade wird durch die mechanische Einwirkung des herabfallenden Wassers bewirkt (Renk⁷).

In der Königsberger Badeordnung schließt v. Esmarch⁸ Kinder aus, welche an Erkältungen, eitrigen Geschwüren oder Skrofeln leiden, desgleichen Mädchen zur Zeit ihrer Periode; die Mädchen der betreffenden Altersklassen sind von der Lehrerin oder der Dienerfrau, welche beim Baden interveniert, in geeigneter Weise aufmerksam zu machen. Die Ordnung (nicht Schulbäder) des Münchener Vereines „Knabenhort“⁹ bestimmt unter anderem, daß mit „Kopf- und Hautausschlag“

oder mit Ungeziefer Behaftete nur dann zuzulassen sind, wenn Sicherheit gegeben ist, daß die von ihnen gebrauchte Wäsche nicht auch von anderen Kindern benutzt wird, bzw. mit derjenigen von anderen in Berührung kommt.

Von größter hygienischer Bedeutung ist es, daß die Kinder mit den Schulbrausebädern zur Reinlichkeit des Körpers und zur Hautpflege durch die That erzogen werden; speciell muß auch auf die Einrichtung solcher Bäder in Lehrerseminaren verwiesen werden (Rorschach, Schweiz). In den Schulen wird, abgesehen von dem erziehlichen Wert und dem unmittelbaren Nutzen für das einzelne Individuum, die Luft im Schulzimmer durch die Bäder um so mehr verbessert, je weniger das Baden der Kinder von Haus aus geschieht. Erfahrungsgemäß wirken die badenden Kinder von selbst bei ihren Eltern dahin, reinliche und eventuell ordentlich geflickte Leibwäsche zu haben.

Durch das kühle Abbrausen werden die Kinder ferner bei richtigem Gebrauch gegen Erkältung abgehärtet (Turnen der glatten Hautmuskeln — Du Bois-Reymond). Das kühle Duschen im Sommer hat auch die erfrischende Wirkung der Wärmeentziehung zur Folge.

Der Erkältungsgefahr wird durch sorgfältige Regulierung der Temperatur von Luft und Wasser vorgebeugt. Daher soll auch das Duschebad unter einem Dache mit dem Schulhause liegen; geeignet sind z. B. helle Souterrains (S. 66, Fig. 23, Legende S. 65; S. 102, Fig. 74), wo dann auch Waschküche und Trockenraum untergebracht werden; von den Räumen der Badeanlage führen Abzugskanäle über Dach; der Zugang zum Bade wird von jenem zu allenfallsigen Centralheizanlagen und Kohlenkellern getrennt angelegt. Bei genügendem Wasserdruck sind Dachräume noch besser zu empfehlen, aus welchen die Badewasser- und Waschküchendünste auch ohne besondere Ventilationsschloten nicht an Schulzimmerfronten aufsteigen können und wo, besonders wenn ein Stück Dach hierzu flach angelegt wird, das Trocknen der Badewäsche flott vor sich geht. Praktisch sind doppelte Vorräume, so daß gleichzeitig eine Kindergruppe sich auskleidet, die zweite badet und die dritte ankleidet. Ein der jeweiligen Badegruppe gemeinsamer Auskleideraum und Baderaum läßt sich leichter, schneller und gründlicher reinigen als Einzelzellen, ferner ist er besser zu übersehen und veranlaßt die Kinder, reinere Leibwäsche anzuziehen; abgeteilte Zellen zum Auskleiden und zum Baden haben erfahrungsgemäß eine größere und lebhaftere Beteiligung zur Folge (v. Esmarch¹⁰). In Köln wurden nach Oslender außer den Auskleideständern (Ab- und Anlegen der Oberkleider) noch Auskleidezellen für das Ablegen der letzten Kleidungsstücke eingerichtet; für reife Mädchen wäre derart jedenfalls der Schamhaftigkeit so entgegengekommen, daß die Badelust von dieser Seite nicht leiden kann. Trennung des Auskleideraumes vom Baderaum ist zu empfehlen, um die Hauptbekleidungsstücke besser trocken zu erhalten; im übrigen wird aber wohl, von älteren Mädchen zunächst abgesehen, überall das gelten, was Tjaden¹¹ aus Gießen berichtet hat, nämlich daß sich Uebelstände hinsichtlich der Schamhaftigkeit beim gemeinsamen raschen An- und Auskleiden sowie beim Baden nicht ergeben. Man möchte meinen, daß Kinder, die zeitlich an das gemeinsame Baden gewöhnt

werden, daran nicht Anstoß nehmen möchten, wenn sie älter geworden sind; dagegen ist es ganz begreiflich, daß bei der Neueinführung die Mädchen der oberen Schulklassen sich vor ihren Kameradinnen schämen. — Die einfachste und ganz gut brauchbare Einrichtung des Baderaumes wäre die, welche Růžička¹² aus den Vereinigten Staaten erwähnt: über eine größere Fläche ist eine Anzahl von Duschen so verteilt, daß die Fläche ziemlich gleichmäßig bespritzt wird; ob diese Einrichtung beträchtlich mehr Wasser und Wärme kosten würde, als das Bebrausen einzelner kleiner Flecke wollen wir nicht zu entscheiden versuchen.

Der Aus- und Ankleide- sowie der Baderaum sollen hell und luftig sein und der erstere nicht mehr als 19—22° warm gehalten werden; die Kinder sollen dort nach dem Duschen noch einige Zeit verweilen können.

Für den Fußboden eignet sich Asphaltierung auf Betonunterlage, mit entsprechendem Gefälle, und darauf ein zum leichten Aufnehmen aus nicht zu großen Stücken bestehender Holzplattenrost; Holz ist unter den schlechten Wärmeleitern der wohlfeilste, freilich wenig dauerhaft, besonders in den Brausezellen, wo es infolge der beständigen Durchfeuchtung bald leidet. Ungünstige Erfahrungen werden mit Kokosmatten gemacht, da sie zu schwer zu trocknen sind (Brunzlow¹³). Wände und Decken werden hell gestrichen, mit glattem Cementputz überzogen, und mit heller Emailfarbe gestrichen, dunkle Ecken vermieden, um die Reinlichkeit zu heben und die Gelegenheit zu absichtlicher Beschmutzung durch rohe Elemente so viel als möglich zu benehmen. Für die 1,9 m hohen Trennungswände von Brausezellen¹⁴ (70 × 70 cm) ist eine Reihe von Materialien nicht geeignet, so nackter Cementputz, weil nicht gut sauber zu halten, dunkle Schiefer, weil die düstere Färbung die Kontrolle der Sauberkeit erschwert, Kunststeine, weil wenig widerstandsfähig gegen die andauernde Wirkung von Nässe und Wärme. Gut geeignet sind heller Marmor, starkes Rohglas, verzinktes Wellblech, am zweckmäßigsten hell glasierte Kacheln. Der Wasserabfluß geschieht unter Anwendung eines Schlammkastens, in dem sich Niederschläge absetzen können, und Geruchverschlusses gegen Kanalgase (S. 57, Fig. 21; S. 377, Fig. 275; S. 398, Fig. 294) mit entsprechender Rohrweite. Am besten hat bei Zellenanlagen jede Brausezelle besonderen Abfluß.

Gewöhnlich wird eine Regenbrause gewählt, welche, über dem Kopf des Badenden in 1 m Höhe angebracht, das Wasser in einem dichten Regen so ergießt, daß der Körper gleichzeitig ringsum benetzt wird; die seitliche Brause eignet sich nicht gut, da sie nur einen Teil des Körpers trifft, die schräge hat den Vorteil, daß der Kopf des Badenden trocken bleiben kann. In Mailand¹⁵ lassen die Kinder den Inhalt eines der kleinen Wasserreservoirs nach eigenem Ermessen in grobem oder feinem Regen über sich laufen.

Zur Temperierung des Badewassers verwendet man immer die Mischung von warmem und kaltem Wasser, unter anderem, weil das Baden mit einem kühleren Abbrausen schließt; früher geschah auch allgemein zu Anfang des Badens die Temperaturregelung durch jenen Wechsel — zweckmäßig nur einen — der je nach seiner Stellung eine Erhöhung oder Erniedrigung erzeugt, was auf einem in die Leitung eingeschalteten, gut beleuchteten Thermometer abzulesen ist. Diese Einrichtung würde an sich nicht genügen, um bestimmt der Gefahr

des Verbrühens der Kinder durch einen unglücklichen Zufall vorzubeugen. Es wurde daher mit Recht die Forderung gestellt und erfüllt, daß das Wasser, welches dem kalten beigemischt wird, nicht über 50° warm sein möge; Herzberg¹⁶ ist für die noch zweckmäßigere Einrichtung eingetreten, das Wasser überhaupt nur bis 37° zu erwärmen, so daß es, den Brausen direkt zugeführt, aus diesen mit etwa 35° ausströmt; in jedem Brausenkopf (nicht in die Leitung) mündet ein kleines Röhrchen von der Kaltwasserleitung und durch einen gemeinsamen Hahn wird die Wassertemperatur allmählich auf $20\text{--}22^{\circ}$ gebracht. Diese Anordnung ist überall, wo nicht ein zu beschränkter Raum die Aufstellung des notwendig größeren Warmwasserreservoirs behindert, jener der Mischung von 50-gradigem Wasser mit kaltem vorzuziehen; der Brennmaterialverbrauch ist natürlich in beiden Fällen derselbe. — Vorausgesetzt wird, daß in Orten, wo innerhalb des Jahres beträchtliche Schwankungen der Leitungswassertemperatur vorkommen, an dem gemeinsamen Mischhahn dessen Stellungsgrenzen für verschiedene Kaltwassertemperaturen ersichtlich sind und ein Thermometer im Kaltwasserrohr eingeschaltet ist. Die Leitungsröhren u. s. f. liegen behufs leichter Kontrolle am besten frei, jedoch entsprechend gegen Rost geschützt (verzinkt).

Der Betrieb des Bades wird zweckmäßig so eingerichtet, daß die Klassen, welche baden sollen, tagsvorher hiervon verständigt werden. Bevorzugt werden besonders solche Schulstunden, bei denen das zeitweilige Fehlen einer Anzahl von Kindern den Unterrichtserfolg am wenigstens beeinträchtigt; die Erfahrung hat übrigens bereits bewiesen, daß der letztere durch die Schulbäder durchaus nicht leidet. Die Kinder gehen in Abteilungen, welche dem Fassungsraum der Badeanlage entsprechen, zum Baden; 5—10 Minuten nach der ersten kann die zweite Abteilung abgehen, jede nächstfolgende, so oft eine frühere zurückgekehrt ist.

Die Bedienung des Bades und die Hilfeleistung für die Kleinen geschieht durch einen Schuliener bzw. dessen Gattin, die Beaufsichtigung durch einen Lehrer bzw. eine Lehrerin. Stellenweise läßt man die kleinsten Schulkinder noch nicht baden, weil sie zu vieler Hilfeleistung bedürfen, und fängt erst mit dem achtjährigen an; doch lehrt die Erfahrung in München, wo eingehende Anweisungen¹⁷ für Einrichtung und Betrieb der Schulbrausebäder bestehen, daß auch bei den Badegruppen der 6- und 7-jährigen Kinder die gesamte Badezeit (Auskleiden, Duschen, Abtrocknen, Ankleiden) nicht über 30' dauert; bei den größeren geht sie allerdings im Durchschnitt auf 22' herab.

Das Duschen soll mit einer Temperatur von nicht unter 32° beginnen; eine solche wird als angenehm warm empfunden; eine Steigerung bis 36° ist noch unschädlich, während höhere Temperaturen einen gefäßerschlaffenden Einfluß haben, besonders bei den Kindern, deren Hautflächentemperaturen etwa zwischen 30 und 36° schwanken. Beim kühleren Abbrausen am Schluß des Bades soll die Wassertemperatur besonders in der kälteren Jahreszeit keinesfalls unter 16° herabgehen, bei den jüngsten Altersklassen lieber nicht unter 20° .

Ueber 2 Minuten soll nach v. Hößlin das Duschen nicht ausgedehnt werden; ein Drittel von dieser Zeit dient zum Einseifen und Reiben, $\frac{1}{3}$ zum Abspülen mit warmem Wasser, $\frac{1}{3}$ zur Abkühlung durch die Dusche. Bei Kleinen und im Winter überhaupt soll die halbe Zeit genügen, was uns, wenn auch ein Reinigungseffekt erzielt werden soll,

doch zu kurz erscheinen möchte, besonders dann, wenn jedes Kind nicht wöchentlich einmal an die Reihe kommt. Ein Brausebad pro Woche genügt für die Reinigung; in den heißen Monaten ist eine öftere Erfrischung wünschenswert.

Während der ganzen Badezeit sind die Kinder zu beaufsichtigen. Sie sollen das Bad vor der kühlen Abbrausung nicht verlassen, weil gerade diese durch Kontraktion der Hautgefäße gegen Erkältungsgefahr wirkt.

Am besten empfiehlt sich der Beginn des Badens im Sommer behufs allmählicher Abhärtung gegen den Winter, sowie die Benutzung der Vormittage; die Nachmittage sind weniger ergiebig, da das Baden mit Rücksicht auf das Mittagmahl doch nur in den späteren Nachmittagsstunden stattfinden kann, und die Kinder im Winter vor Ablauf einer, im Sommer einer halben Stunde das Haus nicht verlassen sollen. In der einer Badestunde folgenden Pause gehen während der rauheren Jahreszeit die betreffenden Kinder nicht ins Freie.

Als Badekleidung ist für Knaben und Mädchnn nur eine Schürze im Interesse der Schamhaftigkeit nötig; Badehemden behindern zu sehr die Reinigung. Kinder mit langem Haar sollen überdies während der rauheren Jahreszeit eine wasserdichte Kopfhube benutzen.

Nach der von Abraham¹⁸ angeführten Statistik badeten im Winter 1895/96 in 2 Knabenschulen Berlins 73 bez. 74,73 Proz. der Schüler, in 2 Mädchenschulen 39,15 bez. 47,2 Proz.; Abraham erklärt sich diese große Unterschiede daraus, daß die Mädchen außer dem Handtuch noch Kappe und Schürze mitzubringen haben und sich mehr als die Knaben schämen, sich voreinander sehen zu lassen; möglicherweise könnten auch manche Mütter Erkältungen mehr als bei Knaben befürchten; dem Haupthindernisse könnte also durch Verwendung von Zellen (S. 416) begegnet werden. Vorhänge aus Gummituch u. dergl. leiden bald. Das Mitbringen der eigenen Badewäsche sowie sonstiger Bedürfnisse (Kamm, Bürste) ist zur Verhütung von Infektionen jedenfalls vorzuziehen. Es empfiehlt sich, die Utensilien, welche armen Kindern von Schulwegen verabreicht werden, mit dem Namen derselben zu bezeichnen und ihnen beim Austritt aus der Schule zu überlassen. An manchen Orten erhalten die meisten Kinder die Badewäsche von Schulwegen. Jedenfalls liefert die Schule die Seife, am besten halbflüssig, nicht fest. Die Reinigung spielt bei derartigen Bädern eine hochwichtige Rolle.

Wo Schulbrausebäder bestehen, wird, soweit Nachrichten vorliegen, ihr überaus wohlthätiger Einfluß gerühmt. Die Viertelstunde, die ein Kind höchstens alle 8 Tage, an manchen Stellen alle 4 Wochen vom Unterricht verliert, wird durch die vielseitigen Vorteile des Bades reichlich ersetzt und steht zu dem Segen des Badens in gar keinem Verhältnis. Die Beteiligung ist überall fakultativ, beginnt erfahrungsgemäß bescheiden und wächst, nachdem die Eltern Vorurteile abgelegt und den Nutzen einsehen gelernt haben. Die Kinder selbst baden so gerne, daß die Drohung des einmaligen Ausschlusses vom Bade sich bereits als wirksames pädagogisches Zwangsmittel erweist (München).

Mehrfach ist der Gedanke ventiliert worden, statt Duschebäder in Schulen einzurichten, den Schulkindern die Volksduschebäder zu besonderen Stunden ausschließlich und besonders wohlfeil zugänglich zu machen. (Dresden¹⁹, wo nur ein Schulbad, Wien.) Alle derartigen Vor-

schläge, welche auf Umwegen etwas erreichen wollen, haben eine, mit dem Baden in der Schule verglichen, verschwindende Bedeutung; eine praktische Modifikation wäre Anlage eines eigenen Einganges von außen zum Schulbade und Verwertung desselben außer den Schulstunden als Volksbad; diese Einrichtung ist in Burgstädt in Sachsen 1891 getroffen worden und hat sich bewährt²⁰; das Bad ist von 5 h 30' nachmittags bis 9 h abends der Bürgerschaft zugänglich; in Rudolfzell am Bodensee ist das Schulbad an bestimmten Tagen dem Publikum zugänglich. Wie wenig in hochkultivierten Ländern geschieht, wenn nicht die Schule die systematische Körperreinigung erziehend einleitet, wird am besten charakterisiert durch den Satz: „Wir konstatierten als unerhörte Tatsache, daß an den bei weitem größten Teil der deutschen Jugend, abgesehen von Gesicht und Händen, jahraus jahrein kein Tropfen Wasser kommt“ (Göttingen). Und doch könnten ja die Eltern auch ohne besonders eingerichtetes wohlfeiles etc. Bad mindestens dafür sorgen, daß die Kinder — gewaschene Füße haben.

Wir wollen nicht länger bei diesem Thema verweilen, sondern nur diejenigen, welche principielle Gegner der Schulbäder sind, auffordern, über den eben citierten Satz nachzudenken; vielleicht wird ihr Gewissen erwachen und sie der Leichtfertigkeit zeihen!

Als Beispiel der Einrichtung eines Schulbrausebades sei die eines Münchener Schulhauses (Amalienstraße) dargestellt.

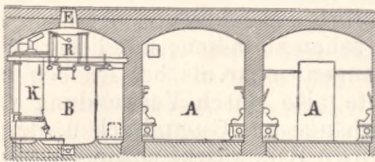


Fig. 298.

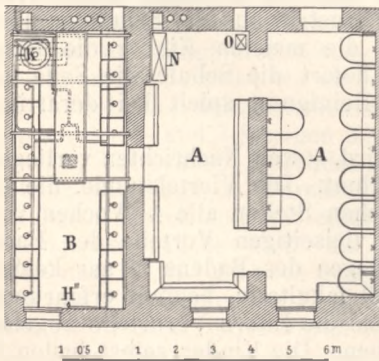


Fig. 299.

Fig. 298 bis 301. Schulbrausebad in München. Nach Beielstein.

Fig. 298. Längsschnitt durch Ankleide- u. Baderaum.

Fig. 299. Grundriß von Ankleideraum u. Bad.

Nach Beielstein²¹ besteht das im Kellergeschoß untergebrachte Bad (Fig. 298, 299) aus zwei Ankleideräumen *A* und einem Baderaum *B*. Die Ankleideräume haben Bretterböden und Bänke von 41 cm Höhe mit unterer Abteilung von 47 cm lichter Breite und 27 cm Höhe für Schuhwerk; jene für die größeren Kinder haben eiserne Vorhangreifen von 77 cm Breite und 1 m Vorsprungsweite mit verschiebbaren Vorhängen; unter jedem Reifen befindet sich ein eiserner Doppelhaken zum Aufhängen von Kleidungsstücken. Der im zweiten Ankleideraume befindliche Schrank *N* enthält Badewäsche u. a. auch wasserdichte Kopfbedeckungen. *O* Ofen, *S* Schlammkasten am Wasserablauf.

Ein 4 m langes, 0,7 m breites, 0,6 m hohes eisernes Reservoir *R* (Fig. 300, 301) ist auf 4 Eisenbahnschienen unter der gewölbten Decke möglichst hoch aufgestellt; zum Zwecke etwaiger Revision des Behälters ist im Gewölbe eine Einsteigöffnung *E* vorgesehen. Der Behälter ist durch eine 52 mm weite Cirkulationsröhre mit dem 1,65 m

hohen, 0,60 m weiten, mit Thermometer versehenen Röhrenkessel *K* verbunden, welcher auf eisernem Feuerraum über dem gemauerten Aschenraum steht. Die Wasserzuleitung durchbricht in 20 mm Rohrstärke bei *D* die Wand hinter dem Heizkessel und führt unter dem Behälter her zunächst zum Abstellhahn *H* für den Schwimmer, welcher den Behälter füllt, teilt sich dann und durchfließt zwei Abstellhähne *H' H'*, deren ziemlich lange Handgriffe nach abwärts gerichtet und vom Fußboden erreichbar sind. Hinter den Abstellhähnen sind vom Behälter aus zwei Rohransätze, welche durch einfache Kegelventile im Boden des Behälters abgeschlossen werden, in die nunmehr auf 52 mm erweiterte Leitung eingeführt. Die Kegelventile werden durch einen Zug an den Handgriffen *G G* geöffnet und so das durch die Abstellhähne *H' H'* in regulierbarer Menge strömende Kaltwasser mit Warmwasser aus dem Behälter gemischt. Das gemischte Wasser, dessen Temperatur an den beiden Thermometern *T T* erkennbar ist, geht durch die anfangs 40 mm weite, dann auf 25 mm reduzierte Leitung zu den Brausezellen *Z*, welche an den Längsseiten des Baderaumes angeordnet sind.

Die Brausezellen sind 1,93 m hoch, 0,8 m breit und 0,71 m tief. Die einzelnen Zellenwände sind an drei Seiten mit schmalen Winkelschienen eingefast, die senkrecht stehende Vorderkante ist mit Wulst versehen. Durch quer verlaufende Schienen an der Vorder- und Rückenseite sind die einzelnen Wände miteinander verbunden, so daß ein festes

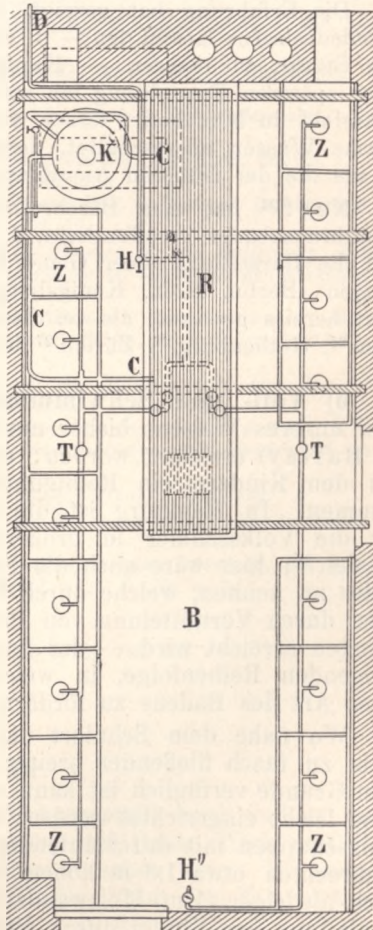
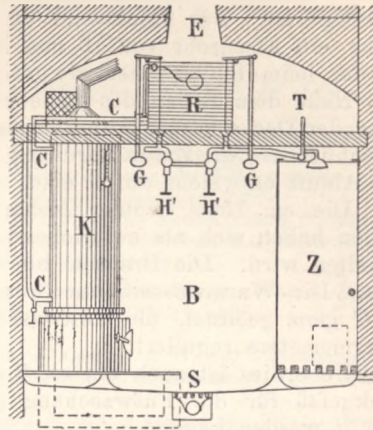


Fig. 300. Längsschnitt des Bades.

Fig. 301. Grundriß des Baderaumes mit dem (schraffierten) Reservoir. — *B* Baderaum, *C* Wasserleitung zum Reservoir und Kessel, *D* Eintrittsstelle des Rohres, *E* Einsteigeöffnung zum Reservoir, *G* Handgriffe der Warmwasserhähne, *H, H'* Kaltwasserhähne, *H''* Hahn fürs Fußbad, *K* Röhrenkessel, *S* Siphon, *T* Thermometer. *Z* Zellen.

Fig. 300 u. 301.

Gestell entsteht, welches mittels der Schienenenden solid in der Mauer befestigt ist. Der Rückwand der Zellenreihen entlang ist in 0,76 m Höhe ein Eisenrohr von 13 mm Lichtweite angebracht, an welchem die Kinder beim Baden einen erwünschten Stützpunkt finden.

Nahe dem Boden des Bade- und Ankleideraumes ist je eine Zuluft-, nahe der Decke je eine Abluftöffnung angebracht, alle sind durch Schieber verschließbar; die Zuluft wird aus dem geräumigen Kellerflur entnommen, die Abluft entweicht durch einen über Dach geführten Kanal.

Die ca. 1500 Schüler baden klassenweise nacheinander. Die 16 Zellen haben sich als ausreichend erwiesen, wenn geregelte Ordnung eingehalten wird. Die Brausen bleiben in der Regel beständig in Thätigkeit. Die Warmwasserhähne werden durch Feststellen der Handgriffe *G G* ganz geöffnet, die Kaltwasserhähne *H H* unter Beobachtung des Thermometers reguliert.

Ueberdies ist auch ein ca. 2 m langes, 45 cm breites, 12 cm tiefes Zinkgefäß für die Fußwaschung aufgestellt, welches mittels Hahn *H'* gefüllt werden kann.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Kegelventile unpraktisch, daß schmiedeeiserne Kessel den — in einer für derartige Benutzung genügenden Stärke zu teuren — Kupferkesseln vorzuziehen sind, daher bei einer späteren Einrichtung ein schmiedeeiserner Kessel aufgestellt wurde (Marsfeld in München); ferner wurde ein Mischgefäß für das kalte und warme Wasser eingeschaltet, dessen Thermometer bequemer abzulesen ist als die der früheren Anordnung. — Vgl. auch S. 102, Fig. 74.

Naef²² hat eine Beschreibung des Sulzer'schen Systems für Schulbrausebäder veröffentlicht, du Mesnil den Entwurf einer Pariser²³ und die Darstellung einer Genfer²⁴ Einrichtung; verschiedene Badeordnungen (Berlin, Köln, Königsberg, München) wurden im vorstehenden Text bereits genannt; als veröffentlicht sind uns ferner jene von Drontheim²⁵, Gothenburg²⁶, Zürich²⁷ bekannt geworden.

b) Voll- und Schwimmbad. Schwimmbäder in Volksschulen sind unseres Wissens bisher nur in London (zwei, ein drittes geplant — Bailey) errichtet worden; dazu werden Brausebäder vorgesehen, um den Kindern ein Reinigungsbad zu bieten, ehe sie ins Bassin kommen. In Hamburg ist die Einführung des Schwimmunterrichts für die Volksschüler in größerem Maßstabe in Angriff genommen worden²⁸; hier wäre auch die Förderung des Schwimmens und Vollbades zu nennen, welche durch Verteilung von Freikarten an Schüler oder durch Vermittelung von Preisnachlässen bei den Badeunternehmungen erreicht wird — der letzte Punkt der hier eingehaltenen absteigenden Reihenfolge, in welcher die Schule in der großen Stadt diese Art des Badens zu fördern vermag.

Wo nahe dem Schulort das Meer, ein See, großer Teich oder nicht zu rasch fließender breiter Wasserlauf mit allmählich absinkendem Grunde verfügbar ist kann ein eigenes Bad für die Schulbevölkerung leicht eingerichtet werden; es genügt ein nach einer Seite offener Holzschuppen mit durchlaufender Sitzbank an der Rückenwand, darauf senkrechten etwa 1,8 m hohen bretternen Scheidungen und allenfalls noch niedrigen (1 m) Holzwandstücken vor den Auskleideplätzen, sowie Begleitung der Kinder durch eine Lehrkraft. Vollbäder haben wiederholt zur Verbreitung ansteckender Krankheiten beigetragen; die

Kinder sind jedenfalls vor dem Verschlucken von Badewasser zu warnen (Baginsky²⁹). Seebäder haben ihre eigenen kritischen Seiten³⁰.

- 1) *Badeeinrichtungen in den Volksschulen in Göttingen, Viertelj. j. öff. Ges. (1886) 18. Bd. 168.*
- 2) **R. Has**, *Die Badeeinricht. in der II. Bürgerschule zu Weimar, m. Abb., Kotelm. (1889) 2. Bd. 325; in Kotelm. zahlreiche Berichte üb. einzelne Stellen.*
- 3) **A. Ostender**, *Schulbrausebäder mit bes. Berücksichtigung des Kölner Systems. Mit 2 Grundrissen und 14 Abb., München und Leipzig, Oldenbourg (1897).*
- 4) *Das erste Brausebad in einer hamburgischen Volksschule, Kotelm. (1900) 13. Bd. 580.*
- 5) **Eisele**, *Schulbäder mit Gasfeuerung (26. Vers. d. niederrhein. Gasindustriervereins zu Kolmar im Elsaß), Schillings Journ. (1888) 31. Bd. 1101.*
- 6) **v. Hösslin**, *Ueber d. hyg. Moment der Schulbrausebäder, Kotelm. (1891) 4. Bd. 162.*
- 7) **Dr. Fr. Renk**, *Oeff. Bäder, Ziemasen, Handb. d. spec. Pathol. u. Ther. 1. Bd. 2. Abt. Leipzig, Vogel (1882) 393 ff.*
- 8) *Badeordnung für die Schulbrausebäder zu Königsberg i. Pr. auf Veranlassung der städtischen Schuldeputation entworfen von Professor E. v. Esmarch, nach Abdr. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 114.*
- 9) *Vorschriften f. d. Benutzung v. Brausebädern in den Anstalten des Vereins Knabenhort zu München, Kotelm. (1896) 9. Bd. 171.*
- 10) **v. Esmarch**, *Erfahrungen über Brausebäder, Hyg. Rundsch. (1896) 6. Bd. 1201.*
- 11) **Tjaden**, l. c. (S. 252, No. 32) 12.
- 12) **Dr. S. Ruzicka**, *Hygienisches aus d. Auslande, Monatsschr. f. Gesdhtspfl., Wien (1900) 18. Bd. 265.*
- 13) **H. Brunzlow**, *Die erste Brausebadanlage in Berliner Gemeindeschulen, Kotelm. (1896) 9. Bd. 18.*
- 14) *Herstellung v. Zwischenwänden für Badezellen, Ges.-Ing. (1900) 23. Bd. 78.*
- 15) *Ein Schulbad in Mailand, Kotelm. (1896) 9. Bd. 671.*
- 16) **A. Herzberg**, *Berichtigung zu dem Aufsatz von Prof. v. Esmarch, Erfahrungen über Schulbrausebäder, Hyg. Rundsch. (1877) 7. Bd. 76.*
- 17) *Anweisung der Kgl. Lokalschulkommission in München für die Bedienung, Instandhaltung und Benutzung der Brausebadeinrichtungen in den städtischen Schulgebäuden v. 28. Juli 1893, Kotelm. (1894) 7. Bd. 633.*
- 18) **Dr. A. Abraham**, *Das Brausebad in den Berliner Gemeindeschulen. In: Die Thätigkeit des Berliner Vereines für Volksbäder, Berlin, J. Springer (1896) 31.*
- 19) *Kotelm. (1895) 8. Bd. 234.*
- 20) *Schulbrausebad zugleich zur Benutzung für die Bürgerschaft, Ges.-Ing. (1894) 17. Bd. 33.*
- 21) **W. Beitelstein**, *Schulbrausebäder in München, Ges.-Ing. (1891) 14. 362. Wir sind Hrn. Ingenieur Beitelstein in Bochum, der das beschriebene Bad eingerichtet hat, für weitere Mitteilungen zu Dank verpflichtet.*
- 22) **Dr. H. Naef**, *Die Schulbäder in Zürich, Kotelm. (1894) 7. Bd. 385.*
- 23) **Dr. O du Mesnil**, *Des bains-douches dans les écoles de la ville de Paris, Ann. d'hyg. (1893) 29. Bd. 546.*
- 24) *Derselbe, Les bains-douches scolaires à Genève, ebendas. (1895) 33. Bd. 256.*
- 25) *In deutscher Uebersetzung bei Hintraeger, l. c. (S. 9, No. 9) 91.*
- 26) *Ebendas. 43.*
- 27) *Kotelm. (1897) 10. Bd. 370.*
- 28) *Nach Rerfer. in Monatsschr. f. Gesdhtspfl. (1900) 18. Bd. 205.*
- 29) *Kotelm. (1897) 10. Bd. 159.*
- 30) *Vgl. hierzu Kotelm. (1896) 9. Bd. 409.*

7. Karzer.

Wo ein solcher (S. 110, Fig. 85) hergestellt wird, soll er wenigstens 5 qm groß, hell, heizbar, ventiliert, mit Bank, Tisch und einem Klingelzug sowie vergittertem Fenster versehen sein. Es empfiehlt sich, ihn derart anzuordnen, daß der Schüler unter dem Eindruck steht, jederzeit gesehen und überrascht werden zu können.

8. Räume zum amtlichen Gebrauch für die Schulamtspersonen.

Dahin gehören, die Kanzlei des Leiters, Konferenzzimmer, Lehrerzimmer; in Ungarn ist der Wunsch geäußert worden, es sei in den großen Schulen dem Schularzt ein besonderes Zimmer als Amtslokal einzuräumen¹.

1) *Kotelm.* (1894) 7. Bd. 694.

9. Wohnungen. Schulfremde Räume. Benutzung von Räumen zu schulfremden Zwecken.

Die Verwendung des Schulhauses oder seiner Teile zu anderen als den Erziehungszwecken der betreffenden Schule verdient, so wie die Lehrerwohnung im besonderen, eine eingehendere Behandlung.

Gegen die Unterbringung von Wohnungen (Lehrer, Diener) innerhalb des Schulhauses spricht vor allem die Gefahr, welche eine Infektionskrankheit in den betreffenden Familien für sämtliche Schulbesucher im Gefolge haben kann, weiter die Möglichkeit gegenseitiger Störung überhaupt. Die Kinder könnten Streitigkeiten in der Lehrerfamilie hören und zu häuslichen Verrichtungen in derselben herangezogen, die Schulräume leichter zu persönlichen Zwecken benutzt werden. Die Lehrpersonen könnten sich größere Bequemlichkeiten in der Kleidung erlauben, als sie in der Schule am Platze sind, könnten zu einer Zeit in ihrer Wohnung sein, da sie zur Ueberwachung der Kinder schon in den eigentlichen Schulräumen sich aufhalten sollen, Wirtschaftsabfälle könnten sich in größerer Menge in dem Schulhause oder nahe demselben anhäufen, Küchen- und Wäsche-, Back- oder Dörröfen- eventuell auch Landwirtschaftsgerüche in die Schulzimmer eindringen, Jauche in den Brunnen sickern. Baulich ist die geeignete Geschoßhöhe für Wohnungen eine andere als die für Schulzimmer (Fizia¹, Narjoux², Zwez³ u. A.)

Andererseits hat die Lehrer- bzw. Dienerwohnung im Schulhause je nach Umständen manche hygienische Vorteile für Schüler und Lehrer, ökonomische für Gemeinde und Lehrer, während sich die aufgezählten Nachteile vermeiden lassen; manche von ihnen haben ihren Grund in einer unzulänglichen Bemessung der bezüglichen Wohnungen. — Bisweilen ist es wünschenswert, daß für entfernt wohnende Kinder die Lehrersgattin über Mittag Mutterstelle vertritt, was am einfachsten durchführbar ist, wenn die Kinder im Schulhause verbleiben. Gegen die Trennung der Wohnung vom Schulhause bei kleinen Schulen spricht ferner in rauherem Klima der relativ große Wärmeverlust isolierter kleiner Gebäude, die, falls bei größerer Außenkälte nicht besonders zweckmäßig beheizt (vgl. S. 321, Meidingeröfen und S. 318 nordische Steinöfen) kaum ausreichend erwärmt werden können und dann von den Wasserniederschlägen der Expirationsluft feuchte Wände bekommen, da man die ausgekühlten Räume sicher nicht ventilieren wird; auch rein ökonomische Gründe (Aufwand für Mauern und Dachung) spielen mit. Dem Lehrer pflegt die Amtswohnung im Schulhause in der Regel beträchtliche Vorteile im Verhältnis zu gemieteten zu bieten. In großen Schulen großer Städte muß sie, wo ein Hausinspektor nicht angestellt ist, meistens im hygienischen Interesse des Schulleiters gefordert werden. Die Summe der Benutzungsstunden

des Schulhauses, für welche der Schulvorsteher moralisch verantwortlich gemacht wird, kann hier (z. B. in einem mitteleuropäischen Mittelschulgebäude) sehr groß sein: die obligaten Schulgegenstände nehmen alle Vormittage von 8 bis 12, auch 1 Uhr und mehrere Nachmittage fort, Religionsunterricht verschiedener Konfessionen sowie unobligate Lehrfächer (Gesang, Sprachen, Stenographie, Modellieren . . .) fallen zum Teil auf andere sonst schulfreie Nachmittage, an Sonntags-Vormittagen findet eine religiöse Uebung, an mehreren Wochentags-Abenden und an Sonntags-Vormittagen Lehrlings-Unterricht statt. Dazu kommt noch Erlaubnis zur Benutzung für Vereine u. s. f. sowie die Zeiträume, während deren bereits vor dem Unterricht die Schulbesucher das Haus betreten dürfen. Dem verantwortlichen Schulleiter kann unmöglich zugemutet werden, daß er zu allen jenen Zeiten im Hause anwesend sei, auch wenn er dort wohnte; wirklich peinlich muß aber der Dienst werden, wenn der Leiter der Schule, welcher für das Gedeihen des Ganzen die Seele ist, der so viel als möglich das ganze Gebahren im Schulhause, nicht zum mindesten das hygienische im Auge haben soll, außerhalb des Hauses wohnt. In Mitteleuropa erfordern z. B. große Schulgebäude mit intermittierender Centralheizung nach Ferialtagen oder bei großer Außenkälte ein Anheizen bereits in der Nacht. Dieses und alle anderen Geschäfte werden gewiß besser versehen, wenn der Leiter im Hause wohnt.

In großen Städten mit extremen Mietpreisen, mangelhaften Kommunikationsmitteln und unpraktischer bürgerlicher Tageseinteilung wird das Auswärtswohnen des Leiters bei Schulen einzelner Stadtteile noch dadurch erschwert, daß eine passende Wohnung in der Nähe des Schulgebäudes schwer aufzutreiben ist.

Es sind also hier ideale hygienische Verhältnisse vielfach nicht erreichbar, und man wird sich bezüglich der Lehrerwohnung oft mit einem Kompromiß begnügen müssen. Ganz besonders im Dorf und in einer Großstadt mit unzureichender Tageseinteilung und mangelhaft entwickelten Kommunikationsmitteln soll die Wohnung des Schulleiters mit dem Schulhause erbaut werden, sei es, daß sie einen Teil desselben bildet, sei es, daß sie in einem eigenen Nebengebäude (S. 74, Fig. 27, 28; S. 86, Fig. 43; S. 92, Fig. 58; S. 98, 100, Fig. 68, 72; S. 109, Fig. 84) angeordnet ist.

Wird die Wohnung im Schulgebäude untergebracht, so sind die örtlichen Verhältnisse für den zu wählenden Gebäudeteil entscheidend. Immer ist der Eingang (vgl. S. 82, Fig. 36; S. 83, Fig. 38; S. 84, Fig. 39, 40; S. 86, Fig. 44, 45; S. 90, Fig. 55; S. 108, Fig. 82 — Legende zu Parterre, rechter Flügel) und, wenn überhaupt vorhanden, die Stiege (S. 79, Fig. 32; S. 82, Fig. 35; S. 89, Fig. 53) für die Lehrer- und Dienerwohnungen von denen für die Schulräume zu trennen; die Dienerwohnung soll aber auch einen Ueberblick über den Schuleingang gewähren und eine Thür zu demselben haben. Läßt man die Lehrerwohnung, speziell in vielbenutzten großen Schulen, durch einen Amtsraum, gegen welchen sie absperrbar ist, mit den eigentlichen Schulräumen (Gang etc.) zusammenhängen, so wird in manchen Fällen den in Betracht kommenden, sich zum Teil widersprechenden Forderungen, soweit dies gleichzeitig möglich ist, thunlichst und in angängiger Weise Genüge geleistet. Selbstverständlich ist eine unmittelbare Thürverbindung zwischen Lehrerwohnung und Schulzimmern ganz unzulässig.

Der preußische Runderlaß von 1895 gestattet die Anlage von Verbindungsthüren zwischen dem zu den Lehrzimmern führenden Flur und jenem Teil des Baues, in welchem die Lehrerwohnung liegt; bei eingeschossigen Landschulhäusern kann der Flur unter normalen Verhältnissen auch als Zugang zur Lehrerwohnung dienen, vorausgesetzt, daß für den Wirtschaftsverkehr des Lehrers ein besonderer Nebenflur vorhanden ist, der beim Auftreten einer Infektionskrankheit in der Lehrerfamilie eine vollständige Isolierung der Lehrerwohnung gestattet (vgl. S. 84, Fig. 39, 40).

In kleinen Landschulen würde bei zweigeschossiger Anlage die ebenerdige Lage der Lehrerwohnung mit Rücksicht auf die Erwärmung des Schulzimmerfußbodens einen Vorteil bieten und auch die Wirtschaftsführung des Lehrers (Landwirtschaft, Viehzucht) erleichtern; ferner ist der große ungeteilte Raum des Schulzimmers konstruktiv einfacher herzustellen; doch hat diese Anlage auch ihre Nachteile; Gohl will die Lehrerwohnung nie unter das Schulzimmer verlegen, was auch der preußische Runderlaß von 1895 ausschließt. Die finnländische Verordnung fordert normal eingeschossige Schulhäuser; ausnahmsweise darf die Lehrerwohnung im Dachraume angelegt, nicht aber ein Schulzimmer im Obergeschoß untergebracht werden.

Sind bei Landschulen zwei Lehrzimmer anzulegen, so könnten sie sowohl nebeneinander als auch, das untere im erhöhten Parterre übereinander (Tischler) gebaut werden, während die Wohnung anstoßend gelegt wird; die letztere Anordnung hat gegen die Verlegung der Lehrerwohnung in den eigentlichen Schulzimmerteil den Vorteil der vollständigen Isolierung des Lehrers; auch sind die Dimensionen der Wohnräume unabhängig von denen der Schulzimmer, welche in diesem Falle von vornherein leichter nach derselben Himmelsrichtung zu orientieren sind.

In größeren, schlecht angelegten Städten werden vielfach die Belichtungsverhältnisse des Hauses, die Absicht, kleinere Kinder nicht zu hoch steigen zu lassen, ferner die Orientierungsfrage eine Rolle spielen. — Es steht hier nichts im Wege, isoliert zugängliche Teile des Hauses, welche auch nach innen keine Verbindung mit demselben haben, z. B. schlecht belichtete Parterreräume zu hygienisch und pädagogisch einwandfreien Zwecken zu vermieten. — Auch für die Lehrerwohnung ist mindestens ein sonniges Zimmer und mindestens ein solches, welches nicht unmittelbar unter einem Lehrzimmer liegt, wünschenswert (kleine Kinder, Greise, Kranke und Kränkliche unter den Hausgenossen); muß die ganze Wohnung unter Lehrzimmern liegen, so Sorge man für eine ausnehmend gute Schalldichtung der Decke. — Ebenerdige Wohnungen bedürfen einer ausgiebigen Wärmedichtung der Fußböden; in großen Städten gilt die ebenerdige Lage der Wohnung des Schuloberhauptes zuweilen als nicht „standesgemäß“; unter das äußere Niveau darf keine Wohnung im Schulhause reichen, unter anderem deshalb, weil die öffentliche Erziehungsstätte nicht ein schlechtes Beispiel geben soll.

Wie aus der vorstehenden Auseinandersetzung hervorgeht, spielen verschiedenartige Momente hinsichtlich der Anordnung der Lehrerwohnung mit, so daß sich eine einfache, auf alle Fälle passende Regel nicht aufstellen läßt (vgl. S. 70, Fabrikation von Schulhäusern).

In belgischen, deutschen und österreichischen Städten erhalten die Schulleiter vielfach Amtswohnungen im Schulhause. In Schweizer Städten sind oft keine Lehrerwohnungen im Hause, der Leiter hat aber ein Amtszimmer und Vorzimmer, die Lehrerschaft komfortable, gut erleuchtete und geheizte Lehrerzimmer. In England wohnt gewöhnlich nur der Hausbesorger im Schulhause; die praktische Tageseinteilung der Engländer und die hochentwickelten Verkehrsmittel speciell in London machen dies ganz begreiflich. In Holland wohnt öfter nicht einmal der Hausbesorger im Schulhause; dieses wird von den Dienern nach Schulschluß gereinigt und gelüftet, die Heizung vorbereitet und das Haus geschlossen, um am folgenden Morgen wieder geöffnet zu werden (Narjoux).

Wird die Lehrerwohnung im Hause angelegt, so ist darauf zu achten, daß Gerüche aus Waschküchen sowie Speisegerüche sich nicht im Hause verbreiten; die Orientierung von Küche und Speisekammer ist günstig nach N.

Kellerräume unter Schulzimmern oder Sälen für körperliche Übungen sollen zu nichts benutzt werden, was üble Gerüche oder Feuchtigkeit verbreitet (norwegisches Cirkular 1886). Liegende Kellerthüren sind zu vermeiden.

Asche kann auf dem Lande in die Abtritte geworfen werden, für sonstige Wirtschaftsabfälle bei Wohnungen ohne Verbindung mit Landwirtschaftsanlagen empfiehlt sich die Aufstellung eines bedeckelten eisenblechernen Kastens auf Rädern nahe dem Lehrerabtritt, oder überhaupt so, daß übelriechende Dünste nicht in die Schulräume eindringen. Der Fassungsraum ist zweckmäßig nur so groß, daß er eine monatliche oder noch öftere Entleerung nötig macht. —

Die Berner Normalien verbieten landwirtschaftliche Anbauten (Ställe, Tennen etc.) an Schulgebäude; der preußische Runderlaß von 1895 gestattet die Verbindung nur ausnahmsweise; Fenster und Thüren jener Anlagen müssen dann so angebracht sein, daß die Ausdünstungen nicht in Schulzimmer und Wohnräume gelangen können. Langerhans⁴ ist auf Grund neuer hygienischer Studien an den Schulbauten in preußischen Landgemeinden der Ansicht, daß die Vereinigung von Schulstube und Lehrerwohnungen mit Stallung und Scheune unter einem Dache nicht prinzipiell unbedingt zu verwerfen ist, da sich die betreffenden Einrichtungen ohne gesundheitliche Gefahren treffen lassen und giebt die überzeugende Skizze einer bestehenden Anlage (vgl. S. 84, Fig. 39, 40). — Isolierte Wirtschaftsgebäude s. S. 82, 83, Fig. 36, 37; S. 88, Fig. 51, 52.

Jedenfalls soll, wenn Landwirtschaft getrieben wird, d. h. eine Dungstätte angelegt werden muß, diese unter Berücksichtigung der herrschenden Windrichtung mindestens 10 m von Schulzimmern entfernt, unten gedichtet (Pflaster, Lehm) und seitlich mit Mauern umgeben sein, die das Hofterrain mindestens 30 cm überragen. Ein Stück Großvieh giebt in einem Vierteljahr etwa 3,5 cbm Dünger. Zu wünschen wäre Bedeckung der Grube, um das Verschleppen etwaiger pathogener Keime durch Haustiere (Geflügel, Hunde) und Fliegen zu verhüten. — Abwässer sind thunlichst vom Schulhaus abzuleiten; in kanalisierten Orten ist ein Geruchsverschluß einzuschalten (S. 57, Fig. 21, S. 398, Fig. 294).

Überall, auch in großen Städten, muß ein solches Ausmaß für Lehrerwohnngen gefordert werden, welches ein gesundes, an-

ständiges und behagliches Familienleben der Verheirateten möglich macht und nicht in Versuchung führt, die den Schülern gewidmeten Räume zu mißbrauchen; dasselbe gilt für Dienerwohnungen.

Schon das Schaffhausener Reglement von 1852 bestimmt für die Lehrerwohnung 2 Zimmer, 2 Kammern, Küche, Keller u. s. w. Aehnliche Forderungen stellen die belgischen, dänischen, deutschen, französischen und schweizerischen Verordnungen und verschiedene Autoren⁶. So hat z. B. der dänische Gesetzesvorschlag von 1882 für ländliche Schulen 4 Wohnräume von je ca. 15—20 qm, ferner Küche (Steinboden darin ausgeschlossen), Mägdezimmer, Speisekammer; die Musterpläne des ministeriellen Cirkulars leisten dieser Forderung Genüge; die kgl. Regierung der Oberpfalz und von Regensburg 1884 verlangt 1 Zimmer von mindestens 26 qm und 3 von je mindestens 20 qm, die großherzoglich Badensche Verordnung von 1898 2 Zimmer zu 20—25 und 2 zu 15—18 qm -- immer mit den entsprechenden Neben- und Wirtschaftsräumen. Hinsichtlich der Volksschulen in der Großstadt sei bemerkt, daß die Pariser Instruktion 1895 für den Leiter oder die Leiterin 4 Zimmer, Küche, Dienstbotenkammer und Kloset anordnet, welche in Summe nicht über 100 qm einnehmen dürfen. In Deutschland pflegen unter städtischen Verhältnissen für den Vorsteher einer Volks- oder Bürgerschule (z. B. Verfügung Düsseldorf) mindestens 5 mittelgroße Zimmer nebst Küche u. s. w. bestimmt zu werden, zuweilen auch ein Badezimmer, für die Direktoren der Mittelschulen 6—8 Zimmer samt Zubehör.

Für unverheiratete Hilfslehrer genügt 1 Zimmer und 1 Kammer, für Lehrerinnen ist eine Küche wünschenswert.

Für die Hausbesorgerwohnung sind in München 3 Zimmer und Küche vorgeschrieben.

Die französische Instruktion für die Herstellung der Kindergärten 1882 weist der Kindergärtnerin 2—3 heizbare Wohnräume nebst Nebenräumen, zusammen 70 qm, der Hilfgärtnerin 1 Zimmer und 1 Kammer an. (Vgl. hierzu auch die Lehrerwohnungen in den Grundrissen S. 82 ff.)

Wir haben diese weitschweifige Aufzählung deshalb vorgeführt, weil es Stellen giebt, wo die Lehrer- und ganz besonders die Dienerwohnungen aus sehr übel angebrachter Sparsamkeit nicht in jener Art angelegt werden, welche allgemein und ganz besonders im Schulhause gefordert werden muß.

Die Vermietung von Lehrerwohnungen darf nur mit behördlicher Bewilligung geschehen (Preußen 1881⁶ u. a.); ebenso ist die Aufnahme von Aftermietern in Lehrer- und Dienerwohnungen grundsätzlich verboten und wird nur in ganz besonderen Fällen auf besonderes motiviertes Ansuchen und auf jederzeitigen Widerruf gestattet (österreichische Verordnung von 1888⁷).

In französischen Landschulen ist vielfach neben der Lehrerwohnung die Mairie im Schulhause untergebracht und wie erstere von den Unterrichtsräumen bezüglich des Eingangs und der Stiege getrennt.

Dieser Brauch ist insofern von Bedeutung, weil dadurch das Schulhaus noch mehr als öffentliches Gebäude hervortritt und in jedem ein eigener Amtsraum für öffentliche Angelegenheiten gegründet wird; bei guter Isolierung ist hiergegen kein hygienischer Einwand zu erheben; ebenso wäre im Schulhaus gegen die isolierte Unterbringung einer Volksbibliothek, die vom Lehrer verwaltet und beim Auftreten einer Infektionskrankheit unter gleichzeitigem Einfordern der Bücher sofort geschlossen wird, schwerlich in hygienischer Beziehung etwas Ernstes einzuwenden.

In Belgien verbietet ein ministerielles Cirkular vom 17. Febr. 1851 die Benutzung des Schulhauses zu schulfremden Zwecken; dieses Cirkular wurde 1894⁸ neuerlich eingeschärft; solche Anordnungen betreffen naturgemäß wesentlich die von Schülern betretenen Räume und Flächen.

Die etwas kritische Benutzung der Schulräume zu Impfpzwecken wird durch einen preußischen Erlaß von 1879⁹ nur für den Fall erlaubt, als ein anderes brauchbares Lokal nicht verfügbar ist.

Bedenklich ist die Benutzung des Hauses z. B. einer Mittelschule durch Lehrlingsschulen, da hier hygienisch relativ gute Verhältnisse (Mittelschule und Mittelschüler) durch recht ungünstige (die der Lehrlinge) bedroht werden; weniger bedenklich ist die Benutzung der Turnräume, Schulzimmer u. s. f. durch anständige Privatgesellschaften, wobei auch zu beachten ist, wie sehr der Bevölkerung durch die Ermöglichung des Turnens hygienisch genützt wird. Hierbei wird es sich ganz besonders empfehlen, an das Gewissen der Mitglieder jener Vereine zu appellieren und sie eindringlich auf die Gefahr aufmerksam zu machen, welche daraus erwächst, wenn eine Person, die infektiös erkrankte Wohnungsgenossen hat, in der kritischen Zeit den Turnsaal etc. benutzt; in dieser Richtung wäre übrigens die Einführung strafrechtlicher Verantwortlichkeit zu wünschen, die um so berechtigter sein würde, wenn die Mitglieder jener Vereine, sowie seitens des behandelnden Arztes die Wohnungsgeber infektiös Erkrankter eine diesbezügliche gedruckte Belehrung erhielten.

Der Wiener Stadtrat¹⁰ hat über die Benutzung von Schulräumen zu anderen außer den speciellen Schulunterrichtszwecken unter anderem bestimmt, es seien nach jeder Benutzung die Fußböden feucht aufzuwischen, die Räume gründlich, wenn möglich über Nacht, zu lüften, in der benutzten Lokalität wassergefüllte Spucknapfe aufzustellen und später zu entleeren und zu reinigen, sowie etwa zurückgelassene Bücher u. s. f. zu entfernen. Die Benutzung soll nur zu solchen Tagesstunden gestattet werden, daß vor der nächsten eigentlichen Schulstunde noch die nötige Reinigung und Lüftung möglich ist. Von Abritten dürfen nur die hierzu zu bestimmenden benutzt, deren Sitzbretter müssen nachher entsprechend gereinigt werden. — Die Unterbringung von Turnkleidung, Fechtzeug u. dgl. in einem geeigneten Raume, d. h. von Kleidern und Utensilien, welche von den Mitgliedern der Turnvereine etc. nur während der bezüglichen Uebungen benutzt werden, ist zulässig, falls für entsprechende Lüftung und öftere Reinigung der betreffenden Gegenstände gesorgt wird (Kammerer¹¹).

Ganz unzulässig ist die Benutzung von Schulzimmern zu Trauerfeierlichkeiten nach Leichenbegängnissen, da derart leicht Krankheitskeime ins Schulzimmer eingetragen werden können, oder zu Andachten für Erwachsene, da derart Eltern infektiös erkrankter Kinder und Tuberkulöse — Leute, welche nicht zum mindesten die Andachten besuchen werden — sich daselbst aufhalten können. Fälle solcher Benutzung des Schulhauses wurden von Langerhans und von Solbrig konstatiert. Pause¹² hat mit Recht beanstandet, daß in einem Schulhause gleichzeitig ein Rathausauktionslokal für alte Möbel u. s. w. untergebracht war.

1) *Ftza* l. c. (S. 200, No. 89) 489: „Die Schulzimmer dienten während der Ferien vielfach als Aufbewahrungsräume für das ausgedroschene Getreide und die ausgegrabenen Kartoffeln. In einem Falle wurde das Schulzimmer zur Aufbewahrung schmutziger Wäsche und als Waschküche benutzt.“

- 2) *Narfoux l. c. (Belgique-Hollande, S. 9, No. 14) 171.*
- 3) *Zvez l. c. (S. 10, No. 39) 15.*
- 4) *Langerhans l. c. (S. 22, No. 1) 35.*
- 5) *Vgl. z. B. Hase l. c. (S. 111, No. 17) 13; Tischler l. c. (S. 10, No. 36) 6; Schneider u. v. Bremen l. c. (Das Volksschulwesen i. Preuß. Staate, S. 9, No. 6) (1886) 2. Bd. 693.*
- 6) *Schneider u. v. Bremen l. c. (S. 9, No. 6) (1886) 2. Bd. 693.*
- 7) *Ministerial-Erlafs v. 25. Oktob. 1888 Z. 8759, benutzt nach Abdruck in: Handbuch der Reichsgesetze und Ministerialverordnungen etc. l. c. (S. 9, No. 16) 427.*
- 8) *Cirkular v. 20. Sept. 1894, No. 9625 M, Rapport triennal etc. (S. 10, No. 28), Dix-huitième période triennale, Brüssel (1898) XCVI.*
- 9) *Benutzung von Schullokalen für das öffentliche Impfgeschäft, Erlafs des Ministers der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten vom 28. Febr. 1879, Centralbl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preußen (1879) 296.*
- 10) *Nach Abdr. in Kotelm. (1892) 5. Bd. 397.*
- 11) *Kammerer l. c. (S. 65, No. 13) 71.*
- 12) *Dr. Pause, Zur Hygiene der Schulgebäude, D. med. Woch. (1900) 26. Bd. 42.*

IV. Reinigung des Hauses. Verfahren nach Ueberschwemmungen. Feuerschutz.

Reinigung. Die Benutzung des Schulhauses durch eine große Anzahl jugendlicher Individuen erfordert einerseits große Reinlichkeit und schließt andererseits die Möglichkeit einer weitgehenden Verunreinigung ein, der nach Möglichkeit zu steuern ist. (Vgl. S. 59).

Im übrigen ist die Reinigungsfrage eine Geldfrage. Eine Unsitte ist es, Schulkindern die Reinigungsarbeiten zu übertragen, wie dies hier und da auf dem Lande geschieht. Hranilović¹ hat neuerlich dafür eine Lanze gebrochen; vom erzieherlichen Standpunkte kann dies unter Umständen vollkommen gerechtfertigt sein, als hygienisch zulässig könnte es aber nur dann zugegeben werden, wenn Anlage und Behandlung des Fußbodens von vornherein derartig sind, daß eine Gefährdung der Gesundheit von Kindern beim Reinmachen ausgeschlossen ist, also z. B. der Boden harter Brettelboden mit Stauböl-anstrich ist (S. 121). Eine derartige Beschaffenheit des Fußbodens ist aber gerade dort, wo man die Kinder zur Reinigungsarbeit heranziehen möchte, am wenigsten wahrscheinlich, sondern ist das Gegenteil mit seinen Gefahren für die Gesundheit zu erwarten; diese Fußbodenreinigung ist nicht mit jener zu vergleichen, welche die Schulmädchen etwa zu Hause besorgen, wie jedermann zugeben wird, der sich das Auskehren auf einem alten, weichen Schulzimmerfußboden, auch bei Gebrauch feuchter Sägespäne angesehen hat. Dabei ist an Zustände gedacht, wie sie in Schulen ganz gewöhnlich sind, und von solchen ganz abgesehen, wie sie Berger² mitteilt, nämlich daß die Kinder eine Schule zu reinigen hatten, in welcher Cigarrenstummel, Kautabakreste, Asche und Auswurf in Menge zu sehen waren, weil in derselben Gemeindeversammlungen abgehalten wurden

In Preußen ist hinsichtlich eines Einzelfalles die Entscheidung des zuständigen Ministeriums angerufen worden³.

Die Reinigungsarbeit soll gesunden und kräftigen, d. h. auch nicht zu alten Leuten übertragen werden. Je nach örtlichen Verhältnissen: Art der Ausstattung der Schulräume, besonders der Fußböden (S. 119 ff.),

Stärke und Dauer der Besetzung der Zimmer, viel Rauch in Industriebezirken, schlecht gehaltenen Straßen u. dgl. werden die hygienischen Forderungen an die Reinigung verschieden hohe sein müssen.

Es mögen hier grobenteils die Grundsätze mit benutzt werden, welche das Provinzialschulkollegium in Kassel⁴, die württembergische Verfügung, die Bestimmungen in Bergen⁵ und Meyrich⁶ aufgestellt haben. (Vgl. Fußböden, S. 119.)

Klassenzimmer, Zeichensäle, Gänge, Treppen sind an jedem Schultag nach Schulschluß bei offenen Fenstern und Thüren, d. h. möglichst ausgiebiger Luftbewegung gründlich auszukehren und zwar, falls der Boden nicht mit Stauböl behandelt wird, nachdem er reichlich mit feuchtem Sägemehl, feuchtem Torfmull oder feuchter Lohe bestreut worden ist. Zum Anfeuchten ist warmes Wasser zu verwenden. Bei Sägemehl nimmt man gleichviel Wasser, bei Torfmull 3 Gewichtsteile Wasser auf 1 Gewichtsteil Mull. Nach den Experimenten von Wittlin⁷ wirkt das Befechten des Straßenstaubes, wie zu erwarten war, an sich bakterienvermehrend; es hat daher auch ein ausgiebigeres Naßmachen der Fußböden mit Wasser seine kritischen Seiten, während ein nur schwaches Anfeuchten des verwendeten Streumaterials oft nicht genügen dürfte, um den Staub mitzunehmen. Das französische Unterrichtsministerium hat 1893⁸ die wöchentlich einmalige Waschung des Fußbodens mit einer antiseptischen Flüssigkeit vorgeschrieben. — Tische, Bänke und deren Bücherbretter, Ofenkacheln etc. sind, nachdem der Staub sich gelegt hat, mit feuchten, nicht nassen, die Außenseite eiserner Oefen mit trockenen Tüchern abzuwischen, Wasserflaschen, Trinkgläser auszuspülen, endlich Handläufer der Treppen gut abzuwischen. — Die analoge Behandlung wie die Lehrzimmer erfahren etwa monatlich einmal die Sammlungsräume. — Das Abwischen der Möbel soll nicht vor 1¹/₂ Stunden nach dem Kehren, aber auch nicht kurz vor dem Unterricht vorgenommen werden (vgl. S. 262).

Außerdem sind alljährlich etwa 4mal gründliche Hauptreinigungen aller Schulräume (auch der Sammlungsräume) vorzunehmen, hierbei zunächst der Staub von den Wänden und Decken abzukehren, falls sie nicht eben getüncht wurden. Getäfel und Mobiliar, ölgestrichene Wände oder Wandstücke, Thüren und Fenster auf der Innen- und Außenseite sind mit warmem Wasser und Seife abzuwaschen, desgleichen geölte und Parkettfußböden; wo noch die grobporigen und nackten Fußböden bestehen, muß auch Sand und Bürste verwendet werden. Thürgriffe, Beschläge u. s. f. sind sachgemäß zu reinigen und blank zu machen. Es würde sich unseres Erachtens sehr empfehlen, an einem (Samstag) oder an 2 Tagen der Woche jedesmal ein gewisses Prozent aller Schulzimmer in der eben angedeuteten Weise gründlich zu reinigen, so daß die stark benutzten Lehrzimmer derart doch monatlich einmal an die Reihe kämen.

Festsäle, Prüfungssäle werden mehrere Tage vor jeder Schulfestlichkeit gründlich aufgewaschen; Stühle, Bänke, Büsten, Kronleuchter, Lampen, Heizanlagen, Beschläge u. s. f. sind bei dieser Gelegenheit ordentlich zu reinigen.

In den Turnhallen sind wöchentlich mindestens einmal die Wände und Decken abzukehren und, nachdem der Staub durch Luftzug entfernt ist oder sich gesetzt hat (S. 262, 263), die Dielenböden gründlich zu scheuern. Vor jedem Benutzungstag sind die Geräte, und zwar nur

feucht, eiserne Oefen trocken abzuwischen und die Fußböden je nach Beschaffenheit mit nassen Sägespänen u. s. f. gründlich auszukehren⁹. Der preußische Cirkularerlaß von 1898 über die Turnhallenreinigung besagt, es lasse sich nicht im allgemeinen angeben, wie oft im Verlaufe des Tages oder zwischen den Turnstunden die Säuberung vorzunehmen sei; da aber jeder gesunde Mensch über die Frische und Reinheit der Luft zu urteilen vermöge, werde es neben der Forderung, daß für diese Eigenschaften unbedingt gesorgt werden müsse, keiner weiteren Vorschrift bedürfen.

Die Fenster sind mindestens so oft zu putzen, daß die Scheiben nicht augenfällig trüb aussehen. Der in großen Schulhäusern allgemein bräuchliche Modus, zu Zeiten gewisser Ferialunterbrechungen (Ostern Pfingsten . . .) und zwar nur zu diesen alle Fenster des Hauses zu putzen, ist nicht zweckmäßig; besser wäre es unseres Erachtens, eine Person derart mit der Reinigung zu beauftragen, daß je nach der Größe des Hauses täglich, wenn es das Wetter erlaubt, oder je nach einer Anzahl Tagen eine Partie der Fenster geputzt würde, wobei die Lehrzimmer öfter zu berücksichtigen sind als andere Räume des Hauses (vgl. S. 221).

Die Sitzbretter der Abtritte und die Pissoirs sind täglich zu reinigen, der Boden mindestens einmal in der Woche zu scheuern (vgl. S. 375, 388).

Alljährlich sollen Wände und Decken frisch getüncht, hölzerne Fußböden nach vorhergegangener gründlicher Scheuerung, Austrocknung und Schließung allfälliger Fugen mit einem Anstrich (S. 122) versehen werden; schmale Ritzen (1—2 mm) werden mit einem Kitt (Bohnenmehl, besser Glaserkitt) tief verstrichen und dieser gut trocknen gelassen, weitere Fugen mit eingeleimtem Holz sorgfältig ausgespäht. Die Vorhänge werden abgenommen und gewaschen, gelegentlich der anderen Hauptreinigungen im Schuljahre mindestens geklopft.

Auch die Anstriche der Thüren u. s. f., besonders der Bänke, sind in nicht allzu großen Zwischenräumen zu erneuern; bei diesen Gelegenheiten ist für Glattmachen splitternder, zerschnittener etc. Tisch- und Bankbretter zu sorgen. Heizkammern, Zuluft- und Rauchwege der Ventilations- und Heizeinrichtungen werden, soweit sie zugänglich sind, in der Heizperiode monatlich einmal von Staub und Ruß gereinigt und zwar Heizkammern und Zuluftwege mit feuchten Tüchern.

In Philadelphia ist auch vorgeschrieben, daß die Kellerräume rein und in den Zeiten außer der Heizperiode die Kellerfenster offen gehalten werden (Clark).

Auch auf die Reinlichkeit der Turn- und Spielplätze ist ein scharfes Augenmerk zu richten. In Lichtgräben sollen weder Pflanzenwucherungen noch die Anhäufung von eingewehtem oder eingeworfenem Papier, Blättern u. s. f. übersehen werden. (S. auch Infektionskrankheiten.)

Als ganz abscheuliches Beispiel verdient eine Schule in Preußisch-Schlesien bemerkt zu werden, in welcher nach Solbrig¹⁰ die Schulzimmer überhaupt nicht aufgewaschen und die Abtritte überhaupt nicht gescheuert werden.

Verfahren nach Ueberschwemmungen¹¹. Wird ein Schulhaus von einer Ueberschwemmung betroffen, so ist eine sachverständige Untersuchung des Gebäudes notwendig. Zum Behufe des Austrocknens ist energisches Lüften und Heizen, letzteres bei Anwendung der nötigen Vorsichten (Feuersgefahr, Kohlenoxyd) auch mit Koakskörben (S. 114) anzuwenden. Von Brunnen (vgl. S. 19) sind

nur die Röhrenbrunnen ohne weiteres benutzbar; Schachtbrunnen sind einer gründlichen Reinigung durch vollständiges Ausschöpfen, Entfernung des Schlammes, Abputzen der Brunneneinfassung und Reinigung der Rohrleitung zu unterziehen. (Ueber die Dampfdesinfektion der Brunnen s. S. 19.) Inzwischen ist für Beschaffung guten Trinkwassers zu sorgen (vgl. S. 20 ff.), Pfützen sind zu beseitigen. Abtrittsgruben sind zu leeren und auf ihre Dichtigkeit zu prüfen (S. 382), bez. auszubessern (Preuß. Erlaß v. 9. April 1888, nach Wehmer¹³, Erlaß der niederöstr. Statthalterei 1897¹⁴). Solche Vorkehrungen haben allerdings nur dann Aussicht, entsprechend durchgeführt zu werden — wenn die Thätigkeit der berufenen Amtorgane (Physiker) schleunigst eintritt (Schwabe¹²).

Feuerschutz, Bezüglich des Feuerschutzes der Schulgebäude hat sich die bezügliche preußische Anweisung von 1884¹⁵ näher ausgesprochen.

Landschulgebäude mit einer oder zwei Klassen sind massiv mit harter Bedachung und, wenn irgend möglich, steinernen Treppen zu erbauen. Feuerleitern, Feuerhaken und Eimer sollen in gutem Stande vorhanden sein (vgl. auch Stiegen, Gänge, Thüren, S. 60, Dach, S. 54, Rauchabfuhr, S. 298, Lokalheizung, S. 313).

Landschulen mit mehr als 2 Klassen und Stadtschulen, Internate (Seminare, Blindeninstitute u. s. f.) müssen sämtliche Wände massiv (unverbrennlich) haben; Kellergeschosse, Korridore, Eingangsture, Treppenhäuser werden überwölbt; sämtliche Treppen sind massiv, aus Haustein, freitragend, oder wenn dies irgend durchführbar ist, auf steigenden Gewölben oder zwischen festen, gemauerten Wangen herzustellen. Die Treppen, welche auf den Dachboden führen, müssen mit massiven Wänden umschlossen, überwölbt und mit eisernen Thüren gegen den Dachboden verwahrt werden. — Soweit vermeidlich, sollen auf den Dachböden keine verbrennlichen Gegenstände aufbewahrt werden.

Etwa vorkommende Lichteinfallschächte sind mit Wellblech oder sonstigem geeigneten Material derart zu ummanteln, daß ein im Dachboden entstehendes Feuer erst nach längerer Zeit die Lichtschächte erreichen und sich von da aus in tiefere Gebäudeteile verbreiten kann. Der Dachboden ist unter Berücksichtigung der Grundrißgestaltung durch Brandmauern in der Entfernung von etwa 30 zu 30 m feuersicher abzuschließen.

Falls im Orte eine Wasserleitung besteht, empfiehlt es sich, bei ausreichendem Druck passende verteilte Feuerhähne nebst Schläuchen von auskömmlicher Länge anzubringen, so daß genug Wasser mit genügendem Druck nach jedem Raume, wenn möglich auch an den Treppenden am Dachboden, innerhalb ihrer massiven Ummantelung, abgegeben werden kann.

Ist eine organisierte Feuerwehr am Orte, so ist diese bezüglich der Anbringung der Feuerhähne und Hydranten maßgebend; sie sind durch den zuständigen Baubeamten eventuell unter Mitwirkung der Feuerwehr zu kontrollieren, die Dienerschaft ist in der Benutzung zu unterweisen. Eine passende Signalverbindung des Schulhauses mit der Meldestelle der Feuerwehr ist zweckmäßig. In größeren Gebäuden, etwa vom Kostenbetrage von 100 000 M. anwärts für das Hauptgebäude, ist, sofern die Grundrißgestaltung nicht ohne weiteres übersehen werden kann, zur

Orientierung der Feuerwehr ein deutlicher Plan des Grundrisses 1:100 im Eingangsflur bezw. der Portierloge aufzuhängen.

Wo Wasserleitung fehlt, empfiehlt sich die Aufstellung größerer, durch Pumpen zu füllender und gefüllt zu erhaltender Wasserreservoirs auf den Dachböden bezw. die Aufstellung von Kohlensäureapparaten (Extinkteurs etc.). Die Rauchfänge sind entsprechend oft, russische jedenfalls mindestens alle 2 Monate zu fegen.

Mit Rücksicht darauf, daß selbst auch blinder Feuerlärm infolge der dichten Besetzung des Schulhauses bei einer möglichen Panik große Gefahren nach sich ziehen könnte, ist es versucht worden, Lehrer und Kinder darauf einzutüben, in welcher Weise bei Feueralarm das Haus am besten und schnellsten ohne gefährliches Gedränge verlassen werden kann. Dies ist z. B. in mehreren der Vereinigten Staaten vorgeschrieben, so, daß eine solche Übung wenigstens monatlich einmal, zuweilen auch alle 14 Tage einmal, vorgenommen wird; der kritische Punkt derartiger Vorkehrungen liegt eben darin, daß nur bei öfter wiederholter Übung ein wirklicher Erfolg im scheinbaren oder wirklichen Ernstfalle mit größerer Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist. Ausführliche Vorschriften hat die kgl. Lokalschulkommission in München 1885 erlassen¹⁶. Jedenfalls sollen beim Eintreten irgend einer Gefahr Requisiten, Kopfbedeckungen und Oberkleider zurückgelassen werden und jene Schüler zuerst das Zimmer verlassen, welche der Thüre zunächst sitzen. — An großen amerikanischen Schulhäusern wurden ferner äußere eiserne Notstiegen angebaut.

Auch das Erdbeben hat schon zu einer entsetzlichen Panik in der Schule Anlaß gegeben¹⁷. — An einzelnen Stellen im Deutschen Reiche ist neuerdings die Versicherung der sämtlichen Kinder einer Schule vorgekommen¹⁸.

- 1) **Dr. H. v. Hrantlovtó**, Die Fortschritte Kroatiens auf dem Gebiete der Schulhygiene, *Kotelm.* (1893) 11. Bd. 524.
- 2) **Berger** l. c. (S. 204, No. 169) 403.
- 3) *Pädagog. Reform* (1900) No. 12, nach *Refer. in Kotelm.* (1900) 13. Bd. 254.
- 4) *Grundsätze über die Aufrechterhaltung der Sauberkeit a. d. höheren Schulen im Aufsichtsbezirke des kgl. Prov.-Schulkoll. zu Kassel v. 25. Nov. 1890, nach Abdr. in Kotelm.* (1893) 6. Bd. 103.
- 5) *Bestimmungen über die Reinigung der Klassen, getroffen von der kommunalen Schulverwaltung in Bergen, Kotelm.* (1897) 10. Bd. 597.
- 6) **Meyrich** l. c. (S. 271, No. 33) 470—472.
- 7) **Wittlin** l. c. (S. 29, No. 1).
- 8) *Ministère de l'instruction publique, des beaux-arts et des cultes. Arrêté du 18 août 1893 relatif aux prescriptions hygiéniques à prendre dans les écoles primaires pour prévenir et combattre les épidémies. — Angefügt ist ein ausführlicher Bericht von Napias: La désinfection des locaux et du mobilier des écoles en cas d'épidémie.*
- 9) *Der deutsche Turnlehrerverein hat 1894 eine Rundfrage hinsichtlich der Reinigung der Turnhallen erlassen und 1895 seine Schlüsse gezogen, Kotelm.* (1895) 3. Bd. 605.
- 10) **Solbrig** l. c. (S. 29, No. 3) 99.
- 11) *Ueber die Austrocknung überschwemmt gewesener Gebäude, Ges.-Ing.* (1892) 15. Bd. 711.
- 12) **Dr. M. E. Schwabe**, Die sanitären Maßregeln zur Verhütung der infolge von Ueberschwemmungen für die Wohnstätten etc. erwachsenden Nachteile in Theorie und Praxis, *Z. f. Medic.-B.* (1898) 11. Bd. 297.
- 13) **Dr. R. Wehmer**, Schulangehörige; in **A. Wernich u. R. Wehmer**, *Lehrb. d. öffentl. Gesundheitswesens*, Stuttgart, Enke (1894).
- 14) *Erlafs der k. k. niederösterreich. Statthalterei v. 8. Aug. 1897, Z. 78782, betr. sanitäre Vorkehrungen nach der Ueberschwemmung, D. österr. San.-W.* (1897) 9. Bd. 319.

- 15) *Anweisung betreffend Vorkehrungen z. Sicherstellung fiskalischer Gebäude gegen Feuersgefahr, Berlin, 21. Aug. 1884. Wir folgen hier größtenteils jener Anweisung. U. a. auch abgedr. in Schneider u. v. Bremen l. c. (S. 9, No. 6) (1886) 2. Bd. 628; Ges.-Ing. (1884) 7. Bd. 611.*
- 16) *Abgedruckt in Kotelm. (1889) 2. Bd. 300.*
- 17) *Panik in einer Dortmunder Schule infolge von Erdbeben, Kotelm. (1894) 7. Bd. 631.*
- 18) *Nach Refer. in Kotelm. (1900) 13. Bd. 343.*

V. Behördliche Einflussnahme auf Planung, Baufführung und Erhaltung des Hauses.

Das beste Mittel, die Entstehung hygienisch guter und gut eingerichteter Schulhäuser zu fördern, ist der an verschiedenen Stellen betretene Weg, den Gemeinden Geld zur Verfügung zu stellen unter der Bedingung, daß das Schulhaus entsprechend den amtlichen Forderungen hergestellt und eingerichtet werde, eine Konzession, welche unter diesen Umständen natürlich auch von der sonst so konservativen Landbevölkerung zu haben ist.

So haben 1873 in Belgien die Kammern 20 Millionen Francs zum Zwecke des Neubaus, der Vergrößerung und Einrichtung von Schulhäusern votiert (Kuborn¹), die Moskauer Gouvernementsverwaltung giebt seit 1898² unter den obgenannten Bedingungen den Gemeinden rückzahlbare oder nicht rückzahlbare Gelder zu jenem Zweck, das dänische Gesetz von 1899³ bestimmt, daß mit Rücksicht auf die infolge des Gesetzes (35—37 Schüler pro Klasse) notwendig werdenden Neubauten der Staat den Gemeinden (außer Kopenhagen) jährlich 200 000 Kronen zum Zwecke der Verzinsung und Amortisation der Anleihen zur Verfügung stellt. — Nach dem Schulgesetz für den Kanton Zug von 1898 hat zu den Auslagen bei Anschaffung neuer Subsellen der Kanton einen einmaligen Betrag von 25 Proz. der ausgewiesenen Kosten zu leisten, wenn das gewählte System vom Erziehungsrat im Voraus als zweckmäßig anerkannt ist.

Instruktionen, welche bezüglich zu vieler Details als bindende Normen auftreten, haben den Nachteil, daß sie den Erfindungsgeist von vornherein fesseln; besser sind daher solche, welche neben kurzer Forderung wichtiger Punkte weniger einen befehlenden als einen belehrenden Charakter haben; Normalpläne sind als Muster, d. h. gute Beispiele, aufzufassen. Es kann nichts schaden, wenn sie auch Details (Subsell, Fenster, Thüre, Ofen) versinnlichen, denn sie sind deshalb von großer Wichtigkeit, weil dem Landbaumeister die Forderungen an ein richtiges Schulhaus häufig ganz ferne liegen. (Reproduktionen aus Normalplänen s. unter den Grundrißbeispielen S. 82 bis S. 91). Recht zweckmäßig ist es ferner, den Landgemeinden Zusammenstellungen über Materialerfordernis, Kostenüberschläge und Baubeschreibungen zu bieten, wie dies vielfach geschehen ist (finnländische Musterpläne von 1892, jene des dänischen Schulmuseums 1892, galizische Normalpläne, Preußen 1897⁴ u. s. w.) — Im Staate New York wurde 1887 eine Preiskonkurrenz für Musterpläne 1—4-klassiger Schulhäuser ausgeschrieben und die unter den eingelaufenen Entwürfen preisgekrönt wurden 1895 mit einem zugehörigen Text amtlich publiziert. — Hierher gehört die Massenverteilung ganz kurzer Darstellungen des Wünschenswertesten, wie

solche das Staatsgesundheitsamt von Maine⁵ unternommen hat. Wichtig ist ferner die Begutachtung der Pläne und des Erläuterungsberichtes, sowie der Augenschein, besonders die entsprechende Kontrolle, daß der Bau den genehmigten Vorschlägen gemäß ausgeführt werde. Hierbei handelt es sich wesentlich um kleine Gemeinden; in größeren Städten pflegen ohnehin die nötigen Fachmänner bei den Gemeindeämtern vorhanden zu sein — wohl wären aber gerade für die Städte manchmal besondere Vorschriften nötig; während sich eine in Bezug auf Hygiene der Schulhäuser auszeichnet, drückt sich eine andere geradezu um die berechtigten Forderungen herum.

Die Vorlage der Pläne wird mehrfach schon seit langer Zeit (z. B. Schweiz 1859⁶) verlangt; ein württembergischer Konsistorialerlaß von 1869⁷ fordert schon die Einzeichnung der Subsellen in die Pläne der Lehrzimmer. Die Forderung der württembergischen Verfügung von 1870, daß zur definitiven Platzwahl, sowie hinsichtlich der Beziehbarkeit des fertigen Hauses das Gutachten der amtsärztlichen Stelle einzuholen sei, haben die Verordnungen verschiedener anderer Verwaltungskörper aufgenommen. Javal⁸ plaidiert für ein „Corps d'ingénieurs sanitaires“ behufs Prüfung der Bauprojekte. Gerade in Frankreich geschieht die Prüfung der Pläne auch kleiner Landschulen im zuständigen Ministerium. Das hzgl. Sachsen-Meiningsche Ministerium verordnet im Jahre 1889⁹ eine erste abgekürzte Vorlage, nach Genehmigung derselben einen genauen Bauplan, endlich Prüfung des Baues; die Anweisung der kgl. Regierung zu Breslau von 1884 giebt gleichfalls genaue Vorschriften auch bezüglich des Erläuterungsberichtes. Das holländische Reglement von 1883 fordert die Vorlage einer Kopie des Katasterplanes im Umkreis von 200 m um das künftige Schulhaus; genaue Anweisungen geben die englischen Rules.

Jedenfalls wäre zur Genehmigung des gewählten Bauplatzes eine erste Vorlage nötig, welche mindestens die Einzeichnung des Nivellements des Bauplatzes und seiner nächsten Umgebung (50 m Radius), die der nächstgelegenen Straßen und der Nordlinie enthält.

Gleichzeitig damit oder nach Genehmigung des Bauplatzes wäre ein Situationsplan 1:200 vorzulegen, welcher den Umriß des Hauses samt Nebengebäuden, besonders der Abtrittsanlage und der Viehställe, die Entwässerungswege samt Gefäll, die Trinkwasserversorgung, den Hof (Spielplatz), eventuell Garten und die Lage der Eingänge zum Grundstück erkennen läßt und die Nordlinie enthält. Erst nach Genehmigung des Situationsplanes wäre vorzulegen:

1) der Grundriß 1:100 und zwar jedes Geschosses, soweit solche verschieden ausgestaltet sind, unter Eintragung der Subsellen und Heizkörper;

2) Schnitte 1:100, welche Höhe des Parterrefußbodens, Stockwerkshöhe, Lage des Fenstersturzes zur Decke, Decken- und Dachkonstruktion, sowie die Ventilationswege erkennen lassen;

3) eine Ansicht der Lehrzimmerfaçade bzw. aller untereinander nicht gleichen;

4) ein Schnitt des beabsichtigten Subsells 1:10, falls es sich nicht um ein allgemein bekanntes Modell handelt; Angabe der Zahl der Schulkinder während jedes der letzten 10 Jahre.

Für Erweiterungsbauten schreibt die ghzgl. Badensche Verordnung von 1898 vor, daß die unverändert verbleibenden, neu zu errichtenden und die zu beseitigenden Teile mit verschiedenen Farben zu bezeichnen sind.

Alle diese Darstellungen haben den Maßstab und Koten zu enthalten und dürfen nicht mit Bleistift gezeichnet sein. Ueber den Baugrund, die Höhe allenfalls nahe gelegener Objekte (vgl. S. 215, Fig. 180) kann in einem Erläuterungsbericht gesprochen werden.

Hinsichtlich großer Schulhäuser für Mittelschulen wurde S. 68 Einiges zur Raumdisposition erwähnt; bei großen Häusern ist eine gesonderte Projektierung der Abtritts-, Centralheiz- und Ventilationsanlage, bei Internaten eine erhöhte amtliche Einflußnahme infolge der Komplikation des Programmes und der Bestimmung des Hauses nötig. Für größere Schulen möge man je ein Musterstück von Fenster und Thüre in einer der großen Specialfabriken (Fenster- und Thürenfabriken) anfertigen lassen; an dieses einwandfreie Musterstück soll sich derjenige halten, dem die Arbeit zugesprochen wird.

Im Bedarfsfalle läßt die zuständige Behörde auf Grund der vorgelegten Skizze des Bauplatzes einen Augenschein vornehmen; bei ihr soll eine Kopie der Planskizzen des Hauses zur Aufbewahrung erlegt werden; wenn nicht früher, so doch nach Vollendung des Baues, soll eine amtliche Besichtigung unter Aufnahme eines Protokolls stattfinden. — Es empfiehlt sich jedenfalls, Lehrer der betreffenden Schule ins Baukomité zu berufen.

Die städtischen Schulgebäude sollten alljährlich einmal vom zuständigen Baubeamten und Schularzt kritisch begangen werden; auf dem Lande wäre wenigstens je innerhalb einiger Jahre Aehnliches vorzukehren. Selbst eine einmalige Aufnahme der Schulen in Bezug auf ihren hygienischen Zustand ist allenthalben von Wert, da sie unter anderem einen Ueberblick darüber giebt, welche Fehler allgemeiner verbreitet sind; derartige Erhebungen über größere oder kleinere Gebiete wurden bereits mehrfach vorgenommen und im vorstehenden Text öfter citirt; meist verdanken sie der Initiative und der Opferwilligkeit Einzelner ihre Entstehung. In feuer- und sicherheitspolizeilicher Hinsicht haben solche Erhebungen neuerlich in Hannover und Preußen stattgefunden¹⁰.

- 1) Dr. H. Kuborn, *Aperçu historique sur l'hygiène publique en Belgique depuis 1830*, herausgeb. von der Soc. Roy. de méd. publ. et de topogr. méd. Brüssel, Hayez (1897) 172.
- 2) Правила о пособіях и ссудахъ на постройку и ремонтъ зданій для сельскчехъ школь, § 4, abgedruckt l. c. (S. 48, No. 11) 11.
- 3) Lov om forskellige Forhold vedrørende Folkeskolen vom 24. März 1899, Kopenhagen, Kommissionsverlag G. E. C. Gad (1899) § 33.
- 4) Beispiel der Baubeschreibung und des Kostenüberschlages zum Vorentwurfe für ein neues Schulgebäude zu N., aufgestellt von den kgl. preussischen Ministerien der geistlichen etc. Angelegenheiten und der öffentlichen Arbeiten, u. a. abgedr. in *Koteln.* (1897) 10. Bd. 633.
- 5) On building school houses, State Board of Health of Maine, Circular No. 65, Augusta, Maine (4 Druckseiten).
- 6) Unterrichtsgesetz vom 28. Dez. 1859 § 28. Nach Abdruck in Dr. F. Schmid, *Das schweizerische Gesundheitswesen im Jahre 1888*, Bern, in Komm. bei Schmid, Francke u. Komp. (1891).
- 7) Konsistorialerlaß a. d. gemeinsch. Oberämter in Schulsachen, betr. die Einzeichnung der Möbel u. Subsellien i. d. Schulhauspläne, v. 16. April 1869, nach Abdruck in *Kraus l. c.* (S. 9, No. 17) 301.

- 8) *l. c. Hyg. des éc. prim. (S. 9, No. 8) 121; Das belgische Cirkular v. 7. Mai 1875 in Narjoux l. c. (Belgique-Hollande, S. 9, No. 14) 35.*
 9) *Ausschreiben des hzgl. Sachs.-Meiningenschen Staatsministeriums, Abt. f. Kirchen- und Schulsachen v. 15. März 1889, betr. d. Anlage der Volksschulen a. d. Lande, nach Abdr. in Kotelm. (1890) 3. Bd. 175.*
 10) *Kotelm. (1897) 10. Bd. 511, (1899) 12. Bd. 39.*

B. Internate und deren Betrieb. Verwandte Einrichtungen.

Gegen die Internate sprechen: das häufig beobachtete Auftreten sexueller Verirrungen in epidemischer Form, die größere Gefahr bezüglich der Verbreitung von Infektionskrankheiten und der Ausfall der elterlichen Erziehung. In zahlreichen Erziehungsanstalten genügen die bestehenden Einrichtungen, besonders die Lokalitäten nicht den Anforderungen der Hygiene. „Bei Privatinstiuten macht sich häufig hinsichtlich der Beschaffung der nach der Zahl der Zöglinge erforderlichen Lehrzimmer, Studiersäle, Schlafsäle und sonst notwendigen Räume eine Sparsamkeit geltend, welche weder zu dem vorhandenen Bedürfnis, noch zu den teilweise hohen Pensionspreisen in richtigem Verhältnisse steht“ (Bayrische Ministerialentschließung v. 1874¹).

Der ersterwähnte Nachteil des Internatslebens zeigt sich außer der so oft betonten Verbreitung der Onanie auch darin, daß bei strenger Internatsklausur konträre Sexualempfindungen nicht gar zu selten sein dürften, wie die von Hoche² angeführten Beobachtungen wahrscheinlich machen, der die Entstehung und den Verlauf einer langen Reihe von Liebesverhältnissen beobachtete, welche zwischen den Schülern der obersten Mittelschulklasse als Amantes und jüngeren Knaben als Amati vorkamen.

Die letzteren waren in der Regel hübsche Individuen von weiblichem Typus. Diese Liebesverhältnisse äußerten sich in schwärmerischen lyrischen Ergüssen, Mondscheinpromenaden, glühenden Liebesbriefen, feurigen Umarmungen und Küssen, gelegentlichem Zusammentreffen in lecto, aber nur in den seltensten Fällen kam gegenseitige Masturbation, sicher nie Päderastie vor. Das Verhältnis hörte auf, wenn der Amans die Schule verließ; dieser entwickelte sich weiter als sexuell normaler Mensch, während der Amatus, in die oberste Klasse vorgerückt, selbst ein Amans wurde; wären die Knaben in dem Internat nicht so abgeschlossen gewesen, so wäre der Gegenstand ihrer Verehrung wahrscheinlich ein Backfisch geworden.

Die Onanie ist vielleicht nicht in allen Internaten gleich stark verbreitet; ihre Ausbreitung einzudämmen, sind Mittel zur Verfügung, welche besonders in einer entsprechenden Verteilung der geistigen und körperlichen Arbeit, sowie rücksichtsloser Ausschließung jener Individuen bestehen, welche den anderen gefährlich werden können. Dukes³ will, daß die Eltern ihre Kinder vor dem Eintritte in ein Internat vor Genossen warnen, die ihnen schlechte Gedanken, Worte oder Werke beibringen möchten. Koch⁴ meint, daß derlei unbestimmte Warnungen schaden können, wo offene Belehrung genutzt hätte, daß solche Mahnungen, für sich allein gegeben, das Gift des Geheimnis-

vollen nicht wegnehmen, eine unguete Thätigkeit der Phantasie nicht ausschalten, die Neugierde des Kindes nicht stillen, sondern sie steigern, ihr Nahrung zuführen, was doch wirkungslos gemacht werden soll; Koch ist der Ansicht, man werde es nicht wagen dürfen, ein Kind in seinem 8., 9. oder 10. Lebensjahre aus dem Elternhause weg in einem Institut oder Kosthaus unterzubringen, wo noch eine Anzahl anderer Knaben ihre Unterkunft hat, ohne das Kind zuvor mit den für diese Zeit nötigen Ratschlägen und Belehrungen, d. h. mindestens der Belehrung über die Mutterschaft auszustatten, worüber sich Koch genauer ausspricht, und worauf wir hier nicht ins Detail eingehen wollen, da jene Belehrung Sache der Eltern ist. — Zu beherzigen wäre auch der von Cohn gegebene Rat, den Kindern bei passender Gelegenheit zu sagen, daß jede Berührung der Geschlechtsteile ohne Not, schädlich sei.

Zur Vorbeugung der Entstehung konträrer Sexualempfindungen wird es auch gehören, die Zöglinge nicht zu sehr vom Verkehr mit der Außenwelt abzusperren, sie im Internat stets zu überwachen und Intimitäten zwischen den Jünglingen jenes Alters, welches etwa den obersten Mittelschulklassen entsprechen mag (16—19 J.), und den jüngeren Schülern (ca. 10—12 J.) von vornherein entgegenzuarbeiten.

Was den Einfluß des Elternhauses auf die häusliche im Gegensatz zur Internatserziehung betrifft, so ist zu bedenken, daß es wohlhabende Elternhäuser giebt, wo Mann und Weib mit beträchtlicher Anstrengung und eben solchem Erwerb arbeiten, thatsächlich aber nicht die Zeit haben, sich tagsüber den Kindern zu widmen; auch Fälle, in denen der Mann in dieser Lage ist, das Weib aber keine Lust hat, sich mit den Kindern entsprechend zu befassen, finden sich leider u. s. w.; ferner giebt es Väter, welche als materiell gut gestellte Wirtschaftsbesitzer, ebensolche Forst-, Oekonomie- oder Bergbeamte u. dgl. ihre Kinder behufs Erlangung höherer Bildung aus dem Hause geben müssen.

Für solche Kinder ist ein gut geleitetes, nicht auf glänzende Prüfungserfolge als höchstes Ziel hinarbeitendes, nicht bloß auf Gelderwerb angelegtes Internat gewiß hygienisch oft weit vorteilhafter als manches Kosthaus, das auf Kosten der Kostkinder leben will. Das zuständige österreichische Ministerium hat, nachdem in Galizien von Schulwegen unbefriedigende Wahrnehmungen hinsichtlich des Kostschülerwesens gemacht worden waren, ausgedehnte Erhebungen pflegen lassen und in Anbetracht der Mißstände, welche an manchen Stellen in sanitärer und moralischer Beziehung festgestellt wurden, veranlaßt⁵, daß von den Lehrkörpern der Mittelschulen eine Belehrung für Kost- und Wohnungsgeber unter Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse verfaßt werde, die Schule sich vorbehalte, die Eltern gegebenen Falls zu einer Aenderung der Wohnung des Schülers zu vermögen (eventuell Ausschließung des Schülers aus der Schule) und die Schulverwaltungen den Eltern bei der Unterbringung der Schüler Rat erteilen. Besonders wo Wohnungsnot besteht, verdiene die Errichtung öffentlicher oder privater Studentenkonvikte mit pädagogisch gebildeten Leitern an der Spitze Förderung.

Die Mißstände, welche durch jene Erhebungen hinsichtlich der außer dem Elternhause untergebrachten Schüler konstatiert wurden, betreffen allerdings auch Kinder sehr wenig bemittelter Landleute, welche Kinder

in überaus armseligen Studentenquartieren leben; wir können auf dieses interessante Thema hier nicht näher eingehen⁶, weil es wesentlich außerhalb des Rahmens unserer eigentlichen Aufgabe liegt; im Zusammenhang mit dem hier in Behandlung stehenden Buchkapitel wollen wir nur folgendes bemerken: In der Bukowina wurde auch der Uebelstand festgestellt, daß Schüler, für welche die Eltern gut bezahlten, sich, ohne krank zu sein, von den Hausherrn Krankheitszeugnisse für Schulabsenzen nach Belieben verschafften, da der Kostgeber befürchtete, den guten Zahler andernfalls verlieren zu können. Die angeregte Kontrolle des Kosthauses seitens der Lehrer würde eine neue beträchtliche Belastung, die unbezahlte Uebnahme von Arbeiten für wohlhabende Eltern bedeuten, womit die Notwendigkeit der Kontrolle nicht in Abrede gestellt wird. — Die hier gestreiften Verhältnisse werden allerdings gewiß nicht überall öfter zu beobachten bezw. vorhanden sein.

Lehrerbildungsanstalten als Externate werden ihr Schülermaterial vielfach aus Städten beziehen müssen; die daraus hervorgehenden Lehrer werden für das Leben auf dem Lande wenig Lust und Verständnis haben, vom Landmann nicht leicht als nahestehend angenommen und aus beiden Gründen nicht leicht in ein derart intimes Verhältnis zur Landbevölkerung treten, wie es beim Landschullehrer z. B. auch in Bezug auf Verbreitung hygienischer Kenntnisse zu wünschen ist.

Es sind daher Internate für gewisse Verhältnisse eine Notwendigkeit, für andere von Nutzen. Gute bieten übrigens auch gegen relativ mäßige Auslagen in manchen Hinsichten Vorteile, wie sie z. B. in großen Städten nur ein reiches und kluges Elternhaus geben könnte: passende Einrichtungen für körperliche Erziehung, überaus günstige Ausnutzung der Zeit bezw. richtige Verteilung von Arbeit und Erholung, die wechselseitigen günstigen Einwirkungen des Zusammenlebens Gleichalteriger nicht nur im Lehrzimmer u. s. f. Schmid-Monnard⁷ konstatierte bei genaueren vergleichenden Studien der Externats- und Internatsverhältnisse den günstigsten Einfluß der sorgfältig geregelten Zeiteinteilung und der dadurch mit bedingten Möglichkeit reichlicherer Bewegung in freier Luft.

Die österreichischen Aufnahmen der Mittelschulen für 1895/96 ergaben, daß ein Internist durchschnittlich 166mal zum Bewegungsspiel im Freien kam, ein Externist 20mal. Schmid-Monnard fand in den Internatsbürgerschulen zu Halle 75 Proz. Spieler, in den Externaten 15—30 Proz. Die Zahl der kränklichen Knaben betrug unter den Internisten trotz recht ungünstiger Wohnungsverhältnisse nur zwei Drittel so viel als bei den Stadtschülern ohne Spielzwang.

Es sollen mit diesen Bemerkungen selbstverständlich die unübertrefflichen Vorteile nicht herabgesetzt werden, welche die häusliche Erziehung bei Eltern bietet, die nicht nur klug und materiell gut gestellt, sondern auch in der Lage sind, ihren Kindern persönlich die nötige Zeit widmen zu können. Andererseits giebt es auch Internatsverhältnisse, wo sehr traurige Zustände festgestellt wurden⁸ und Luftkubus, Reinlichkeit der Schlafstellen etc. sehr viel zu wünschen übrig liessen; eine Aufnahme aller Internaten würde nach den vorliegenden Erfahrungen überhaupt in nicht gar zu wenigen manchen Mangel auf-

decken; treffen diese Momente auch nicht das Princip des Internates, so fallen sie doch als thatsächlich in die Wagschale.

Auf dem europäischen Kontinent außer bei Mädchenschulen wenig beachtet, aber stellenweise in England gebräuchlicher ist das Tutorialsystem; nahe größeren Städten gelegen, vermögen Erziehungsinstitute die Vorteile des Externats und Internats zu vereinigen: die Besucher verbleiben tagsüber in der Erziehungsanstalt — die natürlich mit Spielplätzen u. s. f. versehen sein muß —, machen dort auch ihre Aufgaben und verbringen Abend und Nacht im Elternhause. Das Entstehen derartiger Schulen an der Peripherie großer Städte, wo der Grundwert noch nicht zu sehr erschwerend wirkt, wäre im Interesse aller Beteiligten zu wünschen. Sie würden voraussichtlich von den bemittelteren Kreisen stark in Anspruch genommen werden. Der einzige Vorwurf, den man ihnen machen könnte, wäre der, daß die Kinder, welche ihre Arbeit in den Studiersälen unter Aufsicht machen, derart weniger selbständig aufwachsen, d. h. mehr unter Arbeitszwang mit fremder Hilfe stehen; den thatsächlichen Verhältnissen gegenüber (Hauslehrer u. dgl.) scheint jener Einwand nicht stichhaltig. Die Schule steuert diesem Zustand zu (Abspeisen, Bad, Spiele); die Mittelschule mit ihrer großen Arbeitslast würde nicht schlecht fahren, wenn sie das Endziel unter Inanspruchnahme der Wohlthätigkeit für Arme energischer ins Auge faßte. —

Mit Rücksicht auf die hygienischen Anforderungen, welche an Internate und Halbinternate gestellt werden müssen, ist eine amtliche Regelung der bezüglichen Bedingungen und entsprechende amtliche Kontrolle, letztere auch für Kosthäuser, zu wünschen.

Für reine Internate sind die allgemeinen hygienischen Bedingungen großer Städte, die Höhe der Grundpreise, die Möglichkeit, daß die Schüler bei Ausgängen gefährlichen Dingen (Versuchung zum Trinken, Prostitution) begegnen, schließlich auch die Nahrungsmittelpreise wenig geeignet. Ganz isoliert, auf dem Lande, sind die Internate wegen der Schwierigkeit geordneter Nahrungsmittelbeschaffung, sowie deswegen nicht so gut untergebracht, weil verschiedene im Internate wenig beschäftigte Lehrer, Seelsorger verschiedener Konfessionen, aus größeren Entfernungen kommen müßten.

Am besten empfiehlt sich wohl die Lage bei einer gesund situirten kleinen Stadt, wenn auch derart gewisse Bildungsmittel wie die Museen u. s. w. einer Großstadt fehlen; die älteren Schüler können für die Nacht bei verlässlichen, durch die Internatsverwaltung kontrollirten Familien in der Stadt untergebracht sein. Diese Lage hat gegen die isolierte auch den Vorteil, daß die Internisten öfter Gelegenheit haben, andere Menschen als ihre Lehrer und Kollegen zu sehen, vor der Großstadt den, daß unbemerkte Excesse kaum möglich sind. Bei Internaten mit Externen bez. Halbexternen kann, wenn sich das Internat in einiger Entfernung von der Großstadt befindet, ein regelmäßiger Begleitdienst von und zu der dem Internat nächsten Bahnstation eingerichtet werden, wie dies nach Regnier⁹ in Lycée Lakanal stattfindet.

Als Flächenausmaß verlangt die belgische Verordnung von 1866¹⁰ (Lehrerbildungsanstalten) bei 180—200 Zöglingen wenigstens 1 ha für das Gebäude, 20—25 a Erholungshof mit gedeckter Gallerie und schattengebenden Bäumen, 40—50 a mit Mauern umschlossenen Gartens;

diese Ausmaße dürfen für ein gesundes Leben im Internate mindestens als sparsam bezeichnet werden; die Verordnung von 1880¹¹ schreibt bei 160 Schülern möglichst 100, mindestens 80 qm Terrain pro Zögling vor, was ungefähr auf die früheren Zahlen hinauskommt.

Als Beispiel der Bauanlage eines Internats diene die Lehrerinnenbildungsanstalt zu Auxerre, Architekt J. Bréasson¹².

Im Erdgeschoß (Hochparterre) befinden sich die aus Fig. 302 ersichtlichen Räume, in besonderen kleinen Gebäuden die Übungsschule und der Übungs-Kindergarten.

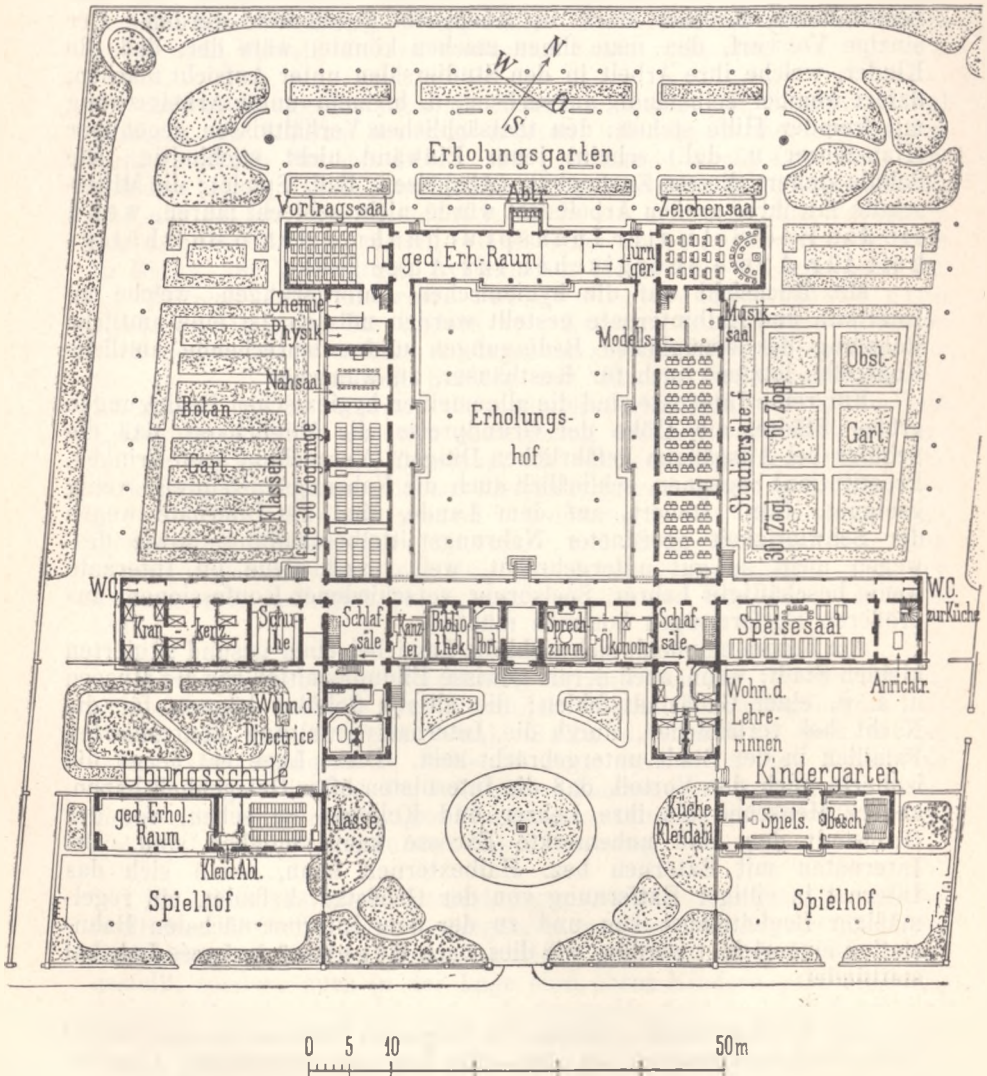


Fig. 302. Lehrerinnenbildungsanstalt zu Auxerre, Deptmt. Yonne. Situationsplan und Grundriß des Erdgeschosses. Nach Bréasson.

Inwieweit das Gebäude unterkellert ist, macht Fig. 303 ersichtlich; in dem Kellergeschoß befinden sich außer den Kellerräumen selbst und der Centralheizanlage unter dem Speisesaal des Erdgeschosses die Küche, an welche rechts der Wasorraum für das Geschirr, links das Speisezimmer für die Mägde und die Speisekammern anstoßen, ferner unter den Wohnungen der Lehrerinnen die Wannen- und Fußbäder.

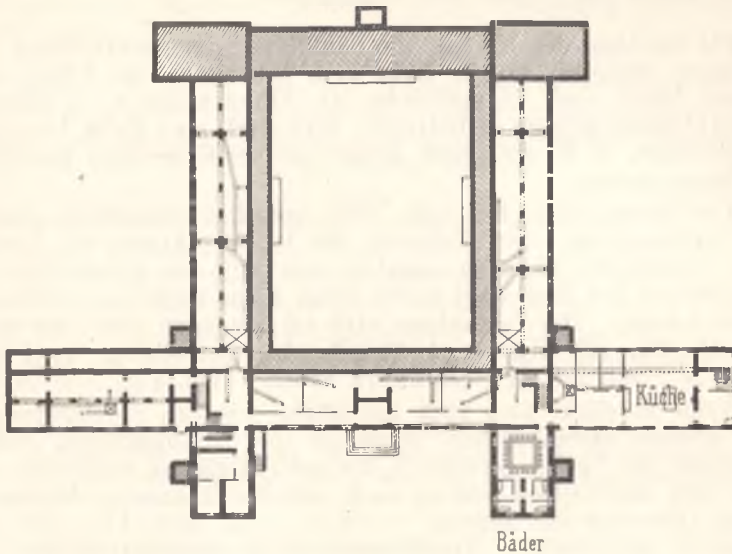


Fig. 303. Grundriß des Kellergeschosses zu Fig. 302.

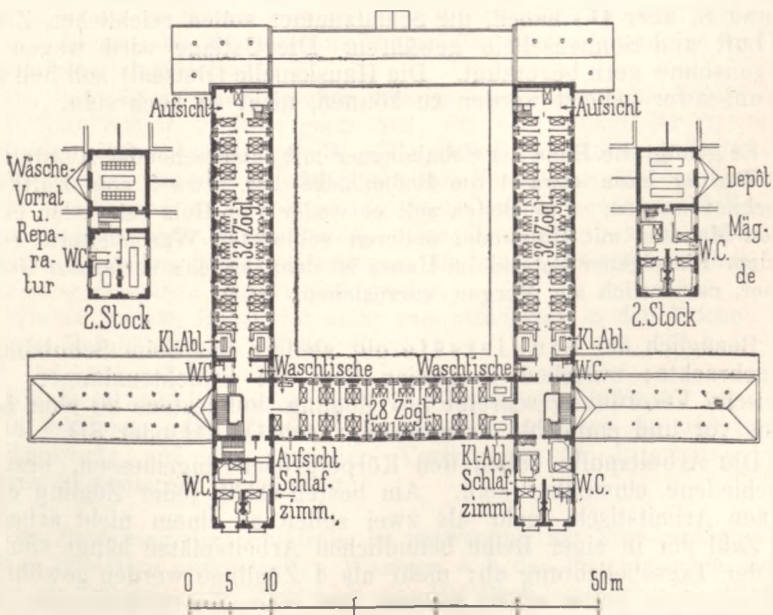


Fig. 304. Grundriß des ersten und zweiten Stockwerks zu Fig. 302.

Inwieweit ein Obergeschoß angeordnet ist, zeigt Fig. 304; es enthält hauptsächlich die Schlafsäle der Schülerinnen, ferner Schlafzimmer, zum Teil mit Balkon, für Angestellte.

Ein zweites Stockwerk befindet sich nur an jenen Partien, welchen im Erdgeschoß die Wohnungen der Direktrice und der Lehrerinnen samt den bezüglichen Stiegenhäusern entsprechen; dieses zweite Stockwerk enthält Räume für Wäsche und Mägdezimmer.

Für die Lage des Hauses, die Bauführung und Einrichtung, Zeitverteilung bezüglich Arbeit, Ruhe u. s. f. kommen die früher angegebenen bezw. noch anzugebenden (s. Stundenplan u. d. folgenden Kapitel) Gesichtspunkte in Betracht; dazu noch eine Reihe besonderer Erfordernisse, z. B. auch noch andere als bei Externaten hinsichtlich des Feuerschutzes.

Alle Räume sollen hell sein. Sehr gute Raumdisposition gestattet eine Pavillonanlage. Die Wohnung des Leiters, Arztes etc. kann in einem besonderen Gebäude angelegt und mit den Unterrichts- und Wohnräumen des Internates durch einen eigenen Gang in Verbindung gesetzt werden. Die Portierloge wird am Eingange zum Internat angebracht, um alle Aus- und Eingehenden überblicken zu können. Vernois¹³ will nur ein Stockwerk haben. (Vgl. Fig. 302—304.)

Wenn thunlich, wird auch die Küche mit den Speiseräumen in einen eigenen Anbau verlegt, jedenfalls aber so angeordnet, daß das Eindringen der Speisengerüche in die anderen Räume verhindert wird. Ueber den Speisesälen können z. B. die Musikzimmer, darüber der Betsaal (Hauskapelle) angelegt werden. (Vgl. auch Fig. 302, 303.) Ferner ist ein isolierter Krankenvavillon in möglichst ruhiger Lage, mit gegen S. orientierten Krankenzimmern zutreffend. Die Studiersäle werden am besten so gelegt, daß sie recht gutes Licht (zwischen N. und S. über O.) haben, die Schlafzimmer sollen reichlichen Zutritt für Luft und Sonnenschein gewähren. Die Ostlage wird wegen der Morgensonne gern bevorzugt. Die Hauskapelle (Betsaal) soll hell und, um unschwer geheizt werden zu können, nicht zu hoch sein.

Es genügt die Höhe der Schulzimmer mit entsprechender Ausstattung. Pro Zögling kann etwa 1 qm Bodenfläche bez. etwa 3 cbm Luftkubus gerechnet werden. Der Boden soll entweder von Holz sein oder in den kalten Monaten mit Holz oder anderen schlechten Wärmeleitern belegt werden. Ein eigener Betsaal im Hause ist dem Besuche entfernter Gotteshäuser, namentlich am Morgen, vorzuziehen.

Bezüglich der Studiersäle gilt vielfach das beim Schulzimmer Vorgebrachte; zwischen je zweien liegt ein Präfektenzimmer. Die bayrische Verordnung schreibt pro Zögling mindestens 20 cbm Luftkubus vor und empfiehlt Orientierung nach O, NO oder SO.

Die Arbeitspulte sollen den Körpergrößen angemessen, bez. für verschiedene einstellbar sein. Am besten erhält jeder Zögling einen eigenen Arbeitstisch, mehr als zwei sollen an einem nicht arbeiten. Die Zahl der in einer Reihe befindlichen Arbeitsplätze hängt von der Art der Tagesbelichtung ab; mehr als 4 Zöglinge werden gewöhnlich nicht in einer Reihe sitzen können, bei einer Fensterhöhe von 3 m wohl auch 6. Entweder erhält jedes Pult eine eigene, der Höhe nach

verstellbare Lichtquelle, oder der ganze Saal wird indirekt beleuchtet (S. 235). Pulte, an denen 2 Zöglinge einander gegenüber sitzen, sind unstatthaft.

Auf die Haltung der Zöglinge bei der Arbeit ist ein besonderes Augenmerk zu richten. Brillen dürfen nur vom Arzt bestimmt werden.

Die Verwendung der Studiersäle zu anderen Zwecken, z. B. zum Aufenthalt während der Freizeiten, zu Klassenzimmern oder gar zum Aufbewahren von Kleidern, Schuhen, ja zu Schlafsälen ist möglichst zu vermeiden.

Speisesäle sollen hell, gut heizbar sein und täglich in ausgiebiger Art gelüftet werden. Besondere Ventilationseinrichtungen können entfallen. Als Größe wird von verschiedenen Autoren und Verordnungen 0,9—1,5 qm bzw. 4—7 cbm pro Zögling verlangt.

Der Fußboden besteht am besten aus hartem Holz, dessen Poren verlegt sind; wird er aus Fliesen hergestellt, so müssen die Zöglinge beim Speisen Matten unter den Füßen haben. Wände und Decken erhalten, um die Speisedünste, welche sich übrigens auch nicht im Hause verbreiten sollen, nicht zu absorbieren, Oelanstrich, der untere Teil der Wände bis 1,5 m Höhe ebene ölgestrichene Holzverkleidung. Für die Tische empfiehlt sich eine glasgedeckte oder harte Holzplatte auf Eisenstell.

Man kann nach Wagner¹⁴ als Tischbreite 1 m, als Sitzbreite 0,45 m, als Länge des Sitzplatzes pro Zögling 0,5 m rechnen, für den Gang zwischen den Sitzen 0,8, den mittleren Hauptgang der 2 Tischreihen 2 m annehmen; wenn möglich sind besonders die Gänge zwischen den Sitzen zu verbreitern.

Die Tische werden behufs bestmöglicher Lichtverteilung senkrecht zur Fensterwand aufgestellt.

Neben dem Speisezimmer wird eine Geschirr- und Anrichtkammer angelegt, damit die Küchengerüche nicht direkt in die Speisesäle gelangen können. Liegen die Küchenräume unter den Speiseräumen, so werden Speiseaufzüge eingerichtet.

Die Küche soll hell, trocken und gut ventilierbar sein. Die Wände werden mit lichter Oelfarbe gestrichen, für den Ablauf der Abwässer wird entsprechend vorgesorgt (S. 417); neben der Küche befindet sich ein Waschraum für das Geschirr und ein Speiseraum für das Gesinde, von ihr aus bequem erreichbar sei die Speisekammer sowie der Keller für Nahrungsmittel und Brennmaterial. Der Küchenherd kann auch bei passender Lage von Badeeinrichtungen, die wenig Wasser brauchen, zur Erwärmung desselben eingerichtet werden.

Wie im ganzen Hause ist nicht zum mindesten in den Küchen auf strengste Reinlichkeit zu achten.

Die Schlafsäle müssen mit Ventilationseinrichtungen versehen und in mittleren und kälteren Klimaten heizbar sein; sie sind ferner mit Rücksicht auf die sexuellen Verirrungen in Internaten von weiterer hygienischer Bedeutung.

Die Beheizung der Schlafsäle ist notwendig, um Niederschläge des von den Schläfern ausgeatmeten Wassers, d. h. das Feuchtwerden dieser Räume zu verhindern (v. Pettenkofer¹⁵). Ohne künstlicher Ventilation würden selbst weit größere Ausmaße pro Bett als die im folgenden an-

gegebenen nicht genügen, um hygienisch zulässige Luftzustände aufrecht zu erhalten; bezüglich des Raumausmaßes verlangen das belgische Programm 6 qm und 30 cbm pro Kopf, die bayrischen Bestimmungen 6 qm und 20 cbm, die preußischen Vorschriften¹⁶ 5,5—6 qm oder mindestens 17 cbm, die Pariser Kommission fordert mindestens 16, wünscht aber womöglich 25 cbm. — Während Ignatieff¹⁷ in der Klassenluft 3000 bis 39 000 Mikroorganismen pro Kubikmeter gefunden hat, fand er in Schlafzimmern 9500 bis 92 500 derselben.

Narjoux¹⁸ will, falls dem Zögling nicht ein eigenes Zimmerchen zur Verfügung gestellt werden kann, für dessen Ordnung er verantwortlich ist, wenigstens Scheidewände von 2 m Höhe zwischen den Betten; sie machen ein Gespräch von Bett zu Bett unmöglich; auch die Pariser Kommission spricht sich hierfür aus; jede solche Kabine von 2,25×1,90 m ist durch einen Zugvorhang an der Stirnseite abzuschließen, der etwa spannenhoch vom Boden absteht, um eine bessere Luftzirkulation und Kontrolle zu gestatten.

Die Anordnung Fig. 305 ist besser als die, bei welcher die Zellen an die Fensterwand anstoßen und nur ein Mittelgang vorhanden ist, weil keine Zugbelastung von Fenstern bzw. kein Strahlungsverlust gegen die Fensterwand zu befürchten ist. Auch wird die Fensterlüftung der Zellen derart wirksamer, wenn der Schlafsaal beiderseits Fenster hat. (Vgl. Fig. 304.)

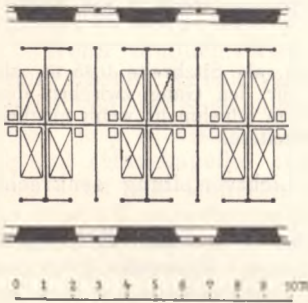


Fig. 305. Anordnung der Zellen und Betten in den Schlafsälen. Nach H. Wagner.

Weite, offene Schlafsäle sind insofern vorteilhafter, als sie eine leichtere Beaufsichtigung erlauben. Hime¹⁹ ist auch deshalb nicht für Schlafkabinen, weil sie Staubanhäufungen begünstigen und sich schwerer lüften lassen als Säle; daß in letzteren die Zöglinge beim An- und Auskleiden nicht allein sind, ist von geringerem Belang. Jedenfalls müssen die Betten durch entsprechende Abstände (Bayern 1,5 m, Preußen, Pariser Kommission 1 m) voneinander getrennt sein. Mehr als 30 Betten soll ein Schlafsaal nicht enthalten²⁰. Narjoux berechnet ein Bett mit 1,9×0,8 m.

Die Betten sollen so aufgestellt bez. aufgebettet sein, daß der Blick beim Erwachen nicht aufs Fenster fällt. Die Bettgestelle werden am besten aus Eisen gemacht (Desinfektion; leichte Reinigung — Ungeziefer) die Betten müssen tadellos rein gehalten werden, sollen eine sehr fest gestopfte, d. h. nicht weiche Matratze und für den Sommer leichte, für den Winter dicke wollene Decken haben. Das Bettzeug ist so oft als möglich (mindestens alle 14 Tage) zu wechseln.

Im Schlafzimmer oder in einem mit Durchsicht versehenen anstoßenden Raum befindet sich, behufs leichterer Kontrolle am passendsten Platz und auf einer erhöhten Estrade (Narjoux) das Bett des Präfekten bzw. der Präfektin. Es ist für alle Fälle gut, die Zöglinge daran zu gewöhnen, beim Schlafen die Hände über der Bettdecke zu haben.

Waschapparate und Garderobeschränke werden am besten außerhalb der Schlafsäle angebracht, um das Verschütten von Wasser und die Luftverschlechterung in den Schlafräumen zu verhüten.

Pro Zögling ist mindestens 2 l Waschwasser zu rechnen. Das Schuhwerk wird im Vorzimmer gegen leichte Hausschuhe umgetauscht und in einem sehr gut gelüfteten Nebenraum gereinigt. — Die Tischbreite eines Waschstandes im heizbaren Waschzimmer ist in Preußen mit 0,54 m, die eines Ganges zwischen zwei Waschtischen mit 1,25—1,40 m festgesetzt.

Wascheinrichtungen, Kämmе, Bürsten etc. sind sehr rein zu halten; jeder Zögling darf — dies gilt ebenso von Handtüchern — nur seine eigenen benutzen. Die Einrichtung der Waschtische soll auch die Zahnpflege gebührend berücksichtigen (Faivre²¹).

Nicht zu weit von den Schlafsälen soll für alle Fälle ein geruchloses Klosett (S. 369 ff.) eingerichtet sein; die Zöglinge sind anzuweisen, es im Bedarfsfalle zu jeder Jahreszeit nur nach Anlegen ihrer Hausschuhe aufzusuchen. Die Nachttöpfe sind täglich mit Wasser und einer scharfen Bürste zu reinigen, so daß sie vollkommen geruchfrei bleiben, und hierauf einige Centimeter hoch mit Wasser zu füllen. Ueber Tag sind sie nicht im Schlafzimmer zu belassen.

Die Schlafzimmer werden ausreichend, aber nicht grell beleuchtet; die Temperatur soll im Winter beim Schlafengehen an den Wänden etwa 12° betragen. Im mittleren Klima sind überhaupt, auch aus ökonomischen Gründen (Heizung) Doppelfenster einfachen vorzuziehen; in milden Klimaten empfehlen sich an der Südseite für die Zeit des stärksten Sonnenbrandes Läden, welche während der heißesten Tageszeit geschlossen werden.

Die Ventilation ist durch eine schwache Heizung während der Nacht zu unterhalten (s. Ventilation, bes. S. 296).

Wann immer es die Witterungsverhältnisse erlauben, sollen die Schlafzimmerfenster offen stehen, unter allen Umständen täglich so lange, als es ohne weitgehendes Auskühlen der Wände und Möbel angängig ist.

Die Pariser Kommission verlangt die Fenster an den Längswänden, mindestens 4 m hoch und 1,5 m breit. — Das Bettzeug soll täglich ausgiebig gelüftet werden, tagüber ausgelegt bleiben und erst abends auf die Betten kommen.

Bei größeren Schlafsälen empfiehlt sich mehr als ein Ausgang mit Rücksicht auf Feuersgefahr, auch deshalb, weil die Schlafsäle gewöhnlich im obersten Stockwerk liegen (Wagner und Schmitt²²).

Von Erholungsorten sollen sowohl besondere geschlossene für schlechtes Wetter, als schattige Rasenplätze vorhanden sein.

Die geschlossenen Erholungsräume werden so bemessen, daß auch Bewegungsspiele, die weniger Platz erfordern, getrieben werden können; hierzu sind auch Säle verwendbar, die übrigens dem Tanz- oder Fechtunterrichte dienen. Die Fechtgeräte sind in einem verschließbaren Nebenraum unterzubringen. So viel als möglich werden die Freistunden

im Freien zugebracht und auf den offenen Erholungsplätzen auch für das Turnen im Sommer, sowie bei entsprechendem Klima das Schlittschuhlaufen im Winter vorgesorgt. Die Erholungsräume bzw. -plätze können nicht zu ausgiebig bemessen sein. Die neuere belgische Verordnung fordert 12—15 qm pro Zögling.

Für die Familie des Institutsleiters empfiehlt sich die Abteilung eines eigenen Gartens, ebenso die eines entsprechenden Platzes für das im Hause wohnende Gesinde.

Musikzimmer für Einzelübungen sind entsprechend den Ausmaßgrundsätzen für Studiersäle vorzusehen und derart im Hause zu verteilen, daß die Lernenden oder Uebenden weder wechselweise einander, noch andere Studien stören, im besonderen aber die Ruhe der Krankenzimmer nicht beeinträchtigen.

Die Krankenzimmer sollen eine thunlichst isolierte und ruhige Lage haben.

Zwischen je 2 Krankenzimmern wird ein Wärterzimmer eingerichtet. Für Schwerkranke sind Zimmer mit 1 oder 2 Betten, für Leichterkrankte solche mit mehreren Betten einzurichten; auf 8—10 Zöglinge wird 1 Bett vorgesehen, der Luftkubus mit 40 cbm pro Bett berechnet, Verbrennungsprodukte von Leuchtmitteln führt man ab. Die einzelnen Zimmer sollen im Bedarfsfalle gegenseitig isoliert werden können. — Die niederösterreichische Statthaltere²³ fordert 1899 auch in schon bestehenden Internaten ohne Isolierzimmer die Einrichtung solcher, wo es möglich ist. Anstalten, welche wegen ihrer besonderen Situation oder Kleinheit dieser sanitären Anforderung nicht gerecht werden können, daher einen Infektionskranken ehebaldigst nach außen in Pflege zu geben genötigt sind, haben der Sanitätsbehörde jene Lokalitäten (Spital etc.) namhaft zu machen, wo Infektionskranke ihres Pflegestandes untergebracht werden sollen und durch Abmachungen mit den Leitungen benachbarter Spitäler die Aufnahme ihrer Infektionskranken sicherzustellen.

Die Wände der Krankenzimmer werden mit Kalk getüncht, die Tünche nach jedem Fall einer Infektionskrankheit erneuert, die Einrichtung desinfiziert. Greifen Infektionskrankheiten um sich, so werden die nichtinfizierten Zöglinge am besten nach Hause entlassen; das Institut darf erst nach völligem Erlöschen der Krankheit und gründlicher Desinfektion wieder eröffnet werden. Zu jedem Krankenzimmer gehört ein Klosett, welches, wenn es überhaupt benutzt wird, täglich gewissenhaft zu reinigen und zu desinfizieren ist.

Die Anlage einer offenen Veranda bzw. eines Balkons wird empfohlen.

Zum Spital des Internates gehört ferner ein Badezimmer, ein Konsultationszimmer für den Arzt und eine Hausapotheke, in der die Gifte entsprechend verwahrt und auch die nötigen Einrichtungen zur ersten Hilfe von Unfällen vorhanden sind. Ist ein besonderer Krankenpavillon vorgesehen, so werden die Stiegen derart angelegt, daß ein Transport Verletzter und Gehunfähiger leicht möglich ist. Vernois verlangt ein besonderes Beschäftigungszimmer für Rekonvaleszenten.

Zu den Obliegenheiten des Internats gehört auch zeitweilige ärztliche Untersuchung der Zöglinge, unter anderem die der Zähne, bzw. die Vornahme der nötigen Operationen, Revaccination, Führung der das Individuum im Auge haltenden Statistik.

Jedes Internat soll unbedingt eine Badeeinrichtung, und jeder Zögling mindestens alle 14 Tage bis 3 Wochen in der kalten Jahreszeit ein Reinigungsbad haben.

Zu diesem Behufe wird für je 10 Zöglinge eine Badekabine, 2×1,6 m groß, mit direktem Licht und asphaltiertem Boden angelegt. Duschen zum (kühlen) Abbrausen sind schon aus Reinlichkeitsgründen nötig; die Heizeinrichtung soll außerhalb der Badezimmer liegen, die Temperatur des Wassers vor dem Bade kontrolliert werden, die Abflüsse sollen Siphonverschlüsse haben. Die Anlage des Reinigungs- (Wannen-) Bades kann auch durch ein Duschebad (vgl. überhaupt „Bäder von Schulwegen“ S. 414 ff.) ersetzt werden.

Im Sommer soll möglichst oft kalt gebadet werden, wozu sich, wenn andere Gelegenheiten fehlen, die allerdings kostspielige Anlage eines eigenen Bassins im Internate empfiehlt. Die beste Einrichtung ist die eines für die kalte Jahreszeit mit Warmwasserzuführung versehenen Schwimmbassins, welches ermöglicht, den Zöglingen täglich unter Aufsicht eines Schwimmkundigen ein Bad zu verabreichen.

Wo Abtrittsgruben eingeführt sind, sollen sie pro Zögling nicht mehr als 0,1 cbm fassen und alle 2 Monate geleert werden.

Von Wirtschaftsräumen sind noch passend gelegene und eingerichtete Waschküchen mit Roll- und Plättstube für die Leibwäsche, Aufbewahrungsräume für diese, sowie für Koffer und nicht saisongemäße Kleidungsstücke zu nennen.

Die schmutzige Wäsche wird am besten bis zum Waschen auf dem Dachboden luftig aufgehängt, die gut getrocknete, gereinigte Wäsche in freistehenden, beiderseits luftig vergitterten Kästen aufbewahrt.

Ein Trockenraum für die Spielkleidung²⁴ nach angestrengtem Spiel oder Regenwetter kommt als zweckmäßige Einrichtung in England vor.

Küchenabfälle (und Asche) sollen nicht im Gebäude angehäuft werden; liegt dasselbe nicht in einer Stadt, d. h. wird die Abfuhr nicht in kurzen Intervallen besorgt, so empfiehlt es sich, die Abfälle in einen nicht über 3 cbm großen Eisenblechkasten auf Rädern zu werfen.

Tagesordnung und Verpflegung. Die bayrischen Bestimmungen schreiben vor, daß in jenen Instituten, wo die Internisten auch den Unterricht im Hause erhalten, auf denselben nicht mehr Zeit verwendet werden darf als an öffentlichen Anstalten gleicher Stufe.

Die Vorstände haben darüber zu wachen, daß einzelne Zöglinge nicht ihre körperliche Entwicklung durch zu großen Fleiß im Studium schädigen.

Die Zeit des Schlafengehens und Aufstehens richtet sich nach dem durchschnittlichen Lebensalter der Zöglinge bzw. größerer Gruppen derselben. Ueber die notwendige Schlafdauer, welche für die Zeit des Schlafengehens und Aufstehens mitbestimmend ist, siehe Key's Tabelle bei „Totale Belastung“.

Früh sollen alle Zöglinge zu bestimmter Stunde rasch aus dem Bette; wer — nicht um zu studieren — früher aufstehen will, dem soll es nicht verwehrt sein, sich geräuschlos aus dem Schlaftaal zu entfernen. Das Aufbleiben einzelner Zöglinge über die festgesetzte Schlafensstunde ist nicht zu dulden. Das Zubettegehen und das Aufstehen soll, wie das gemeinschaftliche Baden, unter Aufsicht geschehen.

Wo es thunlich ist, soll täglich sofort nach dem Aufstehen ein kaltes Bad genommen werden. In den englischen Internaten läßt man

den Schülern eine halbe Stunde und mehr zur Morgentoilette, womit eine ausgiebige Reinigung des Körpers verbunden ist (Douglas-Hogg²⁵). — Durch eine gesunde, kräftigende und abhärtende, auch körperlich ermüdende Lebensweise wird der Verbreitung geschlechtlicher Verirrungen am wirksamsten vorgebeugt.

Die Nahrung soll aus gutem Material bereitet, reizlos, gemischt und thunlichst abwechslungsreich sein.

Nach Malling Hansen's²⁶ Versuchen kann der Kostwechsel beträchtlichen Einfluß auf die Gewichtszunahme haben. Es empfiehlt sich in mehr als einer Hinsicht, daß der Vorsteher wenigstens ab und zu mit den Zöglingen an deren Tisch speise. Den Zöglingen sollen Speisen, die ihnen widerstehen, nicht aufgenötigt werden. Je mehr Studium verlangt wird, desto leichter verdauliche Kost soll geboten werden. Das Getränk sei Wasser. — Vor jeder Mahlzeit sollen die Hände gewaschen, nach jeder soll der Mund ausgespült, d. h. das Gebiß durchgespült werden, vor dem Schlafengehen mit Benutzung der Zahnbürste. Aus den Speisesälen sollen keine Eßwaren in andere geschlossene Räume mitgenommen werden.

Der im Internatsleben wohl erfahrene Dukes²⁷ schlägt als Mahlzeitenfolge vor:

Erstes Frühstück, etwa 7 Uhr, Kaffee mit viel Milch; dann eine Lektion. 8 Uhr 30: kräftiges Frühstück, die ausgiebigste Mahlzeit des Tages; darauf Defäkation. Spätestens 1 Uhr 15 Unterrichtschluß; Mittagessen: 1 Uhr 30, Fleisch (bezw. Fisch, Wurst) und Mehlspeise; 5 oder 6 Uhr: Thee mit Butterbrot, dazu Eier, Schinken u. dgl. Nachtmahl gar keines oder ein Glas abgekochte Milch mit Brot oder Butterbrot, keinesfalls Käse, Bier, Fleisch u. s. f.

Das französische Unterrichtsministerium hat für die Seminarzöglinge unter anderem 170 g Fleisch pro Tag und Kopf empfohlen²⁸; jedenfalls kein zu hohes Durchschnittsmaß. — Strafen durch Kostentziehung dürfen nur bei feineren Nahrungsmitteln, nicht bei den notwendigen eintreten.

Die Kleidung soll gesundheitsgemäß sein, d. h. es müssen jedenfalls Gürtel, Korsette, enge Schuhe u. s. f. ausgeschlossen werden. Das zuständige rumänische Ministerium²⁹ hat das Tragen von Korsetten seitens der Schülerinnen verboten. Die Leibwäsche ist namentlich im Sommer mindestens wöchentlich zu wechseln, besondere Nachtwäsche vorausgesetzt.

Zur Aufbewahrung der Kleider werden am besten den einzelnen Zöglingen besondere Schränke zugewiesen.

Rauchen ist in den Internaten für die Schüler einschließlich jener der obersten Mittelschulklassen zu verbieten; da der Nikotingenuß einen verzögernden Einfluß auf den Stoffumsatz ausübt, so ist das Rauchen für die Jugend sicher eher schädlich als gleichgiltig. Schach- und Whistspiel ohne Geldumsatz kann den Zöglingen in der Zeit, über die sie frei verfügen dürfen, gestattet werden.

Bertillon³⁰ hat die Zöglinge der polytechnischen Schule in Paris in Gruppen nach den Prüfungsleistungen geteilt und gefunden, daß die Zahl der Raucher in den einzelnen Gruppen um so größer war, je geringer der Schulerfolg. — Nach den Untersuchungen von Mendelsohn³¹ an Petersburger Hochschülern litten von den Rauchern 16,09 Proz. an

Erkrankungen der Atmungsorgane, von den Nichtrauchern 10,69 Proz.; die entsprechenden Zahlen für Leiden der Verdauungsorgane waren 11,88 und 9,92 Proz.; diejenigen, welche schon vor dem 16. Lebensjahre rauchten, hatten ein höheres Krankenprozent als jene, welche erst später diese Gewohnheit annahmen. Mendelssohn fand ferner³², daß in Petersburg das Rauchen am häufigsten vom 14. bis 18. Lebensjahre begonnen wird; im 14. Lebensjahre tritt eine auffallend starke Zunahme der Raucher ein; es ist offenbar die Zeit, in welcher der Knabe ganz besonders Wert darauf legt, es den Alten gleich zu thun; dies dürfte für Kinder, welche unter guter Erziehung aufwachsen, allgemeiner gelten; die auf der Straße aufwachsenden werden weit früher zur Cigarette greifen.

Bei der häuslichen Erziehung wäre es vermutlich das zweckmäßigste, Knaben vor dem Eintritte in das oben genannte Alter (14 Jahre) eine kräftige Cigarre zu geben; der augenblickliche Mißerfolg beim Genusse der nicht verbotenen Frucht wird voraussichtlich mehr wirken als das bloße Verbot. Bei der Internatserziehung wäre das Mittel dort anwendbar, wo der Vorsteher abwechselnd einzelne Schüler zu seinem Tische lädt; fraglich ist, ob es sich dort nicht abnutzen möchte.

Als zu den Internatseinrichtungen gehörig sind noch zu nennen:

Schülerherbergen. In Landgebieten, wo die einzelnen Gehöfte wegen der klimatischen Verhältnisse, d. h. des geringen Bodenertes durch große Zwischenräume getrennt angelegt sind, empfiehlt sich die in Finnland und Skandinavien gebräuchliche Einrichtung der Schülerherbergen.

In Finnland werden zu diesem Zwecke kleine Häuser erbaut, in welchen eine Anzahl der zu unterrichtenden Kinder teils gegen geringe Entschädigung, teils unentgeltlich während des 2—3-monatlichen vom Wanderlehrer abgehaltenen Kurse unter Aufsicht des Lehrers oder einer hierzu bestellten Person verpflegt und bei Nacht untergebracht werden.

Fig. 306 stellt eine mittelgroße finnländische Schülerherberge nach den Normalplänen vor. Das geräumige Schlafgemach ist ein $8,9 \times 8,3$ m großer, gut beheizter, ausgiebig lüftbarer Raum.

Eine ähnliche Anlage aus Norwegen, welche außer den Schlafräumen auch das Schulzimmer enthält und bereits gelegentlich der Lage des Schulhauses besprochen wurde, ist S. 3, Fig. 2 dargestellt.

Schlafhäuser. Anhangsweise seien hier die in den Vereinigten Staaten stark entwickelten Schlafhäuser³³ erwähnt, welche für die

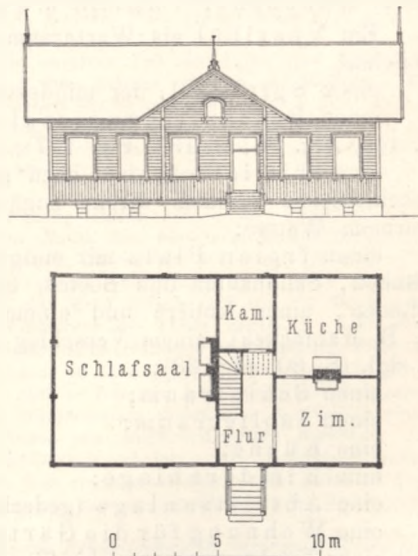


Fig. 306. Grundriß einer Schülerherberge nach den finnischen Normalplänen.

Studenten bzw. Studentinnen der universities im Zusammenhang mit den letzteren bestehen; der gute Einfluß der Einrichtung wird gerühmt.

Kindergärten. Diese wurden im vorstehenden Text wiederholt besprochen und werden im folgenden noch weiter berührt werden (s. Sachregister). Hier sei nur bemerkt, daß der Kindergarten, wenn er die Kinder für den bürgerlichen Tag oder einen zusammenhängenden großen Teil desselben aufnimmt, wesentlich ein Halbinternat (ohne Uebernachten) ist. Uebrigens erinnert schon der Umstand an das Internat, daß ein Kindergarten einen Schlafraum für alle Fälle besitzen soll, um ermüdete Kinder ruhen zu lassen, ferner eine Küche, um Nahrungsmittel aufzuwärmen oder zu bereiten, endlich einen Isolierraum (Neumann³⁴) für plötzlich erkrankende Kinder, welche nicht sofort den Eltern zugeschickt werden können. Es ist dringend zu wünschen, daß der Kindergarten in den großen Städten allenthalben und in zweiter Linie bei großen Fabrikanlagen auf dem Lande aus der Reihe der Wohlthätigkeitsvorkehrungen in jene der gesetzmäßig garantierten öffentlichen Wohlfahrtseinrichtungen träte. Ungarn³⁵ hat in der gesetzlichen Regelung der Angelegenheit einen großen Schritt nach vorwärts gemacht.

Ein vollkommen eingerichteter Kindergarten sollte in mittleren und rauheren Klimaten das Nachfolgende enthalten (Französisches Dekret vom 2. Aug. 1881, französische Instruktion f. Kindergärten 1882, Münchener Vorschrift u. s. w. — Vgl. Grundriß S. 81, Fig. 34):

Ein Vestibül als Warteraum für Angehörige, welche die Kleinen abholen;

einen Spielsaal, der mindestens 1 qm pro Kind bietet;

einen Beschäftigungssaal mit entsprechender Einrichtung (vgl. S. 140, Fig. 99; S. 197, Fig. 177);

eine seitlich offene, oben gedeckte Fläche (Veranda), von den geschlossenen Räumen direkt zugänglich, zur Benutzung bei nassem warmem Wetter;

einen freien Platz mit einigen schattenden Bäumen, Tischen und Bänken, Sandhaufen und Beeten, einigen der häufigsten Sträucher und Blumen, einer Volière und einem Plätzchen mit einigen Vierfüßlern (z. B. Kaninchen), einem Verschlag für Schaufeln, Rechen, Gießkannen u. dgl. (S. 80, Fig. 33);

einen Schlafraum;

einen Isolierraum;

eine Küche;

eine Kleiderablage;

eine Abtrittsanlage (gedeckt zugänglich);

eine Wohnung für die Gärtnerin, bestehend aus 2—3 Zimmern und einer Küche, zusammen bis 70 qm, Abtritt, Keller, ferner eine Wohnung für die Hilfgärtnerin, bestehend aus Zimmer und Küche.

Ein Baderaum ist zu empfehlen; Abspeisungen können im Beschäftigungssaal erfolgen.

Muß die Kindergartenwirtschaft sich so vollziehen, daß die 2 Zimmer gleichzeitig in Anspruch genommen werden, so soll das eine ausschließlich als Spielsaal, das andere ausschließlich als Beschäftigungssaal dienen, und die Kinder sollen in der Benutzung beider abwechseln (Küttel); es ist dann um so mehr ein wenn auch noch so bescheidener Raum

dringend nötig, der die Kinder während der mindestens stündlichen Fensterlüftung bei schlechtem Wetter aufnimmt.

Horte. Endlich seien noch die Horte erwähnt, welche Schulkindern, die unter ungünstigen häuslichen Verhältnissen leben, Gelegenheit geben, einen größeren Teil ihrer schulfreien Zeit unter pädagogischer Aufsicht und mit zerstreuer und belehrender Beschäftigung an nicht gesundheitswidrigen Stellen zu verbringen. Zunächst wollen wir ihre Errichtung durch Vereinsthätigkeit sowie Ueberlassung von Lokalen seitens der Gemeindeverwaltungen wünschen. Auf die Sache näher einzugehen, ist hier nicht der Ort, da diese Wohlthätigkeitseinrichtung mit unserem eigentlichen Thema (Schulhygiene) nur in losen Zusammenhang steht.

- 1) *Ministerialentschließung, die Einrichtung der öffentlichen und privaten Erziehungsanstalten mit bes. Rücks. auf d. Gesundheitspflege betr. v. 12. Febr. 1874. Generelle Bestimmungen über die Einrichtung d. öffentl. u. privaten Erziehungsanstalten u. s. w., Ministerialblatt f. Kirchen- und Schulangelegenheiten im Königr. Bayern, München, 18. Febr. (1874) No. 8.*
- 2) *Dr. Hoche in Neurolog. Centrbl. (1897) S. 37, nach Refer. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 696.*
- 3) *Dr. C. Dukes, Health at school, London, Cassel a. Co., (1887), 95.*
- 4) *Dr. J. L. A. Koch, Die Vermehrung des Lebens. Ein Wort an die Eltern für die Kinder, Stuttgart, Gundert (1901) 21, 46.*
- 5) *Erlaß des Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 17. Dez. 1897, Z. 26715 an sämtliche k. k. Landesschulbehörden, betreffend das Verhältnis zwischen Schule und Haus und die Studentenquartiere der Mittelschüler im besondern, Verordnungsbl. f. d. Dienstbereich d. Minist. f. Kultus u. Unterr. Wien (1898) Stück I S. 3, u. a. auch abgedr. in Kotelm. (1898) 11. Bd. 284.*
- 6) *In einem bestimmten Gebiete wohnt der größere Teil der außer dem Elternhaus lebenden Schüler bei Quartiergebern, d. h. jene Schüler erhalten nur Wohnung, Beheizung und Beleuchtung und zwar gegen einen Betrag von monatlich 2—9 Kronen (ca. Mk. 1,70 bis 7,60). „Die Verköstigung geschieht zumeist in der Weise, daß die Eltern etwa jeden Monat einen Sack Mehl schicken, aus dem dann die Quartierfrau Mamaliga“ — ein Nationalgericht — „bereitet, die wohl oft die ganze Woche die einzige Nahrung des Studierenden bildet . . . In einem Zimmer, das 42 cbm enthält, wohnen sechs Personen, ein Mann und seine Gattin, eine andere Frau mit einem Säuglinge und drei Schüler. Im ganzen Raum sind bloß drei Schlafstätten. Der Vater des Säuglings steht auswärts in Arbeit, übernachtet aber auch ab und zu in dieser Wohnung . . . Es sind schon günstigere Verhältnisse, wenn grobe Hausleimwand“ — d. h. zu Hause erzeugte — „das Stroh bedeckt und ein mit Stroh gefütterter Sack als Kopfpolster und der Winterrock als Decke dient . . . In einer Küche einer Kellerwohnung lebte ein Schüler neben Hühnern und Tauben“, Sitzungsberichte des Vereines „Bukowiner Mittelschule in Czernowitz“, Oesterreichische Mittelschule, Wien, A. Hölder (1897) 11. Bd. 406. — Den hier berührten Zuständen gegenüber sind die in jenen Ländern bereits einigermaßen verbreiteten, bescheiden eingerichteten kleinen Internate, namens Bursen eine außerordentliche Wohlthat. Die „Bursa“ wird größtenteils durch Wohlthätigkeit erhalten; die Internisten zahlen teils den vollen (geringen), Pensionspreis, teils einen ermäßigten, teils haben sie Freiplätze. (Bourse — Zahlinternat im Gegensatz zum unentgeltlichen, also keine glückliche Bezeichnung).*
- 7) *Dr. K. Schmidt-Monnard, Die chronische Kränklichkeit in unseren mittleren und höheren Schulen. Bericht erstattet auf dem 12. intern. mediz. Kongreß zu Moskau 1897, Kotelm. (1897) 10. Bd. 612, 675, auch separat im Buchhandel unter dem Titel: Ueber den Einfluß der Schule auf die Körperentwicklung der Schulkinder, Hamburg, Voß (1898).*
- 8) *Reports on the hygienic condition and administration of Metropolitan District and separate Schools, The Brit. med. journ. (1897, I) 39, 90, 163, 214, 340, 472, 667, 812, 935, 1102, auch 1427; (1897, II) 285, 415; (1898, I) 569.*
- 9) *Dr. L.-R. Regnier, Installations sanitaires des grands lycées de Paris, Rev. d'hyg. (1895) 17. Bd. 605.*
- 10) *Programme des règles à suivre pour la constr. des locaux nécess. à l'installation des nouvelles écoles normales, Juillet 1866. Nach Abdr. in F. Narjoux, Les écoles normales primaires, construction et installation, Paris, Morel et Co., Ch. Delagrave, (1880) 240.*

- 11) *Des règles à suivre pour la constr. des locaux nécess. à l'installat. d'écoles normales primaires*, Ministère de l'instr. publ., Bruxelles 1880; nach Abdr. in *Ann. d'hyg.* 3. sér. (1881) 6. Bd. 376.
- 12) *Le Recueil d'architecture*, Paris, A. Daly et Cie., 15. Jahrgang, Blatt 34, 35, 52, 71, nach Abdr. in *Choix des documents pratiques, Extraits du Recueil d'architecture*, Paris, Ch. Schmid, 1. section, écoles secondaires et grandes écoles pl. 34—37.
- 13) *Dr. M. Vernois, De l'état hygiénique des lycées de l'empire en 1867*, *Ann. d'hyg.*, 2. sér. (1868) 30. Bd. 273.
- 14) *Wagner* in *Handb. d. Architektur*, hgg. v. Durm, Ende, Schmitt und Wagner, Darmstadt, Bergsträsser (1889): *Höh. u. nied. Schulen* 235.
- 15) *v. Pettenkofers Gutachten nach Abdruck in Dr. E. Wolffhügel, Die Einrichtung der öffentlichen und privaten Erziehungsinstitute mit besonderer Rücksicht auf die Gesundheitspflege, Mitteilungen und Auszüge a. d. ärztlichen Intelligenzblatt, II. Ser. No. 8*, München, Finsterlin (1875) 9. — Dort sind auch die hier (Anm. 1) genannten „Generellen Bestimmungen“ abgedruckt.
- 16) Nach *Hittenkoffer*, l. c. (S. 65, No. 14).
- 17) Nach *Sack*, l. c. (S. 271 No. 37).
- 18) *Narjour*, l. c. (*Écoles normales* No. 10).
- 19) *M. C. Hime, Immorality among school boys*, *The Lancet* (1897, II) 614.
- 20) *Kotelm.* (1893) 6. Bd. 94.
- 21) Näheres hierüber giebt *Dr. Favre, L'hygiène de la bouche dans les collèges*, *Rev. d'hyg.* (1897) 19. Bd. 627.
- 22) *Wagner* u. *Schmitt* in *Handb. d. Architektur: Höh. u. nied. Schulen* 267.
- 23) Erlaß der k. k. niederösterreichisch. Statthalterei v. 30. Oktob. 1899, Z. 53606 an alle unterstehenden politischen Behörden, betr. die Beistellung von Isoliräumen zur Unterbringung von Infektionskranken in Humanitäts- und Erziehungsanstalten, *D. österr. San.-W.* (1899) 11. Bd. 514.
- 24) *Kotelm.* (1895) 8. Bd. 556.
- 25) *Dr. W. Douglas-Hogg, Note sur l'hygiène scolaire dans les établissements d'enseignement secondaire de la Grande-Bretagne. La propreté corporelle*, *Rev. d'hyg.* (1892) 14. Bd. 217. — Enthält die Zusammenstellung der verschiedenen auf die Reinlichkeit des Körpers bezüglichen Momente in zahlreichen englischen und französischen Internaten.
- 26) *R. Malling-Hansen, Perioden im Gewichte der Kinder und in der Sonnenwärme*, Kopenhagen, W. Tryde (1886).
- 27) *Dukes*, l. c. (No. 3) 118.
- 28) *Kotelm.* (1889) 2. Bd. 655.
- 29) *Kotelm.* (1899) 12. Bd. 753.
- 30) *Ermittelungen über den Einfluß des Tabakrauchens auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schüler*, nach Refer. in *Kotelm.* (1896) 9. Bd. 662.
- 31) *Der Einfluß des Rauchens auf die Gesundheit der Jugend*, nach Refer. in *Kotelm.* (1897) 10. Bd. 694.
- 32) *Ueber das Alter, in welchem die Schüler zu rauchen beginnen*, *Kotelm.* (1889) 2. Bd. 615.
- 33) *College dormitories*, *Rep. Comm. Educ. for 1897—98*, II, p. 1798.
- 34) *Dr. H. Neumann, Oeffentlicher Kinderschutz*, Jena, Gustav Fischer (1895) 536 ff.
- 35) *Dr. H. Schuschny, Die Regelung des Kinderbewahrwesens in Ungarn*, *Kotelm.* (1895) 6. Bd. 204.

C. Hygiene des Unterrichts.

1. Die Ermüdung. Schwierigkeiten der Untersuchung. Historisches.

Jede Arbeitsleistung ist notwendig mit Veränderungen des organischen Materiales verbunden. Im Zusammenhang damit tritt, mehr und mehr anwachsend, Ermüdung ein, d. h. die Leistungsfähigkeit wird gegen die im ausgeruhten Zustande vorhandene innerhalb physiologischer Breite verringert. Die Ermüdung pflegt nach Mosso¹ als ein Vorgang chemischer Natur, als Folge der Ansammlung lähmender Stoffwechselprodukte aufgefaßt zu werden; sie ist im Laufe verhältnis-

mäßig kurzer Zeit (Arbeitspausen . . . Nachtschlaf) behebbar und verschiedene Einflüsse (Rast, Nahrungsaufnahme) bringen die Erholung, ein Ueberwiegen der Assimilation über die Dissimilation, und führen zur vollen Leistungsfähigkeit zurück. Handelt es sich um die geistige Ermüdung und Erholung, so ist mit dem eben erwähnten Wechsel von Arbeit und Rast selbstverständlich noch nicht eine harmonische Entwicklung von Körper und Geist gewährleistet, sondern bloß die Vermeidung der Ueberanstrengung.

Nicht zu verwechseln mit der Ermüdung, d. h. der thatsächlichen Herabsetzung der Leistungsfähigkeit, ist die Müdigkeit, d. h. die Schutzeinrichtung der subjektiven Empfindung eines Allgemeinzustandes, welche Empfindung keinen Maßstab für den Grad der Ermüdung bietet (Kraepelin²), aber ein wichtiger Warner ist.

Fördernd auf die Leistungsfähigkeit wirkt die Uebung; sie vermag anfänglich, sich während der Arbeit einstellend, die Leistung so zu erhöhen, daß die Ermüdung, soweit sie aus dem Verlauf der Arbeitsleistung zu konstatieren wäre, durch den Uebungseffekt maskiert wird.

Die Versuche, welche Öhrvall³ mit Hilfe der von Blix⁴ angegebenen Art zur Bestimmung der Schärfe des Muskelsinnes an Erwachsenen vorgenommen hat, haben jedoch zu dem Ergebnis geführt, daß das qualitativ beste Uebungsergebnis erreicht ist, wenn die Arbeit bei Eintritt des Müdigkeitsgefühles eingestellt wird; der weitere Uebungsgewinn war um so geringer, je weiter die Arbeit, die übrigens nie bis zur Erschöpfung verlängert worden war, über den Moment der Wahrnehmung des Ermüdungsgefühles fortgesetzt wurde.

Der Einfluß der Uebung auf die Leistung scheint in den ersten Stadien der Arbeit am größten zu sein; zu Beginn des Arbeitens ist noch zunächst die Trägheit zu überwinden, d. h. es ist die Anregung (Amberg⁵) von Belang. Die Zeit, welche vergeht, bis verschiedene psychophysische Faktoren in Erregungszustände versetzt sind, ist relativ kurz. Ferner kommt, gleichfalls namentlich zu Anfang der Arbeit, der willkürliche Antrieb in Betracht, welcher später in dem Falle in Wirksamkeit tritt, wenn wir uns eines Nachlassens im Arbeiten bewußt werden, bez. nahe dem Ende der Arbeit (Schlußantrieb). „Es ist eine Art Fieber, das wir uns durch die Arbeit zuziehen“ (Mosso⁶). Die Gewöhnung fördert das Unterdrücken störender Nebenvorstellungen, Unlustgefühle u. s. w. — Der Wechsel der Arbeit kann durch die damit verbundene Pause erholend wirken oder dadurch, daß auf eine schwierigere Arbeit eine leichte folgt. Wenn aber auch die genannten Momente den Verlauf der Arbeitskurve mit beeinflussen, so überwiegt doch beim Fortarbeiten schließlich der Einfluß der Ermüdung alle anderen Einwirkungen.

Die Ermüdung innerhalb physiologischer Breite vermindert nicht die Leistungsfähigkeit: diese hat durch die Uebung gewonnen; ist aber die — rasch wachsende — Ermüdung zu groß geworden und wurde sie durch die gegebene Erholung nicht ausgeglichen, so bleibt ein Ueberschuß an Ermüdung zurück und die Ueberbürdung (siehe diese) beginnt. Mindestens von einem Tage zum folgenden ist Erholung angezeigt (Nachtruhe); bei chronischen Arbeitsexcessen und Ruhemangel kann es soweit kommen, daß die Leistungsfähigkeit nicht nur für eine längere Folgezeit herabgesetzt wird — was an sich auch für einen in kräftiger Entwicklung begrif-

fenen Organismus mindestens bedenklich ist — sondern sogar soweit, daß die Leistungsfähigkeit für immer leidet. Eine vollkommen scharfe Grenze zwischen physiologischer und pathologischer Ermüdung, d. h. Ermüdung schlechtweg und Ueberbürdung, wird sich sonach nicht ziehen lassen, die Sache selbst ist aber für die Schule von der größten Wichtigkeit; es wird sich darum handeln, die Optima der Arbeitsleistung für die Durchschnitte der Maße der verschiedenen Altersperioden unter verschiedenen Bedingungen und für die verschiedenen Arbeitsarten mit ihren verschiedenen Ermüdungswirkungen aufzusuchen: über diese Optima hinauszugehen ist unzweckmäßig.

Griesbach⁷ hat die Art, wie der Schüler bei zu großer Belastung (Ueberbürdung) arbeitet, gut charakterisiert: „Diese äußert sich namentlich in der Schwierigkeit, einer an das Denkvermögen gestellten Aufgabe mit Teilnahme zu folgen, sie äußert sich ferner in der Langsamkeit des Geistes und in der Unfähigkeit desselben, sich in ein ihm unterbreitetes Gebiet zu vertiefen und zur Bearbeitung den richtigen Weg einzuschlagen. Im ermüdeten Zustande quält sich der Schüler stundenlang bei seinen Aufgaben ab und gelangt doch zu keinem Resultate. Der dem Gedächtnis einzuprägende Stoff will darin nicht haften. Bei der Abfassung einer Aufgabe wird immer wieder aufs neue angefangen, das bereits Geschriebene wird wieder verworfen. Das Kombinationsvermögen und die Fähigkeit zu disponieren sind auf ein Minimum eingeschränkt. In den Rechenaufgaben häufen sich die Fehler, das Facit will nicht stimmen. Der Schüler empfindet auf das Peinlichste seine Unsicherheit in Leistungen, die sonst mit der größten Leichtigkeit von statten gingen. Schließlich befällt den geistig Ermatteten eine weinerliche Stimmung und damit gelangen dann gewöhnlich alle vergeblichen Versuche, etwas Ordentliches fertig zu bringen, zum Abschluß.“

Es ist fraglos, daß derart erzieherische Bestrebungen nichts weniger als gefördert werden, d. h. daß eine solche Belastung keineswegs im Interesse der Schule liegt; es ist im Gegenteil für den Erfolg des Unterrichts sowie die Entwicklung von Lust zur Arbeit zweckentsprechend und in hygienischer Beziehung anzustreben, daß dem Lernenden die nötige Erholung zuteil werde, daher die Länge der einzelnen Lektion, die Zahl der verschiedenen Lektionen pro Tag, ihre Aufeinanderfolge, die zwischenliegenden Pausen, die häusliche Belastung der durchschnittlichen Leistungsfähigkeit angepaßt sein sollen. Solche Forderungen zu stellen ist selbstverständlich und — bequem, wir sind aber trotz eines großen Aufwandes von Mühe und Scharfsinn, welche in dieser Richtung bereits verwendet wurden, für viele Fälle noch weit davon entfernt, auf verschiedene Einzelfragen zuverlässige Antwort in dem Sinne geben zu können, welche bestehenden Schulforderungen die Ermüdung für die große Masse der Schüler nicht über die physiologische Breite anwachsen lassen. Andererseits haben allerdings die modernen Untersuchungen, wie wir sehen werden, schon zu manchem praktisch wertvollen Ergebnis geführt.

In der That sind die Schwierigkeiten, welche sich der Forschung hier entgegenstellen, komplizierter Art. Eine wurzelt in der bedeutungsvollen Frage, ob die Ermüdung lokalisiert oder ein Allgemeinzustand des Organismus ist, also auch Muskeln und Nerven gleichzeitig trifft. Wäre die Ermüdung ein Allgemein-

zustand, so müßte es möglich sein, durch Arbeit welcher Art immer, z. B. Rechenversuche, ergographisch registrierte Arbeit u. s. w., Ermüdmessungen verlässlich vorzunehmen, wäre sie lokalisiert, so könnte man mit Hilfe eines zweckmäßigen Wechsels der Arbeit immer wieder fortarbeiten. Keine der beiden Auffassungen scheint in strengster Form berechtigt. Mosso⁸ sagt: „Es giebt nach meiner Ansicht nur einen einzigen Energievorrat und dieser ist im Nervensystem; und wengleich wir Lokalisationen annehmen müssen, so sind diese nicht derart, daß die zunächst liegenden Organe nicht einen Schaden erlitten, wenn eines dieser Organe mit großer Lebhaftigkeit arbeitet. Die Erschöpfung der Kraft ist eine allgemeine, und es werden sich alle Energievorräte verbrauchen, wenn irgend ein Organ seine Thätigkeit übertreibt. Aus den Versuchen, die ich über Ermüdung anstellte, ergab sich, daß es unter physiologischen Bedingungen nur eine einzige Ermüdung giebt, die nervöse. Dies ist das vorwiegende Phänomen: auch die Muskelermüdung ist im Grunde eine Ermüdung und Erschöpfung des Nervensystems“; hier sind wohl zu beachten: die „große Lebhaftigkeit“ bez. daß ein Organ „seine Thätigkeit übertreibt“. Kraepelin⁹ sagt auf Grund umfangreicher, zur Frage der Wirkung des Arbeitswechsels vorgenommener Versuche: „Allerdings wissen wir heute noch nicht, ob der Satz von der Allgemeinwirkung der Ermüdung in voller Strenge giltig ist. Es wäre denkbar, daß die Ermüdung durch eine bestimmte Thätigkeit die Leistungsfähigkeit gerade auf diesem Gebiete besonders stark beeinflusst . . . wenn aber wirklich Unterschiede vorhanden sind, so können sie jedenfalls nur verhältnismäßig geringfügige sein“, und Griesbach¹⁰: „Möglicherweise ist die Ermüdung auf gewisse Gehirngegenden lokalisiert, denn man findet häufig Personen, welche, obwohl zum Ueberdenken eines bestimmten Gegenstandes unfähig, Erleichterung im Ueberlegen von etwas anderem finden, welches nicht minder geistige Anstrengung verursacht.“ Nun hat Teljatnik, wie später (S. 463) gezeigt werden wird, das gleichzeitig entgegengesetzte Schwanken der Rechenfähigkeit und der Aufmerksamkeit konstatiert. Ist man berechtigt, aus Intensitätsschwankungen bestimmter Seiten der psychischen Leistungsfähigkeit überhaupt ohne weiters auf allgemeine geistige Ermüdung Schlüsse zu ziehen? Teljatnik ist der Anschauung, daß zur Beurteilung der Art und des Ausmaßes der Ermüdung, welche von irgend einer Arbeit her stammt, die Leistungsfähigkeit einer beliebigen psychischen Sphäre in verschiedenen Momenten der Arbeit mit der Intensität derselben Sphäre zu einer Zeit der Ruhe unter sonst gleichen Verhältnissen verglichen werden müsse.

Weitere Schwierigkeiten, welche der Auffindung der Wahrheiten hinsichtlich des Ganges der Ermüdung entgegenstehen, sind ganz anderer Art und durch entsprechende Versuchsanordnungen wahrscheinlich zu überwinden: die große Verschiedenheit der Schulen, Lehrer, Lernenden und Unterrichtsgegenstände in ihren Besonderheiten.

Es ist bezüglich der Schulen zunächst an den Unterschied der Schulen gleichen Grades in verschiedenen Ländern zu erinnern; sind ja doch schon auf dem Gebiete des Deutschen Reiches die Stundenpläne (Zahl der Unterrichtsstunden z. B. für die Gymnasien) in den verschiedenen Staaten merklich verschieden: wie groß würden erst die Differenzen sich erweisen, wenn man das Gesamtgebiet hochcivilisierter

Staaten oder doch ein sehr großes Stück desselben in Bezug auf Lehranstalten mit verwandten Zielen ins Auge fassen möchte. Es ist daher zunächst bei Untersuchungen die Anführung recht präziser Daten über den Stundenplan erwünscht. Da die Arbeitsforderungen an Schulen verschiedener Kategorie für Gleichaltrige nach dem Grade der Schule stark schwanken, so gilt das Resultat eines bestimmten Experiments durchaus nicht immer allgemein. Während Griesbach für das Gymnasium und die Realschule in Mühlhausen, ästhesiometrisch gemessen, Ermüdungsgrade erhielt, so groß, daß die Schüler sich bis zum folgenden Morgen nicht erholt zeigten, konnte er solche Zustände für die Schüler von Fachschulen (Web- und Maschinenbauschule mit auch theoretischem Unterricht) nicht konstatieren. Während die Mittelschulen in Mühlhausen jene Ermüdungsgrade ergaben, welche bis zum folgenden Tag nicht ausgeglichen waren, fand Teljatnik bei seiner Prüfung mit Rechenproben u. s. w. in einer Petersburger niederen Schule keine bis zum folgenden Morgen reichende Ermüdung: beide Befunde können selbstverständlich vollkommen den Thatsachen (ohne Rücksicht auf Prüfungsmethode) entsprechen; betrifft ja die Ueberbürdungsklage überhaupt ganz besonders die Mittelschulen.

Handelt es sich darum, auf Grund von Ermüdungsversuchen, welche in den Unterricht eingeschaltet werden, den Ermüdungswert der einzelnen Unterrichtsfächer zu erforschen, so spielt die Person des Lehrers mit eine Rolle; es ist aus der rohen Erfahrung allgemein bekannt, daß die Schüler ein Unterrichtsfach als „schwer“ beklagen, während die sonst gleichgestellte Schülermasse der gleichen Unterrichtsstufe dasselbe Fach bei einem anderen Lehrer „leicht“ findet. Unter anderen hat Wagner¹¹ auf dieses Moment hingewiesen. Auf die Verschiedenheit der Lernenden selbst kommen wir später (S. 473 ff.) genauer zu sprechen.

Es haben ferner die Unterrichtsfächer an sich, abgesehen von der Person des Lehrers und Schülers, nicht den gleichen Ermüdungswert. Loewenthal¹² hat Lernwerkzeuge und Unterrichtsgegenstände unterschieden. Die Lernwerkzeuge werden durch Nachahmen des sinnlich Wahrgenommenen angeeignet und ebenso mechanisch durch gleichbleibende Uebung vervollkommen. Die Erwerbung ist anfangs mühsam, die Anwendung wird schließlich unbewußt, gewohnheitsmäßig. Dahin gehört die Erlernung des richtigen Sprechens einer Sprache durch Nachahmung, Lesen, Schreiben, Elementarrechnen, Zeichnen, Musiknoten, Turnen, Handfertigkeit.

Die Kenntnis der Wissensgegenstände kann auch in ihren Anfängen nur durch logische Thätigkeit erworben und durch logische Verarbeitung immer neuer Materialien vertieft werden. Die Aneignung der ersten Wissens Elemente ist mühelos, unbewußt. Bei dem weiteren Vordringen auf dem betreffenden Wissensgebiete wird die Arbeit eine anstrengendere, bewußtere. Hierher gehört die Naturkunde der Lebewesen, die Physik, Chemie, Kulturgeschichte, Geographie u. s. w.

Die Verschiedenheit des Ermüdungswertes der Unterrichtsfächer ergibt aber noch weitergehende Einzelunterschiede in der Praxis des Unterrichts. Diese Verschiedenheit geht soweit, daß es nicht etwa bloß ungleich ermüdend wirkt, ob in einer Lektion Beschreibung in natura vorliegender frischer Phanerogamen nach bereits vorausgegangener Uebung oder aber Geographie komplizierter Gebirgssysteme

oder fremdsprachliche Grammatik vorgenommen wird, sondern es ist bezüglich des Ermüdungswertes gewiß nicht gleichgiltig, ob in der ersten Unterrichtsstunde am Montag „Griechisch“, z. B. Xenophonlektüre oder Grammatik, ob „Arithmetik“ ein verstandesgemäßes Begründen der abgekürzten Multiplikation oder das Einüben des bereits verstandenen Vorganges vorstellt. In diesen Hinsichten wäre es also notwendig, die Stundenpläne für vergleichende Versuche an einzelnen Tagen ausnahmsweise auch abzuändern, damit nicht von vornherein verschiedene Fehlerquellen die Klarheit der Ergebnisse trüben. In analoger Weise wäre die Wirkung verschieden langer Pausen mit den nötigen Vorsichten zu studieren.

Es liegt also eine ganze Reihe von Schwierigkeiten vor, welche durch die Versuche exakter Prüfung der Schulermüdung zum Teil erst gebührend ins Relief getreten sind. Trotzdem darf man der Hoffnung Raum geben, daß derlei Untersuchungen zu positiven Resultaten führen werden. Dies ist z. B. bezüglich der Wirkung körperlicher Uebungen bereits weitgehend geschehen und auch andere Punkte beginnen sich aufzuhellen, wie sich in der folgenden Einzelbehandlung zeigen wird. Besonders günstig wären für die Klärung einer ganzen Reihe von Fragen Internate, mit ihren in so vielen Hinsichten von vornherein gleichmäßigen Versuchsbedingungen, leichter Kontrolle der Arbeit außerhalb der Schulstunden, dem Vorhandensein von Aerzten, welche die einzelnen Individuen genau kennen.

Für längere Perioden giebt das Längenmaß, besonders aber die Wage, wertvolle Aufschlüsse über den Status der Entwicklung des jugendlichen Organismus; zur Beurteilung der täglichen Einwirkung der Schulforderungen ist auch die Schlafdauer ein wichtiges Moment; hiervon wird später die Rede sein (s. „totale Belastung“); ebenso ist die Untersuchung des Gesundheitszustandes großer Schülermassen von Belang; in neuerer Zeit wurden verschiedene Methoden erdacht, um die Einwirkung des täglichen und stündlichen Unterrichts auf die Leistungsfähigkeit (Ermüdung) der Schulbevölkerung zu prüfen.

Der erste Versuch einer im modernen Sinne naturwissenschaftlich-experimentellen (im Gegensatz zur philosophisch-spekulativen) Behandlung der einschlägigen Fragen, welchen wir in der Litteratur zu finden vermochten, ist durch Sikorski (1879) veröffentlicht worden; die Arbeit wurde wenig beachtet; nach längerer Pause folgte dann eine Serie experimenteller Untersuchungen: Burgerstein (1891), Bolton (1892), Höpfner, Keller (1893), Gilbert, Januschke, Laser (1894), Griesbach, Holmes, Richter, Schulze (1895), Kemsies, Schuyten, Vannod, Wagner (1896), Ebbinghaus, Friedrich, Teljatnik (1897), Błażek, Heller (1899); mehrere dieser Autoren haben ihre Arbeiten zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Stellen veröffentlicht. Seit einer längeren Reihe von Jahren arbeitet Kraepelin experimentell über geistige Ermüdung an Erwachsenen; so wertvoll und an sich interessant die betreffenden Studien Kraepelin's und seiner Schüler sind, geben sie doch wenig Anhaltspunkte zu Schlüssen hinsichtlich der Schulbesucher; im nachstehenden können daher wesentlich nur die an Schulbesuchern angestellten Untersuchungen in Betracht gezogen werden; gleichfalls außer den Rahmen unserer Betrachtung fallen experimentell-psychologische Arbeiten, welche, wieder an sich wertvoll, nicht direkt Schulhygiene betreffen. Solche Studien sind namentlich in den Ver-

einigten Staaten (Stanley Hall) in großem Maßstabe inaugurirt worden¹³. Monroe¹⁴ hat neuerdings eine übersichtliche Darstellung über die bezügliche Richtung gegeben. Außer Betracht fällt für unsere Zwecke endlich die rein spekulative, nicht auf das Experiment ad hoc gestützte Betrachtung einschlägiger Fragen.

Neue Wege der Untersuchung haben Mosso (1892) und Griesbach (1895) betreten, indem sie die Beziehungen zwischen der lokalen Muskelleistung bezw. Hautsensibilität einerseits und der geistigen Leistungsfähigkeit andererseits als Maßstäbe fanden und benutzten.

Auf alle Feinheiten der Untersuchungsmethoden bezw. Instrumente hier einzugehen, verbietet sowohl der Raum, als das Interesse der Leser, deren allergrößter Teil eine allgemeine Orientierung an dieser Stelle vorziehen wird; wer immer selbständig nach irgend einer der im folgenden angeführten Methoden zu arbeiten beabsichtigt, würde ja doch, auch bei breiter Behandlung der Methoden an diesem Orte, notwendig den betreffenden Anteil der Originalliteratur studieren wollen; dagegen erscheint eine kurze kritische Darstellung speziell der hier in Betracht kommenden Methoden mit Rücksicht auf die Neuheit der Sache wünschenswert, mit Rücksicht auf den verschiedenen Wert der Methoden aber geradezu unumgänglich; gelegentlich der Anführung einzelner, von verschiedenen Autoren erhaltener Befunde soll das jeweilig verwendete Prüfungsmittel und der Versuchsgang kurz angegeben werden, damit der Leser ein klares Bild erhalte und in die Lage komme, selbst zu urteilen.

Allgemein sei bemerkt, daß auch Kontrolle der Beweiskraft der Methoden durch Prüfung einer und derselben Frage mittels der verschiedenen Untersuchungsarten unter sonst gleichen Versuchsbedingungen von Wert und Interesse wäre.

Alle bisherigen Arbeiten sind von den betreffenden Experimentatoren im wissenschaftlichen Interesse ohne jede Möglichkeit einer Schädigung der Schulbesucher vorgenommen worden; zu wünschen wäre, daß die Unterrichtsbehörden derartige Untersuchungen entsprechend fördern; dies ist sowohl deshalb nötig, weil die Herstellung der bestmöglichen Bedingungen für vergleichende Experimente öfter kleine Aenderungen des Schulbetriebes für einzelne Tage voraussetzt, welche Störung ja doch in keinem Verhältnis steht zur Möglichkeit der Gewinnung von neuen Anhaltspunkten für die Regelung der öffentlichen Erziehung, als auch deshalb, weil erfahrungsgemäß untergeordnete Organe zuweilen des nötigen Verständnisses für die Bedeutung der Sache einigermassen, ja sogar völlig entbehren. An anderen Stellen ist man den betreffenden Bestrebungen allerdings sehr zuvorkommend entgegengetreten.

- 1) **A. Mosso**, *Die Ermüdung, aus d. Italienischen übersetzt von J. Gltzner*, Leipzig, Hirzel (1892).
- 2) **E. Kraepelin**, *Der psychologische Versuch in der Psychiatrie, Psychologische Arbeiten*. Leipzig, Engelmann (1895) 1. Bd. 1; *Derselbe, Zur Hygiene der Arbeit*, Jena, Fischer (1896).
- 3) **H. Öhrvall**, *Om öfning och trötthet, Upsala läkareförnings förhandlingar, Upsala (1899) N. F. 5. Bd. 1. Heft.*
- 4) **M. Blüx**, *Et enkelt förfaringssätt att bestämma muskelsinnets skärpa, ebendas. (1885—84) 19. Bd. 123.*
- 5) **E. Amberg**, *Ueber den Einfluß von Arbeitspausen auf die geistige Leistungsfähigkeit, Inaug.-Diss. Leipzig, Engelmann (1895) 80. Auch abgedruckt in Psycholog. Arbeiten, 1. Bd.*

- 6) **Mosso** l. c. (No. 1) 301.
 7) **Dr. H. Griesbach**, *Hygienische Schulreform. Ein Wort an die Gebildeten aller Stände, Hamburg u. Leipzig, Vojs (1899) 11.*
 8) **Mosso** l. c. (No. 1) 244.
 9) **Dr. E. Kraepelin**, *Zur Ueberbürdungsfrage, Jena, G. Fischer (1897) 10.*
 10) **Griesbach** l. c. (No. 7) 13.
 11) **Dr. L. Wagner**, *Unterricht und Ermüdung. Ermüdungsmessungen an Schülern des neuen Gymnasiums in Darmstadt, Berlin, Reuther u. Reichard (1898) 114 (Sammlung v. Abhandlungen a. d. Gebiete der pädag. Psychol. u. Physiol. 1. Bd. 4. Heft): Derselbe, Ueber Ermüdungsmessungen an Schülern, Darmstädter Zeitung (1896) 120. Jahrg. No. 179 v. 17. April, 237 v. 22. Mai u. 239 v. 23. Mai.*
 12) **Dr. W. Loewenthal**, *Grundzüge einer Hygiene des Unterrichtes, Wiesbaden, Bergmann (1897) 62, 69, 79.*
 13) **Child Study**, *Rep. Comm. Educ. for 1892—93 I, 357.*
 14) **W. S. Monroe**, *Das Studium der Kindesseele in Amerika, Deutsche Zeitschr. f. ausländ. Unterrichtswesen (1897—98) 3. Bd. 193.*

2. Methoden der Untersuchung.

a) **Methode, bei deren Anwendung die geistige Arbeit selbst als Prüfungsmittel dient.** Zu diesem Zwecke wurden Diktate, Rechnungsaufgaben allereinfachster und schwierigerer Art, Abschreiben, Gedächtnisaufgaben mit Nachschreiben von Ziffernreihen und Wörtern, Kombinationsaufgaben (sinngemäße Ergänzung lückenhafter Texte) u. s. w. verwendet.

Diese Methode liefert die Möglichkeit, den Stand verschiedener Qualitäten, wie z. B. das Gedächtnis, die Aufmerksamkeit u. s. w. in einem gegebenen Moment zu untersuchen. Jedenfalls soll das Experiment so weit als überhaupt möglich exakt sein, Mehrdeutigkeiten von vornherein thunlichst ausschließen; dies wird, obgleich es für alle Untersuchungsmethoden gilt, deshalb hier besonders betont, weil die in Rede stehende in diesem Punkte die meisten Klippen bietet; mancher der bisherigen Versuche hätte weit mehr Wert, wenn dieser Umstand gebührend beachtet worden wäre. Wählt man kompliziertere Aufgaben, z. B. Uebersetzungen in fremde Sprachen, andere Rechnungen als die denkbar einfachsten und kürzesten u. s. w., so kommt man sehr leicht dazu, nicht vollkommen gleichartige Aufgaben für den Vergleich der Leistungsfähigkeit derselben Individuengruppe zu verschiedenen Versuchszeiten zu erhalten; würde man dieselbe schwierigere Aufgabe an zwei verschiedenen kleineren Schülergruppen, z. B. zwei Schulklassen gleicher Stufenhöhe benutzen, so möchte die Verschiedenheit der Individuen die Sicherheit der Deutung trüben helfen; günstiger wären die Chancen, wenn beiderseits große Schülermassen ständen; unter allen Umständen geben aber schwierigere Aufgaben, selbst wenn es gelänge, sie hinsichtlich der Arbeitsschwierigkeit vollkommen gleichwertig zu wählen, von vornherein zu Unsicherheiten in der Deutung der Ergebnisse dadurch Anlaß, weil sowohl die Taxierung der von den verschiedenen Versuchsindividuen geleisteten Arbeitsquanta, als ganz besonders die Taxierung der verschiedenartigen Fehler zu unverlässlichen Ergebnissen führt, wovon sich alle Experimentatoren überzeugen werden, welche auf solchem Wege ein exaktes Experiment durchführen wollen.

Wählt man Aufgaben allereinfachster Art, z. B. Additionen von je zwei einstelligen Zahlen, so erhält man bezüglich der Arbeitsquanten vergleichbare Resultate, vom Quale der Leistung kann aber, wenn es sich um kurzdauernde Versuche handelt, nur bei den jüngsten Schul-

besuchern die Rede sein, daher derartige Proben unter den genannten Umständen nur für die untersten Schulklassen Bedeutung haben können, — oder man nimmt längere Arbeitszeiten, um ein brauchbares Bild vom Gange der Ermüdung zu erhalten: dann kommt man durch die lange Arbeitszeit an sich zu einem Uebungseinfluß als störendem Element, modifiziert durch die lange Dauer des Versuches merklich die Bedingungen des normalen Unterrichtes und bietet dem Untersuchten für die langdauernde Arbeit einen monotonen Vorwurf*).

Es wird sich daher empfehlen, einen Mittelweg zwischen den Extremen zu suchen und hinsichtlich der Art der Aufgaben weder die denkbar einfachsten Rechenbeispiele, noch solche Art von Arbeit zu wählen, welche an sich schon Fehlerquellen für die aus den Resultaten zu ziehenden Schlüsse ergeben muß, hinsichtlich der Dauer aber so vorzugehen, daß in den normalen Unterricht der nicht zu lange andauernde Versuch eingeschaltet wird, welcher dazu dienen soll, den Status der Ermüdung vergleichsweise festzustellen.

Die älteren Experimentatoren haben naturgemäß bei der Anlage der Versuche nicht alle Schwierigkeiten a priori gekannt, daher auch nicht überwunden; die späteren haben vielfach Fehler der Vorgänger vermieden.

Im allgemeinen hat die in Rede stehende Methode den Vorteil, daß sie vom selben Untersuchenden gleichzeitig auf zahlreiche Individuen angewendet werden und derart relativ leicht Resultate liefern kann, welche zu allgemeineren Schlüssen berechtigen.

Die einzelnen Versuchsanordnungen werden, wie erwähnt, gelegentlich der Anführung der betreffenden Belege in den einzelnen Kapiteln des folgenden Textes kurz skizziert werden; um aber dem Leser ein Beispiel der Experimente mit geistiger Arbeit als Reagens zu geben, sei hier eine der besten und außerhalb Rußlands wenigst bekannten Varianten dieser Methode, nämlich die von Teljatnik² samt dessen Versuchsanordnung ausführlich angeführt; wir werden später mehrfach die Ergebnisse der Untersuchung zu citieren haben.

Teljatnik machte Versuche an 25 Volksschülerinnen im durchschnittlichen Alter von 9 Jahren, um den Gang der Leistungsfähigkeit innerhalb eines Schultages zu beurteilen. Die Versuche dauerten je bis 20 Minuten, dann folgte die gewöhnliche Schulbeschäftigung bez. Pause; der Unterrichtstag hatte 5 Lektionen zu je 55 Minuten bis auf die dritte und 3 Pausen zu je 5 Minuten, sowie nach der 3. Lektion eine große in der Dauer einer halben Stunde, welche die Mädchen in einem eigenen Erholungszimmer verbrachten, wobei sie Thee oder

*) Eine Reihe von Kritikern hat die beiden letzten Einwände unseren Versuchen gegenüber gemacht, welche, von denen Sikorski's abgesehen, überhaupt die ersten dieser Art und für den damaligen Stand des Wissens recht gut geplant und überlegt waren; es scheint, daß die meisten jener Kritiker sich nicht die Mühe genommen haben, die fragliche Arbeit überhaupt aufmerksam zu lesen, da sie sonst doch anständigerweise hätten sagen müssen, daß wir selbst hinsichtlich der kritischen Seite der Ähnlichkeit mit der normalen Schulstunde Bemerkungen gemacht und Vorsichten gesucht haben; daß wir unsere Versuche nicht verschiedenartig abändern konnten, dazu hat es uns an gutem Willen durchaus nicht gefehlt — und die Breite, mit der dort auf verschiedene Art die Resultate kombiniert wurden, sollte aus persönlichen Gründen jenen Willen demonstrieren. Griesbach¹ bemerkt, daß eine von einem genauen, in jeder Hinsicht eifrigen Lehrer erteilte Unterrichtsstunde vielleicht keinen größeren geistigen Arbeitsaufwand als derartige eintönige Rechenversuche erfordert, aber jedenfalls eine stärkere geistige Anspannung bedingt, und führt dies näher aus.

Milch und Brot genossen, während das Schulzimmer zu jeder Jahreszeit gelüftet wurde. Es wurden an 7 Tagen täglich je 4 Versuche gemacht. Die Stundenanordnung war in jener Schule folgende:

9 ^h [V]	—	9 ^h 55	. . .	5	Min.	Pause
10 ^h	—	10 ^h 55	. . .	5	"	"
11 ^h	—	11 ^h 30	[V],	30	"	"
12 ^h [V]	—	12 ^h 55	. . .	5	"	"
1 ^h	—	1 ^h 55	[V]			

[V] bezeichnet die in den Unterrichtstag eingeschalteten Versuche.

Da der Versuch nach der 3. Lektion die große Pause größtenteils in Anspruch nahm, so wurde an den Versuchstagen diese Pause auf 1 Stunde verlängert, so daß die 4. Lektion erst um 12^{1/2} Uhr begann und der Unterricht um 2^{1/2} Uhr schloß; zu dieser Zeit wurde der letzte Versuch gemacht.

Der Gang jedes Versuches war folgender: jede Schülerin erhielt ein Blatt Papier und schrieb darauf ihren Namen; dann kam

1) Prüfung der Aufmerksamkeit: die Mädchen schlugen eine bestimmte Seite ihres Lesebuches auf, zählten die Zahl der Buchstaben in den ersten 5 Druckzeilen einer Erzählung zusammen und notierten die Summe für jede der Zeilen; die Druckzeile hatte ca. 47 Buchstaben. Nachdem dies alle gethan hatten,

2) Prüfung der Fähigkeit Rechenaufgaben zu lösen: die Lehrerin schrieb ~~Aufgaben~~ ^{Feine} auf die Wandtafel, die Kinder lösten sie im Kopfe und notierten das Resultat; dann folgte eine zweite Rechenaufgabe u. s. w. z. B. bei einem der Versuche vor der 1. Lektion 36 + 64, 92 - 34, 34 + 48, 88 - 69; nach der 3. Lektion: 91 - 73, 25 + 58, 84 - 47, 32 + 54 u. s. w. Hierauf folgte

3) Prüfung des Imgedächtnishaltens: die Lehrerin las langsam bereits im Unterricht vorgekommene Wörter oder Zahlen, welche die Schülerinnen im Chore wiederholten, oder schrieb derlei auf die Wandtafel und löschte sie weg, nachdem sie von den Kindern ordentlich angesehen worden waren; in beiden Fällen wurden zuerst die Wörter ausgesprochen bez. geschrieben, dann die Zahlen; die Wörter waren 1-, 2- oder 3-silbig, die Zahlen 1- oder 2-stellig, wobei in den verschiedenen Aufgaben desselben Tages oder 2 aufeinanderfolgender Tage nie dieselben Wörter oder dieselben 2-stelligen Zahlen vorkamen; jedesmal wurden je zwei 1-, 2- und 3-silbige Wörter und je zwei 1- und 2-stellige Zahlen vorgebracht, z. B. an einem Versuchstage vor der 1. Lektion: Großvater, Hand, Erde, Griffel, Haus, Galoschen; 35, 7, 16, 2. Nach der 3. Lektion: Flaum, Pfannkuchen, Onkel, Brot, Stiefel, Himbeere; 19, 3, 54, 6 u. s. w.; die Kinder notierten die genannten Wörter bez. Zahlen auf ihre Zettel. Nachdem die Zettel abgenommen waren, folgte

4) Prüfung des Sich Erinnerns. Hierzu wurden eigens Blätter mit zusammenhanglosen Wörtern und Zahlen hergestellt, für jedes der untersuchten Kinder eines; auf diesen Blättern waren über 100 1-, 2- und 3-silbige Wörter und über 50 1- und 2-stellige Zahlen mit großen, deutlichen Buchstaben aufgeschrieben, so z. B.: Haus, Kehrlicht, matt, 23, Schlitten, Galoschen, 9, Schnee, 41, Hand, Fliege, Pfannkuchen u. s. w. Aus diesem Materiale waren die Aufgaben für das Imgedächtnishalten (s. oben 3) gewählt worden; bei den Prüfungen des Sich Erinnerns wurden nun die Blätter den Kindern ausgeteilt;

jedes hatte sein Blatt genau anzusehen und jene Wörter und Zahlen zu unterstreichen, welche es bei der Prüfung des Imgedächtnishaltens gehört oder gesehen hatte.

Dann wurden die Blätter abgenommen und der Versuch war zu Ende; zur Gewöhnung der Kinder an die Versuche wurde 1 Tag für eine der definitiven ganz analog verlaufende Vorversuchsreihe benutzt, deren Ergebnisse nicht weiter berücksichtigt wurden.

Die Resultate sind in der Reihenfolge: Rechenaufgaben, Imgedächtnishalten, Sich Erinnern, Aufmerksamkeit (2, 3, 4, 1 der Versuchs-anordnung) in den hier später citierten Tabellen angeführt.

Die Beurteilung der Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, giebt Teljatnik durch die Angabe, wie viel Prozent der Gesamtsumme aller Rechnungen richtig gelöst wurden;

für die Beurteilung des Imgedächtnishaltens führt er das Prozent an, welches die richtig aufgeschriebenen Wörter (ohne Rücksicht auf Orthographie) plus Zahlen von allen geforderten Wörtern plus Zahlen bilden;

für das Sich Erinnern analog das Prozent bezüglich der richtig unterstrichenen Wörter und Zahlen;

für die Beurteilung der Größe der Aufmerksamkeit berechnete Teljatnik, wie viele falsche Zeilensummen auf eine Schülerin kamen; da derart die erhaltenen Zahlen um so größer wurden, je kleiner die Aufmerksamkeit ist, so nahm Teljatnik von den betreffenden Ziffern die reziproken Werte, d. h. berechnete, auf wie viele Schülerinnen eine falsche Ziffernsomme kommt; behufs übersichtlicher Schreibung giebt er das 100-fache der letzterhaltenen Zahl an.

Endlich bezeichnet Teljatnik kurz als „Arbeitsfähigkeit“ das arithmetische Mittel aus den Zahlen für die Leistungsfähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, jenen für das Imgedächtnishalten und denen für das Sich Erinnern.

An den 3 ersten Versuchstagen wurde im normalen Schulunterrichte nichts geändert, aber in der großen Pause jedes Spiel verboten, welches mit Laufen, Springen und ähnlichen körperlichen Bewegungen verbunden gewesen wäre; die Kinder saßen ruhig im Erholungszimmer oder betrieben Spiele, welche nicht mit irgend welchen raschen körperlichen Bewegungen verbunden waren. Aus den Ergebnissen dieser 3 Tage wurde der Durchschnitt für den Verlauf der psychischen Prozesse unter diesen Umständen berechnet.

Es wurde dann ein Kontrollversuch gemacht, bei welchem die Schülerinnen von jeder Klassenbeschäftigung während des Schultages befreit waren. Sie saßen im Klassenzimmer auf ihren Plätzen und beschäftigten sich mit Handarbeit, welche übrigens auch nicht obligatorisch war; keinerlei Arbeit, welche geistige Anstrengung gefordert hätte, wurde gestattet; zur Zeit der Pausen gingen die Kinder in den Erholungsraum, frühstückten u. s. w. wie gewöhnlich.

Weitere 3 Versuchstage wurden so eingerichtet, daß wieder der normale Schulunterricht stattfand, aber das an den ersten 3 Versuchstagen verbotene Spielen in der großen Pause empfohlen wurde. Am ersten der 3 Tage spielten die Kinder durch 10 Minuten, am zweiten durch 23 Minuten, am dritten durch 20 Minuten dasselbe lebhaft bewegungsspiel, eine Art Haschen (въ пятнашки). Auch aus diesen 3 Tagen wurde ein Durchschnitt berechnet.

Da unter normalen Verhältnissen in der großen Pause ein Teil der Mädchen saß und schwatzte, ein anderer Indiehöhewerfen und Auffangen von Kügelchen im Sitzen (вЪ каминки) spielte, ein anderer herum lief, Ballspiele trieb u. s. w., so wurde aus den bezüglichen Tabellen eine Tabelle als Mittel berechnet, welche ein ziemlich getreues Bild des Verlaufes der psychischen Prozesse an einem normalen Schultage vorstellt.

b) Ergographische Methode von Mosso. Mosso⁸ hat nachgewiesen, daß eine Ermüdung der psychischen Centren die motorischen Centren beeinflußt; abgesehen von besonderen lokalen Veränderungen, wie jenen im ermüdeten Muskel selbst, vermag ein ermüdetes Gehirn nur seltenere und weniger energische Muskelkontraktionen auszulösen, als ein ausgeruhtes. Unter den Substanzen, welche sich bei der Ermüdung in den Muskeln und im Gehirn bilden, ist eine der wichtigsten die Milchsäure; die Kohlensäure wie die Milchsäure entstehen nicht durch unmittelbare Verbindung des Sauerstoffes, den wir einatmen und der Substanz des Muskels: Mosso hält es für wahrscheinlicher, daß der Sauerstoff sich schon in den Eiweißsubstanzen, welche die Muskelfasern aufbauen, in sehr loser Verbindung vorfindet. Bei der Bewegung zerlegen sich diese Eiweißkörper, und indem die mechanische Energie frei wird, bilden sich andere chemische Verbindungen, wie Kohlensäure und Milchsäure.

Mosso hält es für möglich, daß der Blutstrom den Muskeln nützliche Stoffe zu entziehen vermag, um sie dem Hirn zuzuführen, welches großer Energievorräte bedarf, um sie in Gedankenarbeit umzusetzen; für diese Hypothese führt Mosso interessante und schwerwiegende Belege ins Feld: er hält es demgemäß für wahrscheinlich, daß bei der Erschöpfung des Gehirnes, welche durch übermäßige Arbeit hervorgebracht wird, die Muskeln auf dem Wege des Blutes einen Teil ihrer Eiweißkörper an das Gehirn abgeben können.

Sei dem wie ihm wolle, die Versuche Mosso's haben gezeigt, daß ein geistig ermüdetes Individuum weniger körperliche Arbeit zu leisten vermag, als dasselbe Individuum in geistig ausgeruhtem Zustande leisten kann; man wird sonach z. B. die Leistungsfähigkeit einer Muskelgruppe umgekehrt als Maß für die psychische Ermüdung benutzen können. Zu diesem Behufe erfand Mosso seinen Ergographen: Hand, Vorderarm, Ring- und Zeigefinger der Versuchsperson werden in bequemer Lage fixiert, der Mittelfinger hebt, indem er nach dem Takte eines Metronoms so oft gebeugt wird, als es die Versuchsperson vermag, ein Gewicht, dessen Aufhängeschnur über eine Rolle läuft; die Höhen der bis zur Erschöpfung aufeinanderfolgenden Hübe werden automatisch auf dem beruhten Mantel eines rotierenden Cylinders verzeichnet. Das Produkt aus der Größe des benutzten Gewichtes (z. B. 3 kg) und der Summe der Höhen sämtlicher Hübe bis zur Erschöpfung (z. B. 1,177 m) giebt die bei dem Versuche geleistete Arbeit in Kilogrammetern (3,531 kgm).

Die Methode ist für Schüleruntersuchungen speciell von Keller und Kemsies verwendet worden. Es zeigt z. B. im Gegensatz zum Verlauf der Ermüdungskurve eines Schülers, der geistig gearbeitet hat, die Kurve eines unbeschäftigten, die Zeit ohne aufgetragene Arbeit verbringenden, einen Verlauf mit kleinen Schwankungen ohne jede Ähnlichkeit mit Kurven, wie sie an Beschäftigten beobachtet wurden (Keller).

Der Uebungseinfluß dürfte bei Ergographenversuchen einen nicht zu vernachlässigenden Faktor vorstellen. Die Ergebnisse *Mosso's* haben fast ausnahmslos volle Zustimmung gefunden. *Kraepelin*⁴ will durchaus planmäßig durchgeführte Versuche über den Grad der Wirkung, den geistige Arbeit verschiedener Art und Dauer auf die Muskelkurve ausübt; überhaupt müsse es als sehr zweifelhaft bezeichnet werden, ob die Herabsetzung der Muskelkraft eine eindeutige Erklärung gestatte; es könnte sehr wohl sein, daß die geistige Thätigkeit vielfach nur einen hemmenden Einfluß auf psychomotorische Vorgänge ausübt; man weiß, daß eine solche Hemmung durch Erregung der Großhirnrinde zustande kommen kann, und es wäre in einem solchen Falle ganz verfehlt, aus der Herabsetzung der Muskelleistung auf den Grad der geistigen Ermüdung zu schließen. *Mosso*⁵ selbst hat beobachtet, daß centrale Erregung infolge intellektueller Anstrengung oder Wirkung einer Gemüts-erregung die Muskelkraft erhöht.

c) **Aesthesiometrische Methode von Griesbach**⁶. Setzt man irgend einer Hautstelle die zwei Spitzen eines Zirkels auf, welche der Untersuchte nicht sieht, so werden nur dann zwei Eindrücke wahrgenommen, wenn die Entfernung jener Spitzen nicht unter ein gewisses Minimum herabgeht; geht man unter die Minimaldistanz, so erweckt die Reizung der beiden Hautpunkte nicht mehr gesonderte Ortsvorstellungen; jene Minimaldistanz, die Raumschwelle, ist für verschiedene Körperstellen verschieden groß. *Griesbach* hat nun entdeckt, daß die Raumschwelle für eine und dieselbe Körperstelle einer Person nicht konstant ist, sondern mit wachsender Ermüdung des Untersuchten größer wird, so daß man umgekehrt aus dem Wachsen der Raumschwelle auf stärkere Ermüdung (herabgesetzte Aufmerksamkeit) schließen kann.

Die Methode, mit welcher außer dem Entdecker auch *Vannod*, *Wagner*, *Blažek*, *Heller* an Schülern arbeiteten, hat zur Untersuchung von solchen verschiedenartiger Schulen, innerhalb und außerhalb der Unterrichtszeit, übrigens auch jener von Lehrern geführt; sie hat naturgemäß, wie die vorgenannte, bereits Verfeinerung hinsichtlich der instrumentellen Einrichtung, auch des Untersuchungs-ganges erfahren⁷ und setzt die Anwendung Uebung im Gebrauche des Instrumentes voraus, worüber u. A. *Wagner* sich ausspricht.

Die *Griesbach'sche* Methode hat sehr verschiedenartige Beurteilung erfahren; *Vannod*, *Heller* und ganz besonders *Wagner* treten warm für die Bedeutung derselben ein; der letztere Autor behauptet deutliche Beziehungen zwischen der Größe der Sensibilitäts-änderung und dem Charakter des vorausgegangenen Unterrichtes, zwischen Anzahl der Schüler mit hohen Zahlen und dem Charakter des Unterrichtes, zwischen der Höhe der Zahlen und dem Charakter der einzelnen Schüler, zwischen der Höhe der Anfangszahlen und der Größe der Frische der Schüler am Unterrichtsbeginn, zwischen dem allgemeinen Gesundheitszustand und der Ermüdungskurve etc. gefunden zu haben und meint, daß die Methode an Exaktheit der *Mosso'schen* gleichkomme, sie aber an Einfachheit und Leichtigkeit der Benutzung über-treffe; er sagt zum Schlusse seiner Arbeit unter anderem: „daß ästhesiometrische Messungen ein vorzügliches, wenn nicht das wichtigste diagnostische Hilfsmittel bei Untersuchungen auf Ueberbürdung sind“. In der That zeigt der Gang der Kurven trotz vieler Verschiedenheiten, welche aus der verschiedenen Individualität der Schüler gewiß nicht unerklärlich sind, doch ganz merkwürdige Verwandt-

schaften; das Bestehen unlegbarer Beziehungen tritt namentlich nach stark anstrengenden Arbeiten, wie einer zweistündigen schriftlichen Klassenarbeit bei Wagner, kräftig hervor. — Die Methode führt durch ihre Eigenart, wie die ergographische, zunächst zur Untersuchung je nur einer geringen Zahl von Individuen; ihre Zuverlässigkeit vorausgesetzt, wäre mit Rücksicht auf Verschiedenartigkeit der Individualitäten allmähliche Untersuchung einer großen Zahl von Schülern unter möglichst gleichartigen äußeren Umständen nötig, um für die Masse allgemein gültige Resultate zu erhalten.

Es ist notwendig, bei dieser Methode etwas länger zu verweilen. Wir haben gleich nach Erscheinen der Arbeit Griesbach's den Mangel eines Maßes für den ausgeübten Druck als schwache Seite der Untersuchungsart bezeichnet. Teljatnik sagt in einer kritischen Betrachtung der Methode Griesbach's unter anderem: Selbst zugegeben, daß die Vergrößerung der Raumschwelle auf die beginnende Ermüdung der Aufmerksamkeit hinweist, so unterliegt doch auch in diesem Falle das Bestehen der Ermüdung anderer Seiten des psychischen Lebens noch dem Zweifel. Ebbinghaus findet einzuwenden, man könne nicht wissen, welche Steigerung der allgemeinen geistigen Ermüdung einer bestimmten Verminderung der Hautsensibilität entspreche und daher vorzuziehen, die verschiedenen geistigen Betätigungen, über welche man ins klare kommen will, direkt anzufassen. Wie aus den Anführungen von Weygandt⁸ hervorgeht, wären auch gewisse feinere Momente des anatomischen Baues der Haut (Forschungen von Frey) hier von Belang, doch wäre es nicht thunlich, diese bei Schuluntersuchungen zu berücksichtigen.

Kritische Kontrollversuche hat die Kraepelin'sche Schule vorgenommen, und ist hierbei zu einem sehr ablehnenden Verhalten gegen die aesthesiometrische Methode gelangt. Kraepelin⁹ hat sich neuerdings dahin geäußert, er sei nicht davon überzeugt, daß die Bestimmung der Raumschwelle ohne weiteres als Maß für die geistige Ermüdung benutzt werden könne, und daß die bezüglichen Veränderungen ausschließlich oder doch wesentlich vom Grade der geistigen Ermüdung abhängig seien; nach Kraepelin's Ansicht können hier Umstände mit hineinspielen, die mit der geistigen Ermüdung nichts zu thun haben, so namentlich Einflüsse des Stillesitzens, oder, beim Turnen, der lebhaften Bewegung mit ihren Folgen für die Blutverteilung. Die Ergebnisse seiner, eine Reihe von Wochen hindurch fortgesetzten Versuche über die Beziehungen zwischen Raumschwelle und Ermüdung seien leider gänzlich negativ ausgefallen, indem eine klare gesetzmäßige Beziehung zu der Dauer der vorher geleisteten Arbeit nicht nachzuweisen war. Kraepelin hält es jedoch durchaus nicht für ausgeschlossen, daß gesetzmäßige Beziehungen zwischen Raumschwelle und Ermüdung bei den Kindern bestehen, doch erachtet er zunächst sorgfältige Laboratoriumsversuche nach zuverlässigem Verfahren für notwendig, um jene Beziehungen genauer festzustellen, bevor sie zu bestimmten Schlüssen über die Gestaltung des Unterrichtsbetriebes benutzt werden können. Daß die Feinheit der Ortsunterscheidung unter dem Einflusse der Ermüdung abnimmt, also die Reizschwelle für Doppelwahrnehmungen hinaufgerückt wird, ist gewiß außer Frage und wurde auch von Eulenburg¹⁰ durch Versuche an sich selbst bestätigt. Bei den kritischen Versuchen Kraepelin's handelte es sich wohl um jene höchst einfachen Rechenarbeiten von

Erwachsenen, welche Kraepelin sonst als Kontrolle zu benutzen pflegt und welche ja möglicherweise auch eine bloß lokalisierte Ermüdung zur Folge haben könnten; wir kommen übrigens auf dieselben noch zurück.

Leuba¹¹ hat im Laboratorium Kraepelin's an zwei Herren und einer Dame sowie später an 6 weiblichen und 3 männlichen College-Studierenden Versuche gemacht. An den Heidelberger Objekten wurden innerhalb 14 Tagen ca. 6000 Proben vorgenommen, an den amerikanischen College-Studierenden ca. 2000 Einzelversuche. Die Experimente wurden zunächst eingeübt und dann, mit allen Kautelen umgeben, vorgenommen; als Versuchsstellen dienten eine bestimmte Region der Stirne und des Daumenballens. Die Heidelberger Versuchspersonen arbeiteten 3 Tage geistig stark angestrengt und rasteten 3 Tage. Leuba führt nun die Durchschnitte aus den Beobachtungen während der 3 Arbeitstage bez. der drei Rasttage für jede der Heidelberger Versuchspersonen an, mit dem Bemerkten, daß die Kurven für jeden der einzelnen Tage dem Müdigkeitsgeföhle keineswegs besser entsprechen als die vorgeführten Resultierenden. Aus den dargebotenen Kurven folgt, daß die vertikalen Extreme der Ermüdungskurven überhaupt nur ganz geringe sind, das die Zwei-Punkt- und die Ein-Punkt-Kurven durchaus die zu erwartende Verwandtschaft der Schwankungen vermissen lassen, die korrespondierenden Stirn- und Daumenballenkurven noch weniger in ihren Bewegungen untereinander übereinstimmen und der Vergleich der Ermüdungs- und der Rastkurve keine allgemeine, ausgesprochene Tendenz ihrer Bewegungen erkennen läßt. Die Oscillationen der Ermüdungs- und die der Rastkurven sind ungefähr gleich groß. — Diese Versuchsergebnisse sprechen entschieden gegen die Brauchbarkeit der ästhesiometrischen Methode.

Leuba ließ seine 3 Heidelberger Versuchspersonen durch 5 Tage je 1 Stunde lang addieren; die Arbeitsstunde wurde in 2 halbe geteilt, zwischen welchen am 1. Versuchstag keine Pause, am 2. eine solche von 5', am 3. von 15', am 4. von 30', am 5. von 60' lag.

Bei den ersten beiden Versuchspersonen (Fig. 307 I, II) zeigt sich unleugbar einige Analogie des Verlaufes der Stirn- und Daumenballenkurve, auch manche Beziehung der ästhesiometrischen Resultate zur verschiedenen Pausenlänge; recht regellos verlaufen die Kurven der dritten Person (Fig. 307 III). Die nachweisbare Arbeitsleistung, d. h. die Zahl der ausgerechneten Additionen wird illustriert durch die Differenzen in den Zahlen der je innerhalb der ersten und zweiten halben Stunde gemachten Additionen unter Einschiebung der vorgenannten verschiedenen Pausen. Diese Zahlen (minus = um, wie viele Additionen weniger als in der ersten halben Stunde) sind nach Leuba:

	I. Versuchs- person	II. Versuchs- person	III. Versuchs- person	Dauer der Rast zwischen den 2 halben Stunden Arbeit
1. Tag	— 103	— 148	+ 122	0 Minuten
2. „	+ 5	— 180	— 9	5 „
3. „	+ 95	— 163	+ 12	15 „
4. „	+ 124	— 72	— 26	30 „
5. „	+ 180	+ 66	+ 41	60 „

Die erste Versuchsperson hat also, wenn die zweite halbe Stunde Arbeit ohne Rast an die erste anschloß, in dieser zweiten um 103 Additionen weniger gemacht als in der ersten; je länger hingegen die Pause gewählt wurde, um so mehr Arbeit wurde in der zweiten halben

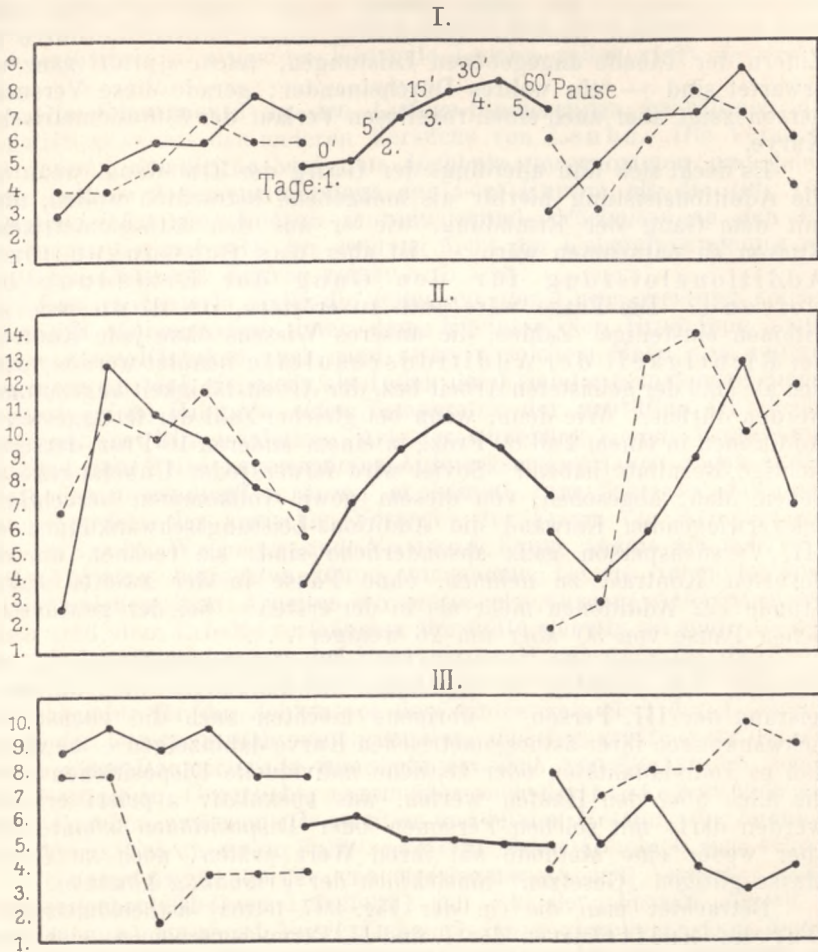


Fig. 307 nach Leuba.

— = Ein-Punkt-Kurve | links Stirne, rechts Daumenballen.
 - - - = Zwei-Punkt-Kurve | links Stirne, rechts Daumenballen.
 — = Resultierende aus den vier obigen.

I erste, II zweite, III dritte Versuchsperson.

Der vertikale Unterschied zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Punkten bedeutet die Sensibilitätsänderung innerhalb einer Stunde; die Ausgangsstellen jedes Kurvenbruchstückes haben hinsichtlich ihrer Höhenlage keine Bedeutung; es wurden, um eine Kurve zu erhalten, überhaupt der Endpunkt eines Tages als Anfangspunkt des nächsten benutzt; eine Darstellungsart, die allerdings hinsichtlich ihrer Vollständigkeit für eine kritische Beurteilung nicht befriedigt.

Stunde geleistet. Die zweite Versuchsperson hat in der zweiten ohne Pause folgenden halben Stunde Arbeit um 148 Additionen weniger fertig gestellt als in der ersten, bei 5' Pause sogar um 180 Additionen; je länger aber dann die Pause wurde, um so geringer wurde der Verlust an Arbeitsfähigkeit, ja bei einer vollen Stunde als Pause wurden um 66 Additionen mehr gemacht, als in der ersten halben Stunde. Diese beiden Personen zeigen sich also in der Art ihres auf Grund der Additionsarbeit nachweisbaren Ermüdungsganges doch einiger-

maßen verwandt; die dritte Person zeigt sonderbarerweise ohne Pause + 122 und dann bei verschiedenen langen Pausen die durch die Ziffern der Tabelle angegebenen Leistungen, welche a priori ganz unerwartet sind — ein wahres Durcheinander; gerade diese Versuchsperson zeigt aber auch einen regellosen Verlauf der ästhesiometrischen Kurve.

Es deckt sich nun allerdings der Gang der Ermüdung, wenn wir die Additionsleistung hierfür als maßgebend betrachten wollen, nicht mit dem Gang der Ermüdung, wie er aus den ästhesiometrischen Kurven zu entnehmen wäre — ist aber das Schwanken jener Additionsleistung für den Gang der Ermüdung beweisend? Die Frage wäre noch zu erörtern, ob denn jene Additionen einstelliger Zahlen, die unseres Wissens ohne jede Kontrolle der Richtigkeit der Additionsresultate benutzt werden, wirklich als Maß der geleisteten Arbeit bez. der Arbeitsfähigkeit angenommen werden dürfen? Wie denn, wenn bei gleicher Zahl der fertiggestellten Additionen in einem Fall 80 Proz., in einem anderen 10 Proz. derselben richtige Resultate haben? Soviel wird ferner jeder Unbefangene zugeben, daß, abgesehen von diesem gewiß vollkommen berechtigten schwerwiegenden Einwand die Additions-Leistungsschwankungen der III. Versuchsperson ganz absonderliche sind: sie rechnet, um den derbsten Kontrast zu nehmen, ohne Pause in der zweiten halben Stunde 122 Additionen mehr als in der ersten — bei der gewiß stattlichen Pause von 30' aber um 26 weniger . . .

Angenommen, die Kraepelin'sche Additionsmethode sei beweisend, dann würden die regellosen Schwankungen der Additionsleistung der III. Person — übrigens möchten auch die ebensolchen Schwankungen ihrer ästhesiometrischen Kurve dahinzeigen — beweisen, daß es Individualitäten oder zeitliche individuelle Dispositionen giebt, die alles über den Haufen werfen, was spekulativ a priori erwartet werden darf: mit solchen Personen oder Dispositionen könnte man aber weder eine Methode auf ihren Wert prüfen, noch zu für die Masse gültigen „Gesetzen“ hinsichtlich der Ermüdung kommen.

Betrachtet man die (in der Fig. 307 fetten) ästhesiometrischen Durchschnittskurven der I. und II. Versuchsperson, so sieht man bei Zunahme der Pausenlänge fast durchweg eine Verringerung der Größenzunahme, bez. bei Pausen von 30' resp. 30' und 60' sogar eine Abnahme der Raumschwelle. Wir wollen durchaus nicht sagen, daß damit die Tauglichkeit der ästhesiometrischen Prüfung bewiesen werde; Leuba verweist selbst darauf, daß die Einzelkurven, auf welche sich die Durchschnittskurve aufbaut (vgl. Fig. 307) bedenklich schwanken: da wir aber auch aus dem vorhin angedeuteten guten Grunde Zweifel an der Verlässlichkeit jener Additionsarbeit haben, die zur Kontrolle verwendet wurde, so halten wir die ästhesiometrische Methode durch die Additionskontrolle keineswegs als wertlos erwiesen.

Auf die Zweifel, welche Leuba selbst aus anderem als dem oben-erwähnten Grunde hinsichtlich der berührten Additionsprüfung anführt hier einzugehen, haben wir natürlich keinen Grund, da wir jene Untersuchungsart überhaupt nur deshalb flüchtig berührten, weil sie als Kontrolle der ästhesiometrischen Methode benutzt wurde; wir begnügen uns damit, zu bemerken, daß Leuba's Zweifel uns vollkommen berechtigt

erscheinen, die vorgeführte Additionskontrolle gleichfalls weit davon entfernt ist, zu befriedigen. Uebrigens äußert sich auch hinsichtlich jener Verwertbarkeit zu genannter Kontrolle Leuba selbst recht vorsichtig.

Die Experimente an den College-Studierenden bekräftigen das negative Ergebnis der anderen Versuche von Leuba. Die Versuche wurden an der Stirne und dem Jochbein vorgenommen und geben eine bessere Uebereinstimmung der bez. Kurven als die (im vorgängigen Text hier bildlich reproduzierten) Ergebnisse an den Erwachsenen, wenn auch bei weitem nicht die Uebereinstimmung wie sie Griesbach's Kurven zeigen.

Leuba bemerkt, falls die Fähigkeit der Unterscheidung solcher Tastreize einigermaßen unter dem Einflusse der Ermüdung stehe, hänge diese Fähigkeit auch, und zwar in solchem Maße von anderen Faktoren ab, daß sie nicht als Index des Ermüdungszustandes dienen könne; solche Faktoren seien Temperatur der geprüften Oberfläche, Zustand der Blutzirkulation, Art der unabhängig vom Ermüdungszustand dem Reize zugewendeten Aufmerksamkeit (auch gegen andere Methoden anwendbar) u. s. w.; er kommt zum Schlusse, daß man, in Anbetracht der kritischen Versuche zur Frage, die Arbeiten von Griesbach, Wagner und Vannod kaum anders als mit Verwunderung betrachten könne, umsomehr, als die Nebenumstände, unter welchen jene Arbeiten vorgenommen wurden, weit davon entfernt sind, dem Erhalte verlässlicher Resultate günstig zu sein. Leuba hat die Durchschnitte aus den Ergebnissen Wagner's für die Raumschwelle der Schüler der einzelnen Klassen berechnet und zwar: den Durchschnitt für die Zahlen vor dem Unterricht, nach der 1. Stunde, nach der letzten Stunde und gefunden, daß der größte Teil der Zunahme der Raumschwelle innerhalb der Zeit von Beginn bis Schluß des 5-stündigen Unterrichts regelmäßig nach der ersten Stunde eintritt, dagegen zwischen der zweiten und letzten Messung die Zunahme sehr gering sei, in einem Falle sogar eine kleine Abnahme sich ergebe.

Germann¹², welcher von vornherein an dem Wert der ästhesiometrischen Methode zweifelte, hat, in der Absicht diesen zu prüfen, zunächst durch Vorversuche die Raumschwelle an einer Region des Handrückens (rechtsseitig) einer 23-jährigen ersten, fleißigen, gesunden, speciell nervös normalen College-Studentin ermittelt und dann an dieser Stelle durch 27 von 30 aufeinanderfolgenden Tagen 42 Versuchsreihen gemacht, derart, daß er bei jeder entweder früh (vor der geistigen Anstrengung) oder abends (nach angestrenzter Arbeit) vorgenommenen Versuchsreihe 50 oder 100mal die Tasterzirkelversuche an jener Region vornahm, wobei zwischen zwei aufeinanderfolgenden Tastproben 10 Sekunden Pause lag. Das wesentliche Ergebnis dieser Versuche ist, daß die Versuchsperson morgens sogar mehr fehlerhafte Antworten gab als abends. Germann schließt aus seinen Versuchen auf Grund der bei jeder Versuchsreihe erhaltenen Mittel, daß das Fehlerperzent in den Tastwahrnehmungen jener Versuchsperson keine konstante oder auch nur verhältnismäßige Beziehung zu der geistigen Ermüdung aufwies, welche von der Versuchsperson thatsächlich empfunden (experienced) wurde (vgl. S. 455 „Müdigkeit“).

Man kann gegen diese Versuchsanordnung allerlei einwenden, z. B.: 50 oder 100 Proben, welche (mit Zehnsekunden-Pausen)

hintereinander bei jeder Versuchsreihe vorgenommen wurden, haben wahrscheinlich schon an sich eine solche Ermüdungswirkung, daß derart die Bedeutung der gezogenen Schlüsse an Wert verlieren muß.

Wir lassen im allgemeinen in der Behandlung der Hygiene des Unterrichts Versuche an Erwachsenen außer Betracht; hier mußten aber solche näher berührt werden, da es sich ja um die Frage handelt, ob überhaupt die ästhesiometrische Methode brauchbar sei oder nicht; übrigens dürfen die College-Studierenden den Schülern der obersten Klassen europäischer Mittelschulen hinsichtlich der hier erörterten Frage verglichen werden.

Trotz der, gelinde gesagt, gewaltigen Erschütterung, welche die Wertschätzung der ästhesiometrischen Methode erfahren hat, wollen wir Resultate, welche die betreffenden Autoren auf Grund von Untersuchungen mit jener Methode vorgelegt haben, dem Leser nicht vorenthalten; die im folgenden hie und da vorgebrachten sprechen zu Gunsten der von den betreffenden Autoren gezogenen Schlüsse; wir bemerken aber ausdrücklich, daß jene Resultate, weil so gewonnen, mit großer Vorsicht aufzunehmen sind.

Griesbach¹³ selbst hat bisher Bemerkungen über die notwendige Vorsicht bei Anwendung der Methode sowie über das Vorkommen von Trugwahrnehmungen gemacht; auf die Einwände Kraepelin's (S. 467) hat er nur erwidert¹⁴, er könne auf Grund zahlreicher neuer Versuche mit seinem verbesserten Apparat die Ansicht Kraepelin's nicht teilen; die Methode ist allerdings zu Massenuntersuchungen nicht geeignet „in jedem einzelnen Falle jedoch führt sie zu sehr brauchbaren Resultaten“.

Es ist wohl noch entschiedenere Klärung der Sachlage zu erwarten. Wir wollen zunächst die Resultate nicht unterdrücken. Der Leser wird unsere Zurückhaltung besser würdigen, wenn er bedenkt, daß die Kapitel der Hygiene des Unterrichts, zu welchen 1895—1899 neue Litteratur erschienen ist, in den Monaten Juli bis September 1899 konzipiert wurden; Herbst 1900 weist Arbeiten auf, welche die vordem nur von vereinzelten allgemeinen Bemerkungen kritisch gestreifte ästhesiometrische Methode einfach als eine Kette der größten Selbsttäuschungen hinstellen

Die im vorstehenden kurz charakterisierten instrumentellen Methoden haben die großen Vorteile, unabhängig zu sein von Begabung oder Beschränktheit, Fleiß oder Trägheit, Interesse oder Langweile; Gewöhnung und Uebung spielen eine relativ geringe, zum Teil (Aesthesiometer) sehr geringe Rolle; die Art der Untersuchung giebt das Resultat für den Moment der Untersuchung, ohne Komplikationen oder Störungen in den Unterrichtsbetrieb zu bringen (Griesbach¹⁵). Der Nachteil dieser Methoden ist, wie schon berührt wurde, a priori der, daß nur vereinzelte Individuen gleichzeitig untersucht werden können. Ueber den inneren Wert ist im vorstehenden ausführlich gesprochen worden.

1) Dr. H. Griesbach, *Besprechung einer neuen Methode von Ebbinghaus zur Prüfung geistiger Fähigkeiten bei Schulkindern*, *Kotelm.* (1897) 10. Bd. 659.

2) Dr. O. K. Телятникъ. О психическомъ утомленіи учащихся. *Вѣстникъ психіатріи и невропатологіи*, *St. Petersburg* (1897) 12. Bd. 293. *Beim Studium dieser wertvollen Arbeit fanden wir verschiedene, mehrfach sinnstörende Druckfehler; manche derselben,*

aber bei weitem nicht alle, vermag der aufmerksame Leser richtig zu stellen; der Herr Verfasser hatte die Liebenswürdigkeit, unserer Bitte um Angabe der Korrekturen zu entsprechen.

- 3) **Mosso**, l. c. (S. 460, No. 1) 86, 108, 282, 285.
- 4) **E. Kraepelin**, Ueber die Messung der geistigen Leistungsfähigkeit und Ermüdbarkeit, Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher u. Aerzte, 70. Versammlung zu Düsseldorf 1898, Leipzig, F. C. W. Vogel (1898), Sitzungen der naturwiss. Abteilungen p. 217.
- 5) **Mosso**, l. c. 287.
- 6) **Dr. H. Griesbach**, Ueber Beziehungen zwischen geistiger Ermüdung und Empfindungsvermögen der Haut. Schulhygienische Untersuchungen, A. f. Hyg. (1895) 24. Bd. 124; Derselbe, Energetik und Hygiene des Nervensystems in der Schule. Schulhygienische Untersuchungen, München und Leipzig, R. Oldenbourg (1895). (Ist dasselbe wie Vorstehendes, vermehrt um die Untersuchungsergebnisse an einigen Abiturienten und allgemeine Reflexionen.)
- 7) Derselbe, Ein neues Aesthesiometer, D. med. Woch. (1897) 23. Bd. 478. (J. Brändli, Präzisionsmechaniker, Basel, Freie Strasse 80.)
- 8) **Dr. W. Weygandt**, Psychiatrisches zur Schularztfrage. Nach einem auf d. 33. Jahresvers. d. südd. Irrenärzte 1899 zu Frankfurt gehalt. Vortrag, Münch. med. Woch. (1900) 47. Bd. 148.
- 9) l. c. (No. 4) 220.
- 10) **Eulenburg**, Die Schularztfrage, Hyg. Rundsch. (1898) 8. Bd. 600.
- 11) **Dr. J. H. Leuba**, On the validity of the Griesbach method of determining fatigue, The Psychological Review, New York and London, The Macmillan Co. (1899) 6. Bd. 573.
- 12) **Dr. G. B. Germann**, On the invalidity of the aesthesiometric method as a measure of mental fatigue, ebendas. (1899) 6. Bd. 599.
- 13) **Prof. Dr. H. Griesbach**, Vergleichende Untersuchungen über die Sinnesschärfe Blindler und Sehender, Archiv f. d. gesamte Physiologie d. Menschen u. d. Tiere, hgg. v. Pflüger, Bonn, Straußs (1899) 74. Bd. 538, (1899) 75. Bd. 532.
- 14) Derselbe auf der 70. Naturforscherversammlung, l. c. (No. 4).
- 15) **Griesbach**, l. c. (S. 472, No. 1) 665.

3. Individuelle Verschiedenheiten der geistigen Leistungsfähigkeit innerhalb der normalen Schülermasse.

Die außerordentlich große Verschiedenheit der geistigen Leistungsfähigkeit Lernender vom gleichen Alter und Geschlecht ist seit jeher bekannt; wie sehr sie gegenwärtig gewürdigt zu werden beginnt, dafür ist unter anderem der Umstand bezeichnend, daß (abgesehen von den „Minderwertigen“, von welchen im folgenden Kapitel die Rede sein wird) bereits eine Teilung der Kinder in der Volksschule in diesem Sinne befürwortet wurde (Kraepelin, Schmid-Monnard) und man nach Moses¹ in Mannheim thatsächlich daran gegangen ist, eine solche Teilung durchzuführen; derart bekäme die Volksschule je eine Abteilung für Hochbegabte, Mittelbegabte und Minderwertige.

In neuester Zeit — es ist wieder nicht speciell von Minderwertigen die Rede — ist man an die Aufgabe herangetreten, einerseits einem etwaigen Zusammenhang der außerordentlichen Verschiedenheit der geistigen Leistungsfähigkeit mit dem physischen Status nachzuforschen, andererseits durch das Experiment im naturwissenschaftlichen Sinne sowohl die individuellen Fähigkeitsunterschiede hinsichtlich der Einzelqualitäten geistiger Arbeit als die zeitlichen Schwankungen der individuellen Leistungsfähigkeit zu verfolgen.

a) Rassendifferenzen. Daß die Rassenverschiedenheit hier mit eine Rolle spielt, ist gewiß nicht unwahrscheinlich, doch liegt unseres Wissens bisher sehr wenig Material zur Sache vor.

Schliz² hat in einem Gebiete des Deutschen Reiches (Gegend von Heilbronn) die Schulbevölkerung nach den 4 Gruppen Dolicho-

cephalen, Brachycephalen und zwar je dunkle und blonde in Betrachtung gezogen und die Schüler nach der Leistung in I Erstklassige, II Mittelbegabte, III Unterbegabte geteilt; er fand als Ergebnis:

	I	III
1. dunkle Dolichocephalen	27 $\frac{0}{100}$	29 $\frac{0}{100}$
2. blonde „	24 $\frac{0}{100}$	33 $\frac{0}{100}$
3. rein braune Brachycephalen	22 $\frac{0}{100}$	32 $\frac{0}{100}$
4. blonde „	21 $\frac{0}{100}$	28 $\frac{0}{100}$

Am günstigsten wären also in der Heilbronner Gegend 1. d. h. die dunklen Langköpfe gestellt, bei welchen nach Schliz die frühere Reife an der guten „Begabung“ mit schuldig sein mag; die reinrassigen Germanen entwickeln sich langsamer; 3. und 4. bezeichnet Schliz als solides Mittelgut.

Unter anderem verschiedenartige Beiträge zur Kenntnis der Rassenunterschiede bei Schulkindern hat Mac Donald³ in seiner reichhaltigen Arbeit veröffentlicht; wir wollen aus den Resultaten in dieser Richtung, da dieselben vielfach nicht die Schulhygiene betreffen, nur erwähnen, daß die auf die Auskünfte der Lehrer über sehr zahlreiche Schulkinder basierte Statistik für die Kinder amerikanischer Eltern günstigere Prozentsätze Hochbegabter ergibt, als für die Kinder aus Mischehen, übrigens auch die Fremder; inwieweit in dieser Hinsicht soziale Momente mitspielen, mag dahin gestellt bleiben; die Aufnahmen an 1074 Washingtoner Schulkindern ergaben eine geringere Befähigung der stärker dolichocephalen. Auf Mac Donald's Resultate in anderen Richtungen werden wir noch mehrfach zurückzukommen haben.

b) Individuelle körperliche Anlage. Entwicklung. Grazianov⁴ scheint der erste gewesen zu sein, welcher einen Zusammenhang zwischen der physischen Entwicklung Gleichalteriger und ihren Fortschritten in der Schule vermutete bez. suchte; er hat gefunden, daß die Kinder mit besseren Schulfortschritten (d. h. besserer geistiger Leistungsfähigkeit) im Durchschnitt auch größere Körperhöhe zeigen.

Wie die folgende Tabelle nach Sack⁵ ergibt, fand dieser Autor, gleichfalls für russische Schüler, und zwar Moskauer Gymnasiasten, in den bezeichneten Altersjahren (ausgenommen das 20.) die Durchschnittslänge bei jenen mit gutem Studienerfolg größer als bei jenen mit schlechtem Erfolg in der Schule. Die Zahl der Gemessenen 20-jährigen ist allerdings im ganzen nur 73, während sonst, die 159 19-jährigen ausgenommen, jede Altersgruppe mehrere Hundert umfaßt.

Dagegen weisen die Ziffern für die Längenzunahme von Jahr zu Jahr keine sichere Tendenz in jener Richtung auf; Sack vermag daher der Anschauung Grazianov's in dieser Hinsicht nicht zuzustimmen und erklärt das abweichende Resultat Grazianov's aus der geringen Zahl der von diesem Autor Untersuchten.

Unbekannt mit den Untersuchungen von Grazianov, Sack, offenbar auch den im folgenden Kapitel anzuführenden Tarbell's hat Porter⁶ 33500 Knaben und Mädchen in St. Louis mit Hilfe der Lehrer in Untersuchung gezogen. Es wurde unter anderem auch Länge und Gewicht bestimmt, und Porter suchte zu finden, ob geistige Stumpfheit oder Regsamkeit (dullness, precocity — Trägheit, Frühreife), verglichen mit der Durchschnittsbegabung, solche Ver-

Körperhöhe und Längenzunahme von Moskauer Gymnasiasten mit gutem und schlechtem Studienerfolg. Nach Sack.

Zurück- gelegte Lebensjahre	Durchschnittliche Körper- länge in cm der Schüler mit		Durchschnittlicher jährlicher Längenzu- wachs in cm der Schüler		
	gutem Studienerfolg	schlechtem Studienerfolg	vom — zum — zurückge- legten Lebens- jahre	mit gutem Studienerfolg	mit schlechtem Studienerfolg
10	134,1	132,9	10—11	4,5	4,4
11	138,6	137,3	11—12	4,5	4,6
12	143,1	141,9	12—13	5,2	5,2
13	148,3	147,1	13—14	7,1	8,6
14	155,7	155,7	14—15	5,7	4,9
15	161,4	160,6	15—16	4,7	4,3
16	166,1	164,9	16—17	2,3	2,6
17	168,4	167,5	17—18	1,3	1,2
18	169,3	168,7	18—19	0,9	0,4
19	170,6	169,1			
20	169,1	170,7			
21	169,3	169,2			
			Zusammen 4153 Individuen, von welchen 2600 zweimal gemessen wurden.		
Zahl der Messungen	4239	1961			

schiedenheiten der physischen Entwicklung erkennen lasse, daß diese Unterschiede mit den rohen Untersuchungsmethoden, welche in der Schule durchführbar sind, gefaßt werden können.

Es wurden die Kinder der öffentlichen 8-klassigen Volksschulen in St. Louis untersucht und Kindergarten-, sowie Mittelschul-(high school)Besucher einbezogen. In den höheren Klassen, bei Knaben über 16, bei Mädchen über 17 Jahren, ist die Zahl der Untersuchten zu gering, um in die Statistik einbezogen werden zu können; Gruppen, für welche weniger als 20 Individuen zur Verfügung gestanden hätten, wurden nicht in die statistische Behandlung genommen.

Als Beispiel aus den Tabellen Porter's mag die Anführung jener Ziffern dienen, welche vorstellen, wie schwer in jedem Alter und jeder Schulklasse jenes Kind ist, welches in der ganzen Reihe der Kinder jenes Alters und jener Schulklasse in der Mitte zu stehen käme, wenn die Kinder jenes Alters und jener Gruppe nach ihrem Gewicht aneinandergereiht würden (Galton's Berechnungsmethode). Die Tabelle ist leider in englischen Pfunden (vgl. S. 87, Fußnote) gegeben; da es sich aber darin gleichzeitig um Verhältniszahlen handelt, so drucken wir sie ebenso wie einige im folgenden reproduzierte ab, wie sie ist, um die langweilige Umrechnungsarbeit zu ersparen (siehe Tabelle S. 476).

Das Gewicht ist ein in weit höherem Grade bezeichnendes Moment als die Körperhöhe; die Ziffern zeigen nun in der That eine überraschende Tendenz; es ist z. B. die Gewichtszahl des mittleren Kindes in jeder Horizontalrubrik (Altersjahr) der folgenden Tabelle ungefähr in der mittleren jener Schulklassen anzutreffen, welche Kinder des betreffenden Alters enthalten.

Die Ziffern für das Durchschnittsgewicht (die folgende Tabelle giebt, wie gesagt, die Galton'schen Mittel) zeigen nach derselben Richtung und sollen daher nicht reproduziert werden; Porter

Jahre, Alter am nächsten Geburstage	Gewicht des mittleren Kindes		Gewicht in engl. Pfund der Knaben und Mädchen in den einzelnen Volks- schulklassen einschließlich Kindergarten und Mittelschule (high school). Fette Zahlen Gewichtszunahme: steil Knaben , <i>curstv Mädchen</i> . Dünne Ziffern Zahl der Untersuchten in jeder Gruppe.																	
			Kindergarten	I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	IV. Kl.	V. Kl.	VI. Kl.	VII. Kl.	VIII. Kl.	Mittelschule								
6	43,74 707	43,58 622	45,29 76																	
7	47,73 1814	45,55 534	48,48 1205	52,00 59																
8	52,58 2188	47,80 28	51,79 1497	54,43 622	57,00 24															
9	57,75 2188		55,87 570	57,64 1195	59,66 357	61,75 44														
10	62,48 2664		60,19 207	61,14 789	64,00 766	64,91 269														
11	68,47 1644		63,50 59	65,45 311	68,12 664	69,24 546	71,29 123	73,34 33												
12	73,61 1242		70,00 28	69,50 104	72,17 430	73,86 602	74,69 306	77,29 141	76,50 22											
13	79,85 946			74,25 38	75,95 149	78,43 352	80,90 336	82,17 229	83,50 78	82,00 34										
14	88,08 498				81,00 46	84,00 184	87,83 194	87,20 242	93,63 143	97,50 88	86,50 25									
15	100,20 203					89,00 26	95,33 58	99,17 125	105,50 103	105,17 93	105,08 51									
16	114,17 71							114,50 25	104,00 23	114,00 60	123,00 66									
6	41,84 798	41,65 711	45,08 71																	
7	45,84 1714	43,87 599	46,76 1031	49,88 67																
8	50,35 2147	46,50 35	49,60 1408	52,10 643	53,17 45															
9	55,17 2055		52,57 445	55,44 1175	57,18 365	60,00 48														
10	60,46 1947		57,00 128	59,59 739	61,15 798	61,64 235														
11	65,64 1708		66,34 40	62,95 293	65,50 654	66,77 551	68,12 133													
12	73,23 1676		71,75 21	69,80 116	71,50 351	72,74 657	75,13 347	75,92 139	78,50 27											
13	83,73 1343			79,50 41	76,50 129	81,92 263	82,78 328	86,95 301	87,63 121	88,50 37										
14	93,94 1082				90,50 55	87,17 147	92,67 230	94,64 289	96,15 190	99,00 100	103,12 39									
15	103,20 690					98,50 37	100,96 69	99,83 161	104,00 146	104,58 153	105,15 109									
16	110,06 420							108,12 45	107,38 59	110,29 104	113,57 188									
17	115,69 230									111,00 24	116,00 182									

giebt das Beispiel dieser letzteren Berechnungsart nur für die Knaben (in kg). — Um zu eruieren, ob körperlich schwache geistig frühreife Kinder schwerer sind als körperlich schwache geistig träge und ob körperlich starke geistig frühreife schwerer sind als körperlich starke geistig stumpfere, hat Porter ferner unter Benutzung des Galton-

schen Verteilungsschemas die bezüglichen Zusammenstellungen gemacht; angenommen, 1000 Kinder würden nach ihrem Gewicht aneinander gereiht, so wäre das 500. das mittlere („mean“, Galton's Nomenklatur) der ganzen Reihe; würde man von dem 500. nach jeder Seite um 300 weiter zählen, so hätte man je ein von dem „mittleren“ gleich weit entferntes Kind, und die Gewichte der so gefundenen beiden Kinder könnten mit Sicherheit jenen verglichen werden, welche auf dieselbe Weise aus einer zweiten Reihe von 1000 Kindern einer anderen Altersstufe entnommen wären.

Mit Benutzung dieser Methode hat Porter jene Gewichte bestimmt, welche den „Mitteln“ für schwache und starke Kinder nach obigem Beispiel dem 200. und 800. einer Reihe von 1000 für jedes Alter entsprechen, und giebt die bezüglichen 2 Tabellen (in englischen Pfunden) analog der oben angeführten angeordnet; da diese Tabellen gleichfalls die bereits erwähnte merkwürdige Tendenz auch für die körperlich überhaupt schwachen einerseits, resp. körperlich starken andererseits zeigen, so sollen sie hier nicht vollständig reproduziert werden, sondern wir greifen, ohne Auswahlabsicht, für die leichten und schweren Kinder je ein — und natürlich dasselbe — Altersjahr als Beispiel heraus.

schwache bez. starke	Geschlecht	Gewicht des „mittlere- ren“ Kindes der Gruppe	Gewichte in engl. Pfunden von körperlich schwachen bzw. starken Knaben und Mädchen, welche am nächsten Geburtstag 12 Jahre alt werden, in den einzelnen Schulklassen						
			I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	IV. Kl.	V. Kl.	VI. Kl.	VII. Kl.
Leichte (20- „percentile“, Galton)	Knab.	66,20	62,60	62,60	64,55	67,37	67,65	69,40	63,20
	Mädch.	64,77	59,50	61,70	63,77	64,62	66,78	67,96	69,60
Schwere (80- „percentile“, Galton)	Knab.	81,35	77,40	78,55	79,40	81,00	82,53	85,26	87,20
	Mädch.	82,97	77,60	79,80	81,35	82,87	86,65	85,20	87,20

Die Uebereinstimmung von größerem Gewicht und höherer Schulklasse, welche in der früheren Tabelle so kräftig hervortrat, ist auch hier vorhanden; körperlich schwache geistig träge Kinder sind unter, körperlich schwache geistig geweckte über dem Mittel der körperlich schwachen überhaupt, und das Analoge gilt für körperlich stark entwickelte.

Auch Mac Donald⁷ bestätigt auf Grund seiner Aufnahmen, daß Knaben, welche nach den Auskünften der Lehrer als begabt bezeichnet werden, in der Regel länger und schwerer sind als unbegabte, wenn dies auch in dem Washingtoner Material nicht in allen einzelnen Altersklassen so durchgreifend hervortritt als bei Porter.

Daß auch die Messung anderer somatischer Momente, wie sowohl der bereits eingangs (Grazianov, Sack) besprochenen Länge, ferner des Brustumfanges und des Querdurchmessers des Schädels, Resultate ganz derselben Tendenz ergibt, zeigt Porter durch eine Reihe von Beispielen statistischer Ergebnisse an Knaben und Mädchen verschiedenen Alters; als ein wieder ohne jede Auswahlabsicht herausgegriffenes Beispiel sei folgendes angeführt.

Schädelbreite (Distanz der tubera parietalia) der 12-jährigen Mädchen in mm:

Schulklasse:	II.	III.	IV.	V.	VI.
Mittleres Individuum („Mittel“ Galton)	144,25	145,52	145,75	146,24	148,08
Durchschnitt	143,68	144,72	144,94	145,50	147,64
Zahl der Gemessenen	68	193	243	217	89

In Washington zeigten nach den Untersuchungen Mac Donald's⁸ Knaben wie Mädchen, welche auf Grund der Schulerfolge (Auskünfte der Lehrer) als hoch begabt anzunehmen sind, durchschnittlich einen größeren Schädelumfang als die Minderbegabten (bright — dull).

Da die Kinder jeden Alters im großen je nach ihrer geistigen Leistungsfähigkeit in verschieden hohen Klassen sitzen, teilte Porter die Kinder jedes Altersjahres in 2 Gruppen, deren eine die Besucher der niedrigen, die andere jene der höheren Klassen umfaßte, in welchen jenes Altersjahr überhaupt vertreten war. Die Kinder, welche in jedem Altersjahr derart die Bevölkerung der höheren Schulklassen repräsentieren, nennt er die Kinder mittlerer Gewecktheit, die anderen solche mittlerer Stumpfheit.

Das Mittel der Gewichte (Methode Galton) in englischen Pfunden für Knaben und Mädchen mittlerer geistiger Frühreife und mittleren geistigen Zurückgebliebenseins, verglichen mit dem Mittel des Gewichts aller (ohne Rücksicht auf geistige Leistungsfähigkeit, d. h. Schulklasse) war folgendes:

Alter	Knaben			Mädchen			Alter
	mittlere Frühreife	mittleres Zurückgebliebensein	Mittel ohne Rücksicht auf Schulklasse (geistige Begabung)	mittlere Frühreife	mittleres Zurückgebliebensein	Mittel ohne Rücksicht auf Schulklasse (geistige Begabung)	
7	48,64	46,69	47,73	46,96	44,68	45,84	7
8	53,50	51,59	52,58	51,20	49,52	50,35	8
9	58,64	56,12	57,75	56,25	54,32	55,17	9
10	64,05	60,95	62,48	61,94	59,44	60,46	10
11	69,57	66,96	68,47	66,73	64,84	65,64	11
12	75,24	72,26	73,61	74,59	71,72	73,23	12
13	81,00	77,36	79,85	86,43	80,39	83,73	13
14	90,57	85,69	88,08	96,61	92,00	93,94	14
15	105,27	94,78	100,20	104,54	100,03	103,20	15
16	120,96	105,00	114,17	113,31	108,39	110,06	16

Fig. 308 zeigt diese Verhältnisse in übersichtlicher Darstellung. Von den drei Kurvenpaaren versinnlicht das oberste die Mittel der Gewichtszunahme der Knaben und Mädchen mittlerer geistiger Frühreife, das unterste Kurvenpaar die Mittel aus der Gewichtszunahme der Knaben und Mädchen mittlerer geistiger Rückständigkeit, das Kurvenpaar in der Mitte die Mittel für die Gewichtszunahme der verschiedenen Altersstufen ohne jede Rücksicht auf die erreichte Schulklasse (d. h. den verschiedenen Schulerfolg, entsprechend der verschiedenen geistigen Begabung). Die Zahlen bedeuten englische Pfunde.

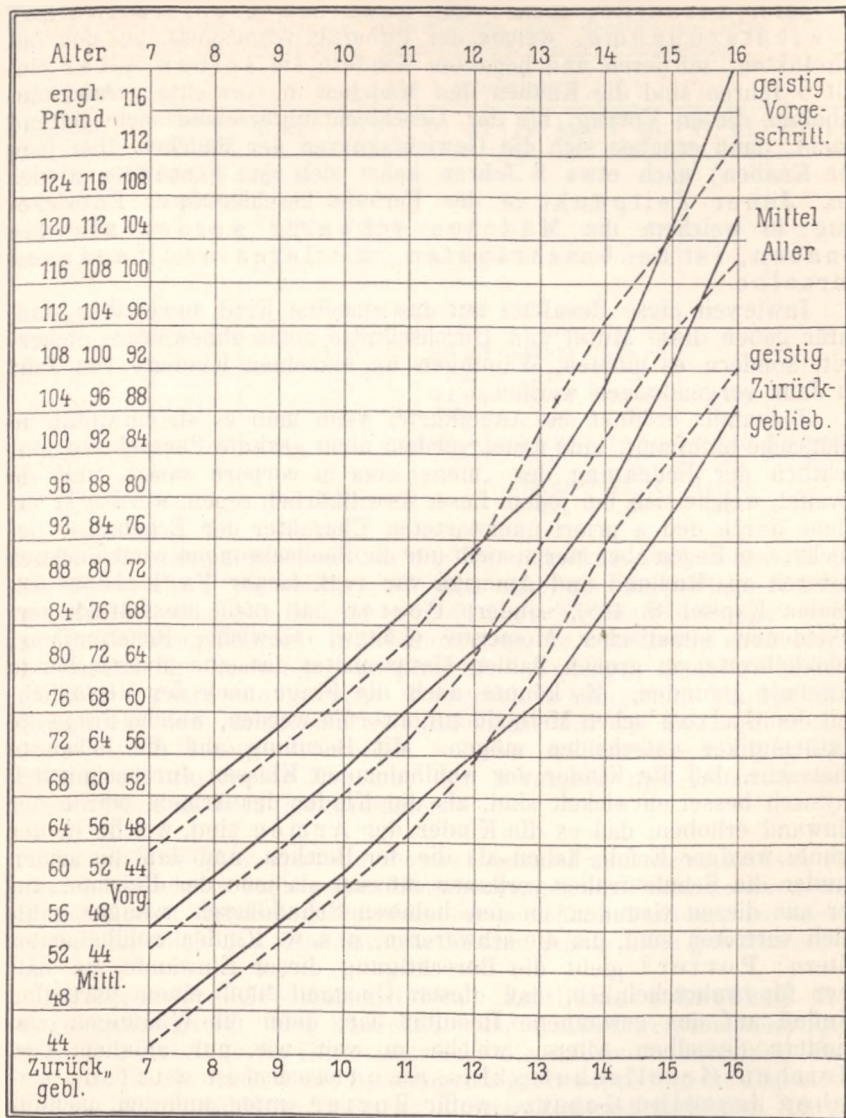
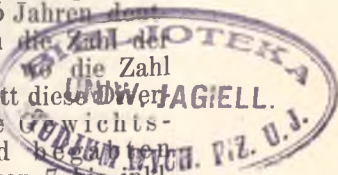


Fig. 308 nach Porter.
 ——— Gewicht der Knaben.
 - - - - - Gewicht der Mädchen.

Die Kurven für die Knabengewichte sind nicht genau parallel, es tritt aber eine Divergenz erst im Alter von 14 und 15 Jahren deutlich hervor; doch nimmt in diesen höheren Altersklassen die Zahl der Untersuchten schon beträchtlich ab; bei den Mädchen, der Untersuchten in jenen Altersklassen viel höher ist, tritt diese Divergenz nicht ein. Es ist also der verhältnismäßige Gewichtszuwachs der beschränkten, mittleren und begabten Kinder desselben Geschlechts in allen Altersklassen von 7 bis inkl.



16 Jahren derselbe; ebenso tritt auch die Acceleration der Gewichtszunahme, welche der Pubertät vorausgeht, bei den beschränkten, mittleren und begabten Kindern im selben Alter ein. Mit 6 Jahren sind die Knaben den Mädchen im Gewichte voraus und behalten diesen Vorzug, bis der Geschlechtsunterschied sich geltend macht: dann erheben sich die Gewichtskurven der Mädchen über jene der Knaben; nach etwa 3 Jahren kehrt sich das Verhältnis wieder um. Jener Zeitpunkt in der Periode beschleunigter Entwicklung, in welchem die Mädchen schwerer werden als die Knaben, ist bei beschränkten, mittleren und begabten derselbe.

Inwieweit diese Resultate auf das einzelne Kind anwendbar sind, dafür geben diese Mittel und Durchschnitte nicht ohneweiters Sicherheit, sondern es müßten Wägungen an einzelnen Kindern von Jahr zu Jahr vorgenommen werden.

Jedenfalls eröffnet das Angeführte, wenn man es als einwandfreie Thatsache hinnimmt, eine neue, vordem nicht geahnte Perspektive hinsichtlich der Bedeutung des „mens sana in corpore sano“, und die Zweifel, welche sich bei jedem Leser unwillkürlich regen, werden ja vor allem durch den a priori unerwarteten Charakter der Ergebnisse geweckt; nun liegen aber hierzu nicht nur die Beobachtungen verschiedener Autoren aus Rußland und Amerika vor (vgl. ferner Tarbell im folgenden Kapitel S. 488), sondern Porter hat auch hinsichtlich verschiedener somatischer Momente (Länge, Gewicht, Brustumfang, Schädelbreite) an großen Zahlen Untersucher dasselbe überraschende Ergebnis gefunden. Es könnte noch die Frage nach der Verlässlichkeit der Galton'schen Methode aufgeworfen werden, welche Frage die Mathematiker entscheiden mögen. Mit Berufung auf die bekannte Thatsache, daß die Kinder der wohlhabenden Klassen durchschnittlich physisch besser entwickelt sind, als die Kinder der Armen, wurde der Einwand erhoben, daß es die Kinder der Armen sind, welche in der Schule weniger Erfolg haben als die der Reichen, und daß die armen Kinder die Schule früher verlassen müssen als jene der Reichen, daher aus diesen Gründen in den höheren Schulklassen weniger zahlreich vertreten sind, als die schwereren, u. s. w. Kinder wohlhabender Eltern; Porter⁹ giebt die Berechtigung dieser Einwände zu, hält aber für wahrscheinlich, daß dieser Umstand bloß einen partiellen Einfluß auf das gewonnene Resultat hat; denn die Wägungen von Kindern desselben Alters, welche so weit wie nur möglich den gleichen Gesellschaftsklassen entnommen wurden, ergeben dasselbe Gesetz, wofür Porter unter anderem nachfolgendes Beispiel bietet (siehe Tabelle S. 481).

Die Frage des Einflusses der durch das Schulleben geschaffenen Gesamtzustände auf den körperlichen Status des Individuums soll hier nicht behandelt werden; sie wird in späteren Kapiteln des Buches an passenden Stellen wiederholt zur Erörterung kommen (s. Beginn der Schulpflicht, totale Belastung, Krankheiten). Hier sei nur nochmals darauf hingewiesen, daß nach den Resultaten Porter's die Gewichtszunahmekurve im Schulalter für Beschränkte und Begabte (körperlich schwache und starke) von 7—16 Jahren dieselbe ist, während schon Sack Aehnliches für die Längenzunahme gefunden hat. Daraus ist also ein Einfluß der Schulung nicht zu entnehmen, hier ist offenbar das die Art beherrschende Entwicklungsgesetz maß-

Mittel des Gewichts der Töchter von Handarbeitern, nach Schulklassen; **fette** Ziffern: Gewichte in Kilogrammen, magere Ziffern: Anzahl Untersuchter.

Alter am nächsten Geburtstag	Schulklasse							
	Kinder- garten	I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	IV. Kl.	V. Kl.	VI. Kl.	VII. Kl.
7	19,73 137	21,14 187						
8		22,60 287	23,56 136					
9		24,00 87	25,33 240	25,79 68				
10			27,03 152	27,87 170	28,71 33			
11			27,97 49	29,22 125	30,11 116	29,74 27		
12				31,95 65	32,57 140	33,69 76	34,50 32	
13				34,16 32	36,32 78	36,66 69	39,16 56	40,18 27
14					38,59 25	41,31 40	40,63 60	

gebend; da aber, abgesehen von der Entwicklungskurve innerhalb jedes Altersjahres ein sehr verschieden tüchtiger körperlicher Status thatsächlich vorhanden ist und mit dieser Verschiedenheit die geistige Leistungsfähigkeit in Konnex steht, so tritt gewiß mindestens die Bedeutung kraftvoller körperlicher Anlage mächtig hervor und müßte daher ein etwaiger körperlich schädigender Einfluß der Schule nicht zum mindesten mit Rücksicht auf die Descendenz als verhängnisvoll bezeichnet werden — wir wählen dieses Wort im Hinblick auf die rapide Zunahme der Extensität und Intensität der Schuleinflüsse in allen Kulturstaaten.

Boas¹⁰, welcher über die Porter'schen Forschungen kritisch re-feriert hat, konnte nach seinen Untersuchungen im Zusammenhang mit den Auskünften der Lehrer es nicht für zutreffend befinden, zu sagen, daß die körperlich zurückgebliebenen Kinder geistig nicht geweckt seien.

c) Besondere Arbeitsqualitäten. Zeitliches Schwanken der Leistungsfähigkeit. Daß hinsichtlich der Qualität verschiedenartiger geforderter Arbeit (z. B. Unterrichtsfach) die einzelnen Individuen eine außerordentlich verschiedene Leistungsfähigkeit aufweisen, ist allgemein bekannt; soweit moderne Versuche in jener Richtung vorliegen, führen sie jedoch zu manchem Ergebnis, welches mindestens in dieser Prä-cision ehemals nicht angebar gewesen wäre. Kaum als vor den experimentellen Studien bekannt dürfen die beträchtlichen Schwankungen der Leistungsfähigkeit im Verlaufe eines gegebenen Zeitabschnittes bezeichnet werden; sind nun alle diese Versuchsergebnisse — von der Gewinnungsmethode abgesehen — noch zu vereinzelt Bausteine, um aus ihnen einen geordneten Bau aufzuführen, so halten wir uns doch für verpflichtet, einiges Derartige an dieser Stelle vorzuführen.

Von den 25 untersuchten Schülerinnen Teljatnik's boten 15 hinsichtlich der Arbeitsfähigkeit (S. 464) und Aufmerksamkeit Zahlen, höher als die durchschnittlichen; ferner fand sich keine einzige, welche besser oder schlechter als alle übrigen in allen untersuchten Richtungen

gewesen wäre. Unter den 8 Schülerinnen, welche in irgend einer Richtung die höchsten Zahlen lieferten, waren bloß 4, welche auch in den übrigen Richtungen höhere als die mittleren Zahlen gaben; die anderen 4, welche in irgend einer Richtung besser standen als alle übrigen, standen in anderen Richtungen unter dem Durchschnitt. Unter 5 Schülerinnen, welche in irgend einer einzelnen Richtung der geistigen Mühe sich am wenigsten leistungsfähig erwiesen, war bloß eine, bei welcher die Leistungen in den übrigen Richtungen unter den Mittelzahlen lagen; die übrigen 4 zeigten in anderen Beziehungen höhere Mittelzahlen. Die Schülerin P. hat z. B. die höchste Arbeitsfähigkeit (88,6), dabei ist ihr Imgedächtnishalten für Wörter besser als das aller (87,5), sowie auch die Aufmerksamkeit (80); die übrigen Fähigkeiten stehen über dem Mittel. Die Schülerin O. behält besser als alle anderen Untersuchten die Zahlen im Gedächtnis (96,9); dabei sind einige andere Eigenschaften bei ihr höher als das Mittel, — aber das Erinnern an Wörter ist niedriger als das Mittel und die Aufmerksamkeit sehr gering (25). Bei der Schülerin Sch. ist die Arbeitsfähigkeit schlechter als bei allen anderen (50,7); Wörter hält sie schlecht im Gedächtnis (51,7), erinnert sich derselben schlecht (41,7) und leistet wenig in der Lösung von Rechenaufgaben (18,7); bei alledem hält die Schülerin gut Zahlen im Gedächtnis (82,5) und zeichnet sich durch Aufmerksamkeit aus, welche höher ist als das Mittel (133). Bei der Schülerin D. ist die Aufmerksamkeit (20) niedriger als bei allen anderen, trotzdem stehen ihre übrigen Fähigkeiten höher als das Mittel.

Vannod¹¹, welcher in Bern 15 Schüler (Gymnasium, Realschule) ästhesiometrisch prüfte, fand bei einem Realschüler, welcher Mathematik sehr leicht begriff, nach der Mathematikstunde keine Ermüdung, während ein Mitschüler jenes, dem die Mathematik viele Schwierigkeiten machte, die Ermüdung nach der Mathematikstunde spurweise noch 2 Stunden später wahrnehmen ließ, u. s. w.

Diese Verschiedenheiten der Individuen beeinflussen naturgemäß vielfach auch die häusliche Arbeitszeit, welche ein so wichtiger Ermüdungsfaktor ist: Kemsies¹² erhob dieselbe für 27 Realschüler der Klasse Untertertia und fand bei einem begabten und strebsamen Schüler für einen bestimmten Tag 16' als Gesamtzeit der häuslichen Arbeit, während ein anderer, wenig begabter, sehr gewissenhafter und strebsamer 1^h 52', d. h. 7mal so viel brauchte — und am folgenden Tage bedeutend weniger leistete als sein begabter Genosse; die 27 Schüler hatten eine durchschnittliche häusliche Arbeitszeit von 1^h 18' pro Wochentag, das Maximum 1^h 54²/₃' war 2¹/₂mal so groß als das Minimum (45¹/₂'). Die großen individuellen Unterschiede der Arbeitszeit sind übrigens wiederholt konstatiert worden; wir begnügen uns mit obigem Beispiel.

Die von Burgerstein¹³ durch 4mal 10 Minuten mit je 5 Minuten Unterbrechung an 162 9¹/₂—15¹/₂-jährigen vorgenommenen Rechenversuche ergaben in jeder Altersstufe auch in dem Sinne verschiedene Individuen, daß manche, statt in einer späteren Zehnminutenzeit, mehr Aufgaben zu berechnen als in einer unmittelbar (mit 5 Minuten Pause) vorangegangenen, weniger solche berechneten. In der Schulklasse der durchschnittlich 11-jährigen Mädchen kamen die meisten Fälle des Zurückbleibens bereits in der zweiten gegen die erste Zehnminutenzeit vor, bei den durchschnittlich 11³/₄-jährigen in der dritten gegen die zweite, bei

den 12-jährigen Knaben in der vierten gegen die dritte, bei den 13-jährigen Knaben in der dritten gegen die zweite und der vierten gegen die dritte Zehnminutenzeit, während die Mehrzahl der Individuen, ca. 57 Proz., in allen obigen Altersklassen ständig, d. h. von 10 zu 10 Minuten eine Zunahme der Leistung zeigten. Teljatnik fand, daß 43 Proz. der Kinder am Ende der Arbeit eine geringere Zahl von Aufgaben lieferten als am Anfang. Es giebt nach Teljatnik rasche Arbeiter, welche langsam ermüden und den umgekehrten Fall. Nach Kraepelin's Versuchen an Erwachsenen ist die individuelle Uebungsfähigkeit verschieden, wahrscheinlich auch das individuelle Andauern der Uebungswirkung („Uebungsfestigkeit“).

Besonders Wagner¹⁴ hat darauf hingewiesen, wie sehr bei Schülern derselben Klasse im Verlaufe eines Unterrichtstages die ästhesiometrischen Ermüdungskurven verschieden sein können, trotzdem dieselben Lehrer, dieselben Fächer und dieselben Tageszeiten mitspielen. Nervöse, indisponierte, aufmerksame Schüler haben andere Ermüdungskurven als robuste (nicht nervöse), gesunde, unaufmerksame; es schwankt die Leistungsfähigkeit nicht nur nach der Individualität überhaupt, sondern beim selben Individuum je nach Schlaftiefe und Schlaflänge, körperlichen Zuständen, Tageszeit und anderen Momenten; auch die Nahrungsaufnahme spielt mit (Griesbach¹⁵). Nach Wagner beginnen Auswärtige (d. h. Schüler mit sehr weiten Schulwegen) oft mit erhöhten ästhesiometrischen Anfangszahlen, welche weiterhin gewöhnlich wenig Aenderung erfahren — geringe Aufmerksamkeit infolge des Schlafmangels, bedingt durch frühes Aufstehen: werden sie aber, z. B. durch schriftliche Klassenarbeiten, zu energischer Leistung gezwungen, so zeigen sich öfters hohe Grade der Ermüdung, d. h. Uebermüdung. Nervöse beginnen oft mit erhöhten ästhesiometrischen Anfangszahlen, werden aber nicht selten allmählich frischer, so daß niedrigere Zahlen folgen als zu Unterrichtsbeginn (Morgen-depression der Nervösen und der Abendarbeiter), beteiligen sich dann lebhaft am Unterricht und endigen nicht selten mit recht hohen Ermüdungszahlen (nervöse Erschöpfbarkeit). Indisponierte Schüler (Erkältung, verdorbener Magen u. s. w.) haben häufig eine erhöhte Anfangsziffer, welche durch fast alle Stunden unverändert erhalten wird. Der Erschlaffungszustand schließt Anspannung der Aufmerksamkeit und damit Ermüdung aus. Recht aufmerksame Schüler, besonders solche von nicht sehr kräftiger Konstitution, zeigen häufig hohe Endzahlen.

Keller¹⁶ fand bei 36 Versuchsreihen mit Lesearbeit und folgender ergographischer Untersuchung, ausgeführt an 20 verschiedenen Schülern, zwei Typen; in der großen Mehrzahl, nämlich 30 Fällen, führt die geistige Arbeit im ersten Teile des Versuches zu einer verschieden starken Erregung; anders verhalten sich die restlichen 6 Versuchsreihen: Der Erregungszustand, wie er gewöhnlich durch die Arbeit veranlaßt wird (S. 455), ist ausgeblieben und die Kurve weist von Anbeginn auf Ermüdung hin, ohne die Tendenz sich aufzuraffen. Kemsies¹⁷ fand mittels Rechenproben, daß Schüler, deren Leistungen mit vorrückender Zeit gleichmäßig abnehmen, nur in geringer Zahl vorhanden sind, während jene, deren Leistungen fortwährend oscillieren, bei weitem die Mehrzahl bilden.

Kemsies¹⁸ unterscheidet auf Grund der Ergebnisse seiner Rechenversuche:

- 1) Individuen, die mit vorrückender Zeit besser arbeiten;

2) solche, deren Leistungsfähigkeit, vom Morgen angefangen, abnimmt (beide Typen nicht häufig);

3) solche, deren Leistung an einer bestimmten Stelle des Vormittags ihr Maximum erreicht, mit vorherigem Ansteigen und nachherigem Abfallen;

4) solche, die in den mittleren Zeitlagen Depressionen zeigen.

Blažek¹⁹ unterscheidet auf Grund ästhesiometrischer Untersuchungen an Gymnasialschülern 3 Typen; leider ist die Zahl der untersuchten Individuen und der an jedem derselben vorgenommenen ästhesiometrischen Proben nicht angegeben, es scheint jedoch, daß der Versuch der Klassifikation auf nur wenigen Untersuchten beruht. Die 3 Typen Blažek's sind:

1) Der häufigste Typus (gegen $\frac{2}{3}$ der von ihm untersuchten Schüler), jener, bei welchem Arbeit und Erholung während der Unterrichtszeit des Tages miteinander abwechseln;

2) seltener (nur etwa $\frac{1}{4}$ der Schüler) sind die mäßig begabten, sehr fleißigen und aufmerksamen Schüler, bei welchen die Ermüdungskurve in den 2 ersten Lehrstunden langsam steigt, um sich dann auf der erreichten Höhe zu halten oder eine sinkende Tendenz einzunehmen;

3) sehr selten sind offenbar jene Schüler, bei welchen die Ermüdungskurve fast eine Horizontale vorstellt; es sind jene Hochbegabten, welche durch die Anforderungen des Unterrichts wenig belastet werden. — Endlich fand Blažek noch eine Anzahl Abnormer, welche in keine der obigen Kategorien passen.

Man vergleiche zu diesem Kapitel auch das, was hinsichtlich der von Leuba benützten (gebildeten erwachsenen) Heidelberger Versuchsperson No. III im Vergleiche zu den Versuchspersonen No. I und II vorgebracht wurde (S. 468, 470).

Es weisen sonach — auch abgesehen von den Resultaten bei Anwendung der ästhesiometrischen Methode — die auf verschiedenen Wegen gewonnenen Versuchsergebnisse dahin, daß die Leistungsfähigkeit in besonderen Richtungen geistiger Bethätigung verschiedenartig sein dürfte, als man a priori anzunehmen geneigt wäre, und daß in Bezug auf das zeitliche Schwanken der Leistungsfähigkeiten verschiedener Art aller Wahrscheinlichkeit nach unvermutet weitgehende individuelle Verschiedenheiten vorhanden sind. Die exakte Erforschung dieser für die Hygiene des Unterrichtes der Schülermasse nicht gleichgiltigen Momente wird durch vielseitige störende Einflüsse gehemmt und die Verschiedenheit der Schulkategorie mit manchem, was daran hängt, kompliziert an sich die Sache schon von vornherein; es wäre daher vor allem ganz besonders danach zu streben, möglichst reine, d. h. von störenden Komplikationen freie Experimente zu haben — was nicht möglich ist, wenn die betreffenden Versuche gleichsam nur per nefas, zur Not geduldet, vorgenommen werden dürfen, d. h. z. B. eine etwa ein paar Stunden oder Tage umfassende Umstellung des Unterrichtsarrangements (Stundenplans) zu Forschungszwecken nicht konzidiert wird.

Nach Kraepelin's²⁰ Ansicht könnte man, wenn man nur einige Stunden im Jahre darauf verwenden möchte, das Verhalten der Leistungsfähigkeit, namentlich der Ermüdbarkeit in den einzelnen Klassen messen

und sehr bald jene Kinder herausfinden, welche dauernd ungünstige Ergebnisse liefern; ferner konstatieren, bei wie vielen Schülern im Laufe des Jahres die Ermüdbarkeit wächst, statt abzunehmen, u. s. w.

- 1) **Dr. J. Moses**, *Die Neuorganisation der Volksschule in Mannheim*, *Koteln.* (1899) 12. Bd. 478.
- 2) **Schlitz**, l. c. (S. 200, No. 23).
- 3) **A. Mac Donald**, *Experimental study of children, including anthropometrical and psycho-physical measurements of Washington school children*, *Rep. Comm. Educ. for 1897—98*, I 997, 1088.
- 4) **Граціановъ**, *Матеріалы для изученія физич. развитія дѣтѣй*, *Dissert. Petersburg* (1899) nach *Citat b. Sack* (s. folg.).
- 5) **H. V. Zaky**, *Физическое развитіе дѣтѣй въ среднѣучебныхъ заведеніяхъ г. Москвы*, *Diss. Moskau* (1892) 93, 131.
- 6) **Dr. W. T. Porter**, *The physical basis of precocity and dullness*, *Transactions of the Academy of Science of St. Louis* (1893) 6. Bd. 161.
- 7) **Mac Donald**, *Neuro social data*, *Proceed. of the 4th annual meeting of the American psycholog. Assoc., Psychological Review* (1896) 3. Bd. 298.
- 8) *Derselbe*, l. c. (No. 3) 1019, 1022.
- 9) **Dr. W. T. Porter**, *The growth of St. Louis Children*, *Transact. of the Academy of St. Louis* (1894) 6. Bd. 335.
- 10) **F. Boas**, **Dr. W. Townsend Porters Untersuchungen über das Wachstum der Kinder von St. Louis**, *Korrespondenzblatt d. Deutschen Gesellschaft f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., München* (1895) 26. Bd. 41, dort auch noch weitere Litteraturangaben.
- 11) **Dr. Th. Vannod**, *La fatigue intellectuelle et son influence sur la sensibilité cutanée*, *Genf, Rey et Malavallon* (1896) 22.
- 12) **Dr. F. Kemstes**, *Die häusliche Arbeitszeit meiner Schüler II*, *Zeitschr. f. pädagog. Psychologie*, *Berlin*, *H. Walther* (1899) 1. Bd.
- 13) **Dr. L. Burgerstein**, *Die Arbeitskurve einer Schulstunde*, *Koteln.* (1891) 4. Bd. 543, 607, 745 (auch als Sonderabdruck erschienen). *Das kurze Refer., welches Verf. auf dem Londoner intern. Hyg.-Kongr. vortrug: The working curve of an hour: an experiment concerning overpressure of brain. Transactions of the VIIth intern. Kongr. of Hygiene and Demography, London, Eyre and Spottiswoode, Vol. IV 87.*
- 14) **Wagner**, l. c. (S. 461, No. 11) 14, 95, 132.
- 15) **Griesbach**, l. c. (S. 461, No. 7) 13.
- 16) **Dr. R. Keller** *Pädagogisch-psychometrische Studien*, *Biolog. Centralblatt* (1894) 14. Bd., I. Vorläufige Mitteilung 24, 38, II. Vorl. Mitt. 328, III. Mitt. (1897) 17. Bd. 441; (*Derselbe*, *Eröffnungsrede z. 33. Jahresvers. d. Vereins schweizerischer Gymnasiallehrer, Oktober 1893 zu Winterthur*). *Das oben Angeführte: 3. Mitt. 458.*
- 17) **Dr. F. Kemstes**, *Ermüdungsmessungen an Schülern. Neue Bahnen*, *Wiesbaden*, *E. Behrend* (1897) 8. Bd. 17, ausf. Referat *Koteln.* (1897) 10. Bd. 218.
- 18) *Derselbe*, *Arbeitshygiene der Schule auf Grund von Ermüdungsmessungen*, *Berlin*, *Reuther und Reichard* (1898), (*Samml. v. Abhandl. a. d. Gebiete der päd. Psych. u. Physiol.* 2. Bd. 1. Heft).
- 19) **B. Blázek**, *Ermüdungsmessungen mit dem Federästhesiometer an Schülern des Franz Joseph-Gymnasiums in Lemberg*, *Zeitschr. f. pädag. Psychologie*, *Berlin* (1899) 1. Bd. 311.
- 20) **Kraepelin**, l. c. (*Der psychol. Versuch*, S. 460, No. 2) 89.

4. Dauernde und temporärer Ausschluss Ungeeigneter aus der allgemeinen Volksschule, vorübergehende Befreiungen. — Fürsorge für Minderbegabte.

In der Mittelschule kommen die hier gemeinten auszuschließenden Kinder nicht in Betracht, weil sie normal gar nicht dahin gelangen; anders steht die Sache in der Volksschule. Da aber einerseits doch überhaupt nur ein gewisses Prozent der in Rede stehenden der Volksschulbildung teilhaftig zu werden vermag, andererseits die Frage der abnormen Kinder in einem späteren Teil des vorliegenden Buches besondere Erörterung findet (vgl. das Kapitel: „Abnorme Nerven- und Geisteszustände“, ferner Befreiung vom Turnen bei *Netolitzky*), so

können wir uns bezüglich der Ausschluß- und Fürsorgefrage mit einer kurzen Skizze begnügen.

Arten der Untauglichkeit. Sieht man von dem ohnehin allenthalben zu Recht bestehenden Ausschluß infektiös Erkrankter im allgemeinen ab, so sind vom normalen Schulunterricht dauernd oder vorübergehend auszuschließen¹: Idioten, intellektuell Minderwertige, aber noch Bildungsfähige, moralisch Defektive (Gewohnheitslügner, -Diebe, -Brandstifter), sexuell Erregte, Hysterische, Gemütskranke, infolge häuslicher Verhältnisse geistig weit Zurückgebliebene, solche, deren Verkrüppelung oder Lähmung ein Sitzen in der Schulbank unmöglich macht, an den Sinnesorganen stark Defektive, Schrecken oder Ekel Erregende wie Epileptiker, mit ekelerregenden Hautkrankheiten, ferner Gestank verbreitenden Ohren- oder Nasenleiden Behaftete und Verlauste. (Vgl. auch das Kapitel: Beginn der Schulpflicht.)

Unter anderen bezüglich der Epileptiker, mit Veitstanz Behafteten und Stotterer empfiehlt sich Entscheidung von Fall zu Fall. Oft werden sich couragierte Mitschüler nach entsprechender Aufklärung ohne weiteres bereit finden, neben ihren armen epileptischen Kameraden zu sitzen. Im Großherzogtum Baden werden Epileptische überhaupt ausgeschlossen, da seit November 1892 eine eigene Anstalt für sie besteht². Mit Läusen Behaftete sind im Kanton Zug (Verordnung 1894) bis zur Heilung vom Schulbesuch ausgeschlossen. Phthisiker³ sollten verhalten werden, beim Husten das Taschentuch oder doch wenigstens die Hand vor den Mund zu halten; kann man sie wenigstens 1 m weit von den übrigen setzen, um so besser. (Vgl. auch Spucknapfe S. 197.) — In Königsberg wurde 1897 angesichts zahlreicher an Trachom Erkrankten die Errichtung eigener Trachomklassen in Aussicht genommen⁴.

In Preußen ist (Ministerialerlaß vom 18. Juni 1878, nach Wehmer) bei Revaccinierten eine 14-tägige Befreiung vom Tage der Wiederimpfung gerechnet zu gewähren.

Nach dem norwegischen Gesetz von 1891 können Kinder vom Unterricht in einzelnen Fächern oder für einzelne Stunden befreit werden, wenn dies auf Grund schlechter Begabung oder schlechten Gesundheitszustandes wünschenswert ist.

Bei Augenerkrankungen empfiehlt sich schon im Beginne derselben Befreiung vom Lese-, Schreib- und Zeichenunterricht sowie den betreffenden häuslichen Aufgaben; bei Verletzungen der Fingerspitzen, besonders bei eiternden ist die Befreiung von Handarbeiten und zugehörigen Hausaufgaben angezeigt.

Besonderes Verhältnis der geistig Minderwertigen zur Schule. Ganz besonders fallen unter den oben angeführten Kindern hier in unseren Interessenkreis die von pathologisch geringer geistiger Leistungsfähigkeit.

Der Besuch der Volksschule ist für solche nicht ungefährlich: die Anforderungen sind für sie zu hoch, das Zusammensein mit den weit leistungsfähigeren Kameraden erhebt sie nicht und verschüchtert gerade die unter ihnen noch nicht am schlechtesten Gestellten. Wird es versucht, sie außer der Schulunterrichtszeit auch noch zu drillen, so liegt die Ueberbürdung auf der Hand, da hier die vermehrte Arbeitsforderung einen, wie nachfolgend gezeigt werden wird, von vorn-

herein weniger widerstandsfähigen Organismus trifft und demselben bei vermehrter Arbeitslast die Erholungszeit beschränkt. Solches kommt leicht vor, da Eltern, welche in der Sache nicht klar sehen, manchmal mit Anwendung aller möglichen Gewaltmittel diese Kinder vorwärts bringen wollen und sie derart körperlich und geistig schwer schädigen werden. Es leidet aber auch der Unterricht der Normalen, wenn der Lehrer den Minderwertigen die entsprechende Rücksichtnahme gönnen will; da solche nicht in die nächst höhere Klasse aufsteigen, so bilden sie häufig einen dauernden Ballast. Der Umstand endlich, daß die vernachlässigten Schwachsinnigen ein großes Kontingent zu den künftigen Verbrechern und Prostituierten stellen, drängt die Gesellschaft in ihrem eigensten Interesse zu entsprechenden Vorkehrungen.

Nun hat vielseitige Erfahrung bewiesen, daß bei entsprechender Behandlung eine weitgehende Förderung der für die allgemeine Volksschule Ungeeigneten möglich ist, bez. erreicht wird; die besser Veranlagten unter ihnen können sogar bei entsprechendem Vorgehen allmählich so weit gebracht werden, daß sie in die allgemeine Schule überzutreten vermögen, ja man ist erfahrungsgemäß imstande, sogar geistig sehr tief Stehende, zu körperlicher Arbeit jedoch nicht Untaugliche bei entsprechender Schulung zu recht brauchbaren Menschen für gröbere Handarbeiten zu erziehen. Nach Schmid-Monnard⁵ sind 60—100 Proz. der Zöglinge der Hilfsklassen für Schwachbegabte im Deutschen Reiche nach der Entlassung erwerbsfähig.

Zahl der Minderwertigen. Der prozentische Anteil der für die allgemeine Volksschule untauglichen Kinder ist jedenfalls groß genug, um die öffentliche Fürsorge anzusprechen; es sollte daher ganz allgemein in den größeren Städten durch Errichtung eigener Schulen oder Klassen von Amtswegen die Lösung der Frage in Angriff genommen werden, wie dies bereits an verschiedenen Stellen geschehen ist.

Nach Schmid-Monnard schwankt das Prozent der Minderbegabten im Deutschen Reiche innerhalb enger Grenzen und kommt ein solches Kind auf 1000 Einwohner bez. auf 100 Schulkinder; von den Minderbegabten sind ca. $\frac{1}{3}$ besser gestellt, $\frac{1}{3}$ schlechter, über $\frac{1}{3}$ ganz schlecht, nämlich nahezu Idioten. Die Schlechtestbegabten sind Kinder von Trinkern. Ein ähnliches Ergebnis ergab die Zählung in der Schweiz⁶, wo die Anzahl der schwachsinnigen, aber einer intellektuellen Entwicklung noch fähigen Kinder 1,65 Proz. der faktischen Schulbevölkerung ausmacht; in England⁷ wurde dem Education Department von einem Komitee 1 Proz. der Kinder von 7—14 Jahren als des Specialunterrichts bedürftig angegeben; es wird also wenigstens für Europa die Zahl der für den allgemeinen Volksschulunterricht ungeeigneten Kinder mit ca. 1—2 Proz. der im Pflichtschulalter Stehenden angenommen werden können.

Körperliche Entwicklung der Minderwertigen. Mit der geistigen Inferiorität steht ein Zurückbleiben der körperlichen Entwicklung in Verbindung, wohl mit ein Grund dafür, daß diese Kinder öfter in übernormalem Alter zur Schule kommen. Schmid-Monnard hat bei der Untersuchung von 126 minderbegabten Kindern in Halle gefunden, daß die Knaben an Länge und Gewicht um ein Jahr hinter ihren normalen Kameraden zurückstanden, die Mädchen aber noch weiter (vgl. S. 474 ff. u. im Kapitel „Die beiden Ge-

schlechter“ S. 501 ff.) hinter den normalen zurückblieben; noch deutlicher tritt dieser Unterschied hervor, wenn auch ganz idiotische einbezogen werden. Tarbell⁸, welcher an einer ausgezeichnet eingerichteten Anstalt für Idiotische und Schwachsinnige viele Erfahrungen sammeln konnte, stellt die bei der Messung und Wägung erhaltenen Resultate mit denjenigen für das Durchschnittskind zusammen, zu welchen Bowditch, gestützt auf die Beobachtungen an gegen 25000 Kindern, gelangt ist; Tarbell lehnt es mit Rücksicht auf die geringe Zahl der ihm selbst zur Verfügung gestandenen Individuen entschieden ab, generalisierende Schlüsse aus seinen Beobachtungen zu ziehen, die erhaltenen Resultate deuten jedoch in folgende Richtung:

1) Daß die Angehörigen der idiotischen und schwach begabten Jugend (6—19 Jahre) in jener Anstalt während der Periode ihres Wachstums etwa 5 cm (2 engl. Zoll) kürzer und 4 kg (9 engl. Pfund) leichter sind als die normalen Kinder derselben Altersklassen;

2) daß der Verlauf der Zuwachsschwankungen der idiotischen Kinder beiderlei Geschlechtes sehr nahe jenem Verlauf bei beiden Geschlechtern der normalen Kinder steht und denselben Variationen im Pubertätsalter unterliegt (vgl. S. 479);

3) daß die Pubertätsperiode bei den idiotischen Kindern etwa 2 Jahre später eintritt als bei den normalen.

Tarbell meint jedoch, daß selbst diese Andeutungen durch Beobachtung einer großen Anzahl Untersucher sich als nicht richtig herausstellen könnten.

Mac Donald⁹ fand (vgl. auch S. 478) in Washington im allgemeinen die normalen Kinder, sowohl Knaben als Mädchen, von größerem Kopfumfang als die abnormen. Wir führen diese Ergebnisse sowohl als Andeutung zum Ganzen und Anregung zur Sammlung weiterer Materialien, als auch im Hinblick auf die Untersuchungen von Porter an.

Zuweisung zu Hilfsschulen und Hilfsklassen; Stundenplan dieser. Die Grenze zwischen den normalen und geistig minderwertigen Kindern ist naturgemäß keine scharfe ebenso wie die zwischen den schwachsinnigen und idiotischen; es ist auch möglich, daß zurückgebliebene Kinder zunächst unrichtig beurteilt und zu denen mit defektem Intellekt gestellt werden, während nur weitgehende häusliche Vernachlässigung die ungewöhnlich niedrige Entwicklung sowohl der intellektuellen Kräfte, als der körperlichen Anlagen verschuldet hat; die Londoner Schulbehörde¹⁰ hat diese Unterscheidung auf Grund ihrer Erfahrung gemacht. — So schwierig öfter die Diagnose sein mag, so muß doch zu unterscheiden sein zwischen solchen Kindern, welche zunächst nicht in den allgemeinen Volksschulen belassen werden können, jedoch in allen Fällen von einer ihnen speciell angepaßten Art Volksschulunterricht Nutzen ziehen werden, und solchen, welche idiotisch, d. h. ganz unfähig sind, einen, wenn auch sehr reduzierten Volksschulunterricht zu genießen; für diese muß im Interesse der noch bildungsfähigen minderwertigen Kinder, ebensowohl als in ihrem eigenen, Unterbringung in Internaten gefordert werden.

Nach Laquer¹¹ kommen in Frankfurt nur solche Kinder in die Hilfsschule, welche nach zweijährigem Besuch der untersten Klassen das Lehrziel nicht erreichen; auch Baur¹² möchte diesen Grundsatz für die Zuweisung zur Hilfsschule annehmen; aus den Beobachtungen in Halle

ergiebt sich jedoch, daß man nicht erst 2 Jahre zuzuwarten braucht, sondern schon nach Verlauf eines Vierteljahres normalen Schulunterrichts die betreffenden Kinder von den Lehrern aussuchen zu lassen und unter Zuziehung ärztlicher Sachverständiger den Hilfsschulen zu überweisen vermag (Schmid-Monnard).

Die Zuweisung von bildungsfähigen Minderwertigen in besondere Externate, besser Tagesinternate, ist allerdings nur in größeren Städten durchführbar und kann man, wie es in London geschehen ist, Hilfsschulen errichten (vgl. Grundriß, S. 93, Fig. 59), welche örtlich derart zwischen mehreren allgemeinen Schulen liegen („centres“), daß die Schulwege keine großen sind — ein Gesichtspunkt, der um so wichtiger ist, als die bezüglichen Kinder so oft auch körperlich minderwertig sind und jedenfalls allermeist zur Schule geführt werden müssen, oder man richtet, wie es in Berlin geschieht, in den allgemeinen Volksschulen eigene Klassen für die Minderwertigen ein; daß derart den bezüglichen Kindern weniger für immer der Stempel der Minderwertigkeit aufgedrückt ist, als wenn sie in besondere Schulen gingen, leuchtet nicht ein; denjenigen Kindern, welche durch den besonderen Unterricht soweit gebracht werden können, daß sie wieder in die gewöhnlichen Schulklassen übertreten, wird bei der einen wie anderen Anordnung nicht für immer der Stempel der Minderwertigkeit aufgedrückt, jenen Unglücklichen, welche auch durch die Hilfsschule bez. Hilfsklasse nicht so weit gebracht werden können, daß sie eine allgemeine Volksschulklasse besuchen könnten, ist auch im zweiten Falle durch das amtliche Schulzeugnis einer allgemeinen Volksschule in gar keiner Weise geholfen; Vorteile mögen allerdings in den Umständen liegen, daß in Berlin Besucher der Hilfsklassen gegebenenfalls an einzelnen Unterrichtsstunden (Fertigkeiten, wie Zeichnen, Turnen, Singen) der normalen Klassen teilnehmen, ferner vor dem Beginn und nach Schluß des Unterrichts mit allen Kindern der Hauptklassen beisammen sind; Hintz¹³ bezeichnet diese Anordnungen als gut bewährt. Dagegen gestattet die Unterbringung der Minderwertigen nach der Londoner Methode von vornherein eine vorzügliche Anpassung der Herstellung des Hauses an das specielle Bedürfnis, was wir mindestens eben so hoch stellen möchten.

Die Zuweisung der Kinder zu den besonderen Schulen oder Klassen geschieht auf Grund des Befundes von Lehrer und Arzt; die Beteiligung des Arztes ist hier von um so größerem Belang, als sein Urteil nicht nur für die Ausscheidung der Abnormen sehr wichtig ist, sondern auch die weitere ärztliche Beobachtung jener Kinder für deren weitere richtige Behandlung kaum entbehrt werden kann.

In Amsterdam ist nach Mouton¹⁴ für jedes Kind, welches der Hilfsschule überwiesen werden soll, vom Lehrer, welcher das Kind mindestens ein Jahr hindurch unterrichtet hat, ein Fragebogen zu beantworten, welcher an eine Kommission von drei Aerzten (darunter ein Professor der Psychiatrie) gelangt; diese Aerzte haben mit dem Direktor der Hilfsschule eine zweite Tabelle vereinbart, nach welcher das Kind behufs Entscheidung hinsichtlich der Aufnahme untersucht wird.

Kurze Unterrichtszeit-Einheiten ($\frac{1}{2}$ Stunde), viel Pausenzeit, kleine Schülerzahl, ausgewählte Lehrer, die erwähnte ärztliche Mithilfe

und hygienisch einwandfreie Lokale sind Forderungen, die keiner Begründung bedürfen.

Ein Rundschreiben von 1894¹⁵ des preußischen Unterrichtsministers teilt mit, daß in der That in solchen Schulen des Deutschen Reiches eine Klassenfrequenz von nicht über 25 vorhanden ist und häufig halbstündiger Unterricht gegeben wird.

In Berlin werden einem Lehrer 12 Kinder zugewiesen und ist der betreffende Unterricht mit 12 Wochenstunden normiert.

Heller¹⁶ hat an 6 Knaben mit leichtem Schwachsinn, welche von 8—11 Uhr und 2—4 Uhr unterrichtet wurden, ästhesiometrische Versuche gemacht und bei einem derartigen, durch 3 Tage fortgesetzten Unterricht hochgradige Ermüdung gefunden. Die untersuchten Kinder hatten zu Beginn des Nachmittagsunterrichts ihre volle Leistungsfähigkeit nicht gewonnen; da aber der halbstündige Unterricht nach seiner Ansicht in der Oberstufe zur notwendigen individuellen Berücksichtigung der Schüler bei der Unterweisung im Rechnen nicht ausreichen würde, so tritt Heller für 2 aufeinander folgende, durch eine längere Pause getrennte Halbstunden zum Rechnen auf dieser Stufe ein. — Der Versuch mit 5 Halbstunden auf der Oberstufe unter Einschaltung einer Hauptpause in der Länge einer halben Stunde zwischen der 3. und 4. Halbstunde ergab eine solche Zunahme der Leistungsfähigkeit, daß selbst schwierigere Unterrichtsfächer auf die 4. Halbstunde verlegt werden konnten. Die 5. Halbstunde will er für einen Gegenstand mit relativ geringer Ermüdungswirkung verwendet haben und die Nachmittage so wenig als möglich für geistige Arbeit; hatten sich die Schüler von der durch die geistige Arbeit bedingten Ermüdungswirkung erholt, so ergaben Messungen nach dem Handfertigkeitsunterricht und Gartenarbeiten keine übermäßigen Ermüdungsgrade, daher Heller diese Beschäftigungen für die Nachmittage empfiehlt.

Um die Schulerziehung der Minderwertigen hat sich zunächst die Privatwohlthätigkeit gekümmert, welche auch derzeit noch vieles thut und hinsichtlich der Errichtung von Internaten für solche Kinder vom Lande vieles Gute schaffen könnte. Erst später wurde die Frage der Schulerziehung Minderwertiger zu einer öffentlichen Angelegenheit, und läßt diese Fürsorge in manchen Staaten noch viel zu wünschen übrig.

In Preußen ist die erste Hilfsschule für Schwachsinnige 1859 durch Haupt geschaffen worden (Grothe¹⁷); die erste Anstalt für Verkrüppelte ist 1832 durch einen Privaten, v. Kurz, in Bayern gegründet und 1844 verstaatlicht worden (Rosenfeld¹⁸); unabhängig davon ist Knudsen in Dänemark vorgegangen und sind dort und in Skandinavien die Krüppelheime hoch entwickelt.

In England, wo die Vereinsthätigkeit¹⁹ bereits viel für die Erziehung der Schwachbegabten vorgekehrt hatte und die Elementary Education Acte von 1893 die Erziehung der blinden und taubstummen Kinder für Behörden und Eltern obligatorisch gemacht hat, autorisiert eine Parlamentsakte von 1899²⁰ die Schulbehörden zur Errichtung von Heimen für Epileptische, sowie Specialklassen und Heimen für Defektive und sorgt für die entsprechenden Geldleistungen aus öffentlichen Mitteln; die Erziehung der Minderwertigen ist fakultativ. — Hilfsschulen für Schwach-

begabte waren in London 1900 53 mit 2154 Kindern und 119 Lehrern; die Board haben die Mittel bewilligt erhalten, die Kinder vom Hause zur Schule abholen und wieder zurückführen zu lassen, wodurch das System der separaten Hilfsschule (centre) noch leichter durchführbar wurde. Eines der Centres ist ausschließlich für Krüppel bestimmt (Burgurin).

Die städtische Schuldeputation in Berlin²¹ hat 1898 bestimmt, daß bildungsfähige, aber zeitweise oder dauernd für den regelmäßigen Schulunterricht ungeeignete Kinder besonderen Klassen zuzuweisen sind. — Die Züricher Verordnung von 1900 sieht die öffentliche Schulerziehung Schwachsinniger oder Gebrechlicher vor (Ausführung des Volksschulgesetzes vom 11. Juni 1899, §§ 11 und 81). — In Paris ist bereits eine Schule für Kinder eingerichtet, welche an gewissen ansteckenden Krankheiten der behaarten Kopfhaut leiden²².

Ein weitgehender Vorschlag ist der, in Spitalspflege befindliche, am Lernen nicht behinderte Kinder im Spitale selbst unterrichten zu lassen²³.

- 1) Vgl. württemb. Verfügung v. 1870 l. c. (S. 9, No. 17) § 32; Hdb. d. Reichsges. u. Min.-Verordnungen, Wien l. c. (S. 9, No. 16) 112.
- 2) Ausschluss epileptischer Kinder von dem Besuche der Volksschule. Erlaß des hzgl. badischen Ministeriums des Innern v. 26. Juni 1898 an sämtl. Bezirksärzte, u. a. auch abgedr. in Z. f. Mediz.-B. (1898) 6. Bd. Beilage, 152, Veröff. d. Kais. Gesundheitsamtes, Berlin (1898) 16. Bd. 923, Kotelm. (1898) 6. Bd. 633.
- 3) Dr. C. Flügge, Die Verbreitung der Phthise durch staubförmiges Sputum und durch beim Husten verspritzte Tröpfchen, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1899) 30. Bd. 124.
- 4) Kotelm. (1897) 10. Bd. 702.
- 5) Dr. Schmidt-Monnard, Die Ursachen der Minderbegabung von Schulkindern, Kotelm. (1900) 13. Bd. 552.
- 6) Schwachsinnige Kinder im schulpflichtigen Alter in der Schweiz, Kotelm. (1898) 11. Bd. 617. Dort genauere Daten über die Ergebnisse der Zählung, vgl. auch (1900) 13. Bd. 494.
- 7) Mrs. E. M. Burgurtn, The physically and mentally defective, in Spalding l. c. (S. 111, No. 8) 254.
- 8) Bericht von G. G. Tarbell in Thirty-fourth annual Report of the Trustees of the Massachusetts school for idiotic and feeble-minded youth at South Boston, Boston (1892) 19. Die Anstalt ist gegenwärtig in Waltham, Mass. und betreut ca. 350 Zöglinge. Näheres über die Einrichtung im 52. Jahresberichte, Boston (1900).
- 9) Mac Donald l. c. (S. 485, No. 3) 1032, 1033.
- 10) The education department and backward children, The Brit. med. journ. (1897 I) 1053.
- 11) Laquer, Ueber die ärztliche Bedeutung der Hilfsschulen für schwachbefähigte Kinder. 25. Wanderversamml. der südwestdeutsch. Neurologen und Irrenärzte, Baden-Baden, Münch. med. Woch. (1900) 47. Bd. 812.
- 12) Dr. Baur, Körperliche und geistige Früh- und Spätentwicklung, Kotelm. (1899) 12. Bd. 715.
- 13) O. Hintz, Geistesstörungen unter den Schulkindern, Kotelm. (1899) 12. Bd. 179; Derselbe, ebendas. 529. Das Berliner Statut ist abgedruckt in einem Referat über die Nebenklassen für schwachbegabte Kinder, Kotelm. (1900) 13. Bd. 116.
- 14) Dr. J. M. C. Mouton, Eine Schule für zurückgebliebene Kinder in Amsterdam, Kotelm. (1900) 13. Bd. 44.
- 15) Schuleinrichtungen für schwachbegabte Kinder. Rundschreiben vom 16. Juni 1894 des preuß. Unterrichtsministers, nach Abdr. in Kotelm. (1894) 7. Bd. 705. Das Rundschr. enthält auch die Aufzählung jener deutschen Städte, in welchen bis dahin Hilfsklassen für schwachbegabte bestanden, und Mitteilung von Einzelheiten hinsichtlich der Einrichtung. Vgl. hierzu Kotelm. (1897) 10. Bd. 44, (1898) 11. Bd. 247, 335, 555, 687, (1899) 12. Bd. 86.
- 16) Dr. Th. Heller, Ermüdungsmessungen an schwachsinnigen Schülern, Wiener med. Presse, Wien, Urban und Schwarzenberg (1899) 40. Bd. 423, 462, 506.
- 17) A. Grothe, Ueber Schuleinrichtungen für schwachbegabte Kinder, Kotelm. (1900) 13. Bd. 557; vgl. H. Kunze, Die Hilfsschule zu Halle a. S., Kotelm. (1901) 14. Bd. 85. Eine Uebersicht der Einrichtungen in den Vereinigten Staaten giebt E. E. Allen, Education of defectives (Department of Education for the United States

- Commission to the Paris Exposition of 1900, Monographs on Education in the U. S. Edited by N. M. Butler, No. 15). Zu Frankreich s. Kotelm. (1899) 12. Bd. 98.*
- 18) *Daten zum Historischen überhaupt: Dr. L. Rosenfeld, Arbeitsschulen für Verkrippelte, Kotelm. (1898) 11. Bd. 4.*
- 19) *Refer. nach Lancet in Kotelm. (1897) 10. Bd. 167.*
- 20) *The Lancet (1899 II) 896, vgl. London School Board and defective children, The Brit. med. Journ. (1896 II) 1246.*
- 21) *Kotelm. (1898) 11. Bd. 495.*
- 22) *Kotelm. (1895) 8. Bd. 687.*
- 23) *Kotelm. (1898) 11. Bd. 683.*

5. Der Kindergarten.

Der Kindergarten ist bezüglich seiner besonderen materiellen Einrichtung wiederholt in den Bereich der Betrachtung gezogen worden (s. Kindergarten im Register); der pädagogische Betrieb in hygienischer Hinsicht soll gleichfalls als Uebergangsglied zur Hygiene des eigentlichen Unterrichts, d. h. desjenigen vom Beginne des schulpflichtigen Alters, hier kurz behandelt werden.

Der Kindergarten hat — von der großen sozialen Bedeutung hier abgesehen — für das Individuum den Zweck, die natürlichen Fähigkeiten durch angemessene Beschäftigung zu entwickeln, und soll zu jeder Zeit den Charakter der Kinderstube wahren, wie es Fröbel wollte.

Das Kind soll so behandelt werden, daß es sich nicht unter Zwang stehend fühlt, sondern jedes neuen Abschnittes der ihm zugemuteten Beschäftigung freut; dies setzt unter anderem öfteren Wechsel der Beschäftigung und öftere Pausen voraus. In den letzteren sollen sich die Kinder so munter und unabhängig benehmen, als sie wollen und können, und nur von Unarten und gefährlichen Dingen abgehalten werden; Küttel charakterisiert es mit Recht als „gutes Zeichen“, wenn von Zeit zu Zeit im Kindergarten der richtige Kinderlärm herrscht; kommandieren ist soweit als nur möglich zu vermeiden, es darf also z. B. auch taktmäßiges Aufstehen und Niedersetzen nicht verlangt werden; ebenso sind lange Ansprachen der Gärtnerin nicht angemessen. Jede Beschäftigung ist, wann und wo nur immer möglich, ins Freie zu verlegen.

Aller Unterricht im Sinne der Schule ist strenge ausgeschlossen (österreichische Verordnung von 1872).

Als Minimalalter für den Kindergarten kann das 4. Lebensjahr, d. h. die Zeit nach verlebten 3 Jahren bezeichnet werden. Ausgeschlossen sind Kinder mit Zuständen, welche eine Gefahr für die übrigen befürchten lassen. Von großem Segen ist, nebenbei bemerkt, der Kindergarten für Taubstumme.

Die Zahl der einer Gärtnerin zugewiesenen Kinder sollte normal nicht mehr als 25, ausnahmsweise höchstens 30 betragen, da andererseits die so wichtige und wertvolle individuelle Fürsorge und Behandlung unthunlich werden. — Ferien sind der Gärtnerin wegen nötig.

Die ankommenden Kinder sollen sofort hinsichtlich der Reinlichkeit und des körperlichen Wohlbefindens beaugenscheinigt, eventuell gewaschen bez. nicht angenommen werden.

Von großer Bedeutung ist die ausgiebige Bethätigung der großen Muskelmassen; angesichts des außerordentlich großen physiologischen Bewegungsbedarfes kleiner Kinder ist das möglichst

oft zu betreibende Bewegungsspiel, besonders im Freien, von hervorragendem Werte. Gleichfalls warm zu empfehlen sind Gartenarbeiten mit Rechen, Schaufeln u. s. w., wobei es am besten ist, die Kinder auf ihrem Bodenfleckchen ganz ungestört ihre eigenen Pläne ausführen zu lassen.

Weiter ist von großer Wichtigkeit die Uebung von Hand und Auge. Das Bauen kann gut betrieben werden, wenn die Gärtnerin mit einem großen Baukasten vorbaut. Von ganz besonderem Wert ist es aber auch hier wieder, den Kindern das Spiel der eigenen Phantasie nicht zu verkümmern, sondern im Gegenteil z. B. beim Bauen jene Kinder, welche ihre eigenen Ideen ausführen wollen, ja nicht davon abzuhalten. — Es ist sorgfältig darauf zu achten, daß die Fröbelobjekte nicht zu klein und zu zart sind; wie die Handelsware zeigt, wird in dieser Hinsicht nicht selten gefehlt. Zu den Flechtblättern sollte kein Glanzpapier verwendet werden. Versuche mit Häkeln sind ganz unstatthaft.

Wichtig ist fleißige Förderung eines deutlichen und richtigen Sprechens, bloß auf Grund der Nachahmung, ohne Entwicklung von Theorien. Erzählungen seitens der Kindergärtnerin, gelegentliches Wiedererzählen desselben Geschichtchens zunächst durch die bestsprechenden Kinder, Singen sehr einfacher kurzer Liedchen, Sachbeschreibung ausgewählter, namentlich in natura vorliegender, allen sichtbarer Naturgegenstände, d. h. Beantwortung diesbezüglicher Fragen, sind angängige Beschäftigungen. Feld¹ wendet sich gegen die Belastung des Gedächtnisses der Kinder durch Einlernen von Gedichten; gewiß ist ein förmliches Einlernen solcher durchaus nicht zu billigen. Ganz ausgeschlossen sind Versuche, Buchstaben oder Ziffern kennen zu lehren, der Gebrauch der Rechenmaschine, Liniennetze auf den Tischen, geometrische Bezeichnungen (Quadrat u. s. f.), Zerlegen von Blüten u. s. w.

Bei der Ausbildung der Kindergärtnerinnen sollen zu den Flechtarbeiten nicht Elemente verwendet werden, welche schmaler sind als die für die Kinder selbst bestimmten ($\frac{3}{4}$ cm); mindestens sollte man nicht unter $\frac{1}{2}$ cm breite herabgehen. Wir haben Gelegenheit gehabt zu sehen, welche Augenmarter in dieser Hinsicht angehenden Kindergärtnerinnen zugemutet wird. Verwandtes gilt bezüglich der Faltarbeiten u. s. w.

1) Kotelm. (1900) 13. Bd. 487.

6. Beginn der Schulpflicht.

Bekanntlich ist nicht zum mindesten gerade das frühe Kindesalter durch seine ausgesprochene Neigung und Fähigkeit Neues aufzunehmen ausgezeichnet; das körperlich und geistig überaus bewegliche Kind befaßt sich aber nur kurzdauernd mit dem Gegenstand seines gelegentlichen Interesses, um bald wieder zu einem neuen abzuspringen.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse in der Schule, wo Beschäftigung mit einem bestimmten Thema, verbunden mit Stillsitzen gefordert wird, und zwar, damit die Schule ihrer erzieherischen Aufgabe genügen könne, in einer nicht dem Belieben des Kindes anheimgestellten Dauer und in ernster Art. Mit Rücksicht auf diese

wesentlich neue Leistungsforderung ist daher die Frage nach dem richtigen Schulalter von großem Belang; hier kommt bloß ihre hygienische Seite in Betracht.

Die Meinungen hierüber müssen auseinandergehen, je nachdem man diese Frage nur ganz allgemein oder aber in Bezug auf die thatsächlichen Schulzustände stellt; indem dieselben als etwas Gegebenes betrachtet wurden, ist wiederholt (Falk, Schreiber, Aerzteverein zu Bochum, preuß. wiss. Deputation für das Medizinalwesen etc.) ein späterer Beginn des Schulbesuches als der mit dem vollendeten 6. Lebensjahr verlangt worden, welches bisher vorwaltend als Schulalter gilt.

Die Schulpflicht bez. Schulberechtigung beginnt in verschiedenen Ländern ungleich; zum Teil ist dies darin begründet, daß zunächst eine „Kleinkinderschule“ schon als Schule überhaupt einbezogen ist. Soweit wir die Sache überblicken können, beginnt im oder mit dem vollendeten 6. Lebensjahr die Schulung in Algerien, Argentinien, den meisten australischen Staaten, Brasilien, Costa Rica, Belgien, Deutschland, Frankreich, Holland, Italien, Japan, Oesterreich, Schweiz. Das Schulgesetz des Kantons Zug von 1898 verpflichtet jedes bildungsfähige Kind, welches zu Anfang eines Schuljahres das 7. Altersjahr zurückgelegt hat, d. h. 7 Jahre alt ist, zum Schulbesuche und berechtigt hierzu Kinder, welche vor dem 1. Jänner das 6. Jahr zurückgelegt haben, d. h. 6 Jahre alt sind. Nach zurückgelegten 7 Jahren beginnt die Schulpflicht in Dänemark, Finnland, Neuholland, Norwegen, (Berechtigung: $6\frac{1}{2}$ Jahre), Tasmanien; in 7 Unionsstaaten ist das Pflichtalter 7 Jahre, während in 15 derselben und dem Distrikte Columbia das Schulalter nach Harris¹ mit 8 Jahren beginnt; die Berechtigung² tritt aber in den meisten Staaten mit 6 Jahren ein. Auch in Schweden beginnt das Zwangsalter mit zurückgelegten 8 Jahren (Berechtigung nach 7 Jahren). In England ist eine gesetzliche Grenze nicht fixiert, der Beginn ist gewöhnlich 5 Jahre, u. s. w.

Eine vollkommen verlässliche Zusammenstellung über den Stand der Dinge in sämtlichen Kulturstaaten ist schwierig; es wären jedoch diese Daten für das Pflicht- und das Rechtsalter des Beginnes hinsichtlich der Volksschule im engeren Sinne auch im Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen von Interesse.

Soviel aber ergibt sich, wie erwähnt, mit Sicherheit, daß in verschiedenen Ländern ein verschiedenes Anfangsalter für die Berechtigung und die Verpflichtung zum Volksschulbesuch besteht, was an sich eine kluge Würdigung der großen Verschiedenheit individueller Anlage und Entwicklung bedeutet; würde von dieser Amplitude noch obligate ärztliche Untersuchung mindestens derjenigen Kinder gefügt, welche schon im Berechtigungsalter zur Schule kommen, so würde jedenfalls ein weiterer wichtiger Fortschritt in der öffentlichen Fürsorge für die Hygiene des Kindesalters geschehen. (Vgl. Schularzt.)

Für die Lebensalter etwa vom 6. bis 8., welche in der Praxis meist in Frage gezogen werden, ergibt sich nach der kritischen Zusammenstellung des wissenschaftlichen Materials, wie sie von Janke³ bezüglich Körperlänge, Gewicht, Körperkraft, Brustumfang, Auge gemacht wurde, kein besonderer Anhaltspunkt dafür, einem der genannten Lebensjahre den Vorzug einzuräumen. Das Gehirn zeigt

bis zum 7. Lebensjahre eine starke Wachstumszunahme. Auf Grund der Gehirnwägungen von Boyd ergibt sich, abgesehen von den großen individuellen Schwankungen, daß die Gewichtszunahme des Gehirnes in den Lebensjahren nach dem 7. nur unbedeutend ist. Von diesen wichtigen Gesichtspunkten aus betrachtet, ist gegen das 7. Lebensjahr, d. i. die Zeit nach vollendeten 6 Jahren als Beginn der Schulpflicht für normal entwickelte Kinder in mittleren Klimaten thatsächlich nichts einzuwenden.

Ganz anders steht die Sache bezüglich der in Mitteleuropa und wohl auch sonst vielfach verbreiteten Art der Schulung. Loewenthal⁴ hat mit vollem Recht die Forderung gestellt, es sollte dafür gesorgt werden, daß der Uebergang für das Kind weder in körperlicher noch in geistiger Beziehung zu schroff sei, und hat eine Planskizze gegeben, wie dieser Uebergang je nach der sozialen Stellung der Eltern mit Hilfe dieser bez. mit Hilfe eigener Vorschulen bewirkt werden könnte. — Es würde sich wesentlich darum handeln, den Plan der Volksschule etwas abzuändern; es ist z. B. die Lektionsdauer mit einer Stunde zu hoch bemessen, die Pausen sind zu selten und zu kurz (siehe diese Punkte im folgenden).

Daß die Schule hier in hygienischer Beziehung an Fehlern leidet, ist vollkommen klar erwiesen bezüglich jener Arbeitsart, die bisher genauer studiert wurde, nämlich des Schreibens. Schon Berlin und Rembold⁵ fanden, daß die Kinder im ersten Schuljahre das Auge dem Objekt (Lesen, Schreiben) am meisten näherten, und Seggel⁶ hat nachgewiesen, daß die Arbeitsdistanz bei Kindern unter 1,10 m bloß 23 cm betrug, „weil eben der kurze Oberkörper eine weitere Entfernung nicht gestattet“. Ganz allgemein wurde der rasche Verfall einer gesunden Haltung bei der jetzigen Dauer der Sitzarbeit konstatiert. (Vgl. Schreiben, auch Subsellen, Myopie, Rückgratsverkrümmung.) Schmid-Monnard⁷ hat die Gewichts- und Längenzunahme einer Anzahl von Kindern (immer derselben Kinder) in Halle von der Geburt bis zum 14. Lebensjahr beobachtet, wobei der Angabe für jeden Jahreszuwachs wenigstens 50 Beobachtungen zu Grunde lagen.

Hierbei hat sich die Thatsache herausgestellt, daß im 7. Lebensjahre, d. h. dem ersten Schuljahre, die geringste (etwa 1 kg) Gewichtszunahme von allen zur Beobachtung gekommenen Lebensjahren (Zeit von der Geburt bis zum 14. Lebensjahre) eingetreten war; Schmid-Monnard hat nun mit den schulbesuchenden 7-jährigen solche Kinder verglichen, welche aus irgend einem Grunde ihr 7. Lebensjahr außerhalb der Schule verbrachten, und gefunden, daß die so wichtige Gewichts- (übrigens auch die Längen-)zunahme der Nichtschüler in jenem Jahre bedeutend größer war als die der Schulbesucher.

	Zunahme im siebenten Lebensjahre			
	an Gewicht, kg		an Länge, cm	
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
ohne Schulbesuch	2,2	1,9	7,4	5,6
mit Schulbesuch	1,5	0,6	4,2	4,5
sonach die Schulbesuchenden weniger um	0,7	1,3	3,2	1,1

Es handelt sich hier um 30—60 Proz. der Jahreszunahme an Gewicht und 20—40 Proz. an Länge; die Annahme eines entwickelungshemmenden Einflusses der Schulung drängt sich unwillkürlich auf. In den ersten Monaten des Schulbesuches verringert sich das Durchschnittsgewicht der Volksschulmädchen sogar um $\frac{3}{4}$ kg. Wie schwer der Einfluß des Schullebens in jenem Abschnitt der Existenz auf den Kindern lastet, zeigt sich natürlich besonders bei den schwächeren Individuen, zu denen die Ferienkolonisten gehören. „Zehnjährige Beobachtungen an diesen ergaben, daß im zweiten Schuljahre die Gewichtszunahme der betreffenden Knaben fast völlig stillsteht“; bei den noch weniger widerstandsfähigen Mädchen ist der Effekt für die schwächeren unter ihnen (Ferienkolonistinnen) sogar ein Rückgang an Gewicht im Lebensjahre, welches dem 2. Schuljahr entspricht, und erst im 9. Lebensjahr (3. Schuljahr) erreichten diese Mädchen das Gewicht wieder, das sie im ersten Schuljahre, als Siebenjährige, besaßen. Schmid-Monnard sucht die Ursachen dieser Entwicklungshemmung in der so weitgehenden Aenderung der Lebensweise. Es ist keinesfalls zu billigen, daß man die (6-jährigen) Anfänger stundenlang zum Sitzen auf der Schulbank zwingt; an sich zeigt dies ein totales Verkennen des physiologischen Bewegungsbedarfes der Kinder, und überdies ist der Uebergang zu schroff; es müßte, ehe solches bei dem gegenwärtigen Stande der Einsicht zu verantworten wäre, mindestens eine in großem Stile angelegte Wiederholung der Erhebungen Schmid-Monnard's an entsprechend ausgewählten Kindern stattfinden und hierbei ein anderes Resultat erhalten werden. Die Prozente der Nichtschulbesucher nach den Ursachen des Fernbleibens von der Schule sind nicht angegeben; man könnte vermuten, daß die Hauptmasse der Ferngebliebenen den wohlhabendsten Kreisen angehört und daraus weitere Schlüsse ziehen . . . der Gewichtsrückgang aber? Schmid-Monnard wirft selbst die Frage auf, ob jenes Zurückbleiben im Wachstum ein physiologischer Vorgang sei oder mit dem Schulbesuch irgend in ursächlichem Zusammenhang stehe und meint, diese Frage wäre in einem Lande, wo der Schulbesuch so durchgebildet ist, wie im Deutschen Reiche, nicht zu entscheiden; nun gibt es aber, auch in Europa, noch Länder, mit den verschiedensten Prozenten, auch mit 90 und mehr Proz. Analphabeten⁶. Ob in solchen die bestehenden Schulen dieselben Anforderungen stellen, wie jene in Ländern mit hochentwickeltem Schulwesen, ist allerdings fraglich, wie denn überhaupt nicht in allen solchen jene Forderungen gleich sein werden. — Vielleicht findet sich das wissenschaftliche Interesse für diese wichtige Frage in einem Lande mit ca. 50 Proz. die Schule nicht besuchender Kinder.

Hertel⁹ giebt auf Grund seiner und der von Adsersen an Tausenden von Kindern in Kopenhagen gemachten Beobachtungen ein Ansteigen der Morbidität mit dem Eintritt der Kinder in die Schule an.

Wenn nun auch bisher das wissenschaftliche Material über die Beziehungen des ersten Schulalters zur thatsächlichen Schulung noch kein sehr umfassendes ist, so genügen die bisherigen Nachweise doch, um die bestimmte Forderung nach Aenderungen, d. h. kürzeren Arbeitszeiten mit eingeschobenen Pausen für freie Bewegung mit Recht zu stellen. Auch für Gesang wäre eine Stunde bei kleinen Schulkindern zu viel. Ein mehr allmählicher Uebergang zu an-

dauernder Sitzarbeit überhaupt und geistiger Leistung im besonderen ist nötig. Darauf hat schon Finkelnburg¹⁰ hingewiesen.

Ist nun unter solchen geänderten Verhältnissen gegen den Beginn der Schulpflicht mit vollendetem 6. Lebensjahr nach dem bisherigen Stande des Wissens im allgemeinen nichts einzuwenden, so sind doch mit Rücksicht auf die großen individuellen Verschiedenheiten der Kinder Ausnahmen zuzugestehen, d. h. einzelne Kinder früher zuzulassen, andere zurückzustellen; in dieser Hinsicht ist bereits mehrfach, z. B. in Deutschland¹¹, Frankreich¹², Oesterreich¹³ vorgesorgt.

Sehr zu wünschen ist auch bei hygienisch günstigerer Aenderung der Schulzustände, eine individuelle Prüfung durch den Arzt (Zeugnis des Amtsarztes), verbunden mit Zurückstellen solcher Kinder, die sich erst in der Schule selbst als noch unreif u. s. w. herausstellen. Porter kommt auf Grund seiner früher (S. 474 ff.) besprochenen Untersuchungen zu dem Schlusse, daß keinem Kinde, dessen Gewicht unter dem Mittel liegt, welches seinem Alter entspricht, der Eintritt in eine Schulklasse gestattet werden sollte, welche höher ist, als die nach dem Gewichtsmittel jenem Alter entsprechende, wenn nicht die Untersuchung des physischen Zustandes zu der Erwartung Anlaß giebt, daß die Kräfte des Kindes den zu erwartenden Anforderungen gewachsen sein werden. K. Schubert¹⁴ macht den Vorschlag, die Schule möge sich an die Eltern um Auskunft wenden; namentlich die Mutter, welche durch 6 Jahre Gelegenheit hatte, ihr Kind zu beobachten, wäre imstande, eine Reihe wichtiger Fragen, wie Autor solche anführt, zu beantworten. Der Stadtrat von Frankenberg in Sachsen hat 1900 in der That einen Fraggbogen¹⁵ für die Eltern zum ersten Male in die Schule kommender Kinder aufgestellt. Da dieser Weg auch seine kritischen Seiten hat, könnten die Auskünfte der Eltern nur mit als Behelfe zur Entscheidung über die Schulreife benutzt werden.

Die Verordnung des Kantons Zug von 1894¹⁶ bestimmt, daß alle Kinder der ersten Schulklasse 14 Tage nach Beginn des Schulbesuches durch einen Arzt zu untersuchen sind, worauf eventuell zeitliche oder dauernde Zurückstellung erfolgt (s. Schularzt). Bestimmte Gruppen von Kindern sollten nicht vor dem vollendeten 7. Jahre der Schule zugeführt werden. Hierfür sprechen auch die Untersuchungen von Schmid-Monnard¹⁷; unter den von ihm beobachteten, körperlich wenig kräftigen Nervösen¹⁸ befand sich eine Anzahl Kinder, welche auch nach dem zurückgelegten 6. Lebensjahre für die heute übliche Art der Schulung zu schwach waren. Nach seinen Beobachtungen tritt zu Beginn des Schulbesuches die vorerwähnte Hemmung der Körperentwicklung der Kinder am stärksten an den Schwächlichen unter ihnen ein, welche ohnehin von vornherein einen Verlust am wenigsten zu ertragen befähigt sind. Mit dieser Hemmung geht zweifellos eine ungünstige Beeinflussung des Nervensystems Hand in Hand. Janke¹⁹ zählt unter verschiedenen anderen auch jene Kinder zu den für den Schulbesuch unreifen, welche in ihrer gesamten körperlichen Entwicklung weit hinter dem Durchschnittsmaße zurückbleiben. Auch solche, welche mehr als $\frac{1}{2}$ Gehstunde Weges zur Schule haben, würden besser erst mit dem vollendeten 7. Lebensjahre kommen (ärztliches Gutachten Elsaß-Lothringen). (Vgl. hierzu das Kapitel „Dauernder und temporärer Ausschluß Ungeeigneter“ u. s. w., S. 485.)

- 1) **W. T. Harris**, *Elementary Education* l. c. (Department of Education for the U. S. Commission u. s. w. S. 491 No. 17.)
- 2) *Rep. Comm. Educ. for 1895—96* I, S. LIX.
- 3) **O. Janke**, *Mit welchem Alter soll die allg. Schulpflicht beginnen?* *Kotelm.* (1895) 6. Bd. 460.
- 4) **Loewenthal**, l. c. (S. 461 No. 12) 117.
- 5) **Dr. K. Berlin** u. **Dr. Rembold**, *Untersuchungen über d. Einfl. d. Schreibens auf Auge u. Körperhaltung der Schulkinder*, *Ber. etc.* erstattet am 23. Sept. 1882, 2. unv. Aufl., Stuttgart, W. Kohlhammer (1883) 33.
- 6) **Dr. Seggel**, *Bericht über d. Messungsergebnisse d. Körper- und Kopfhaltung, sowie der Entfernung d. Augen v. d. Federspitze bei Steilschr. einer-, bei Schrägschrift nach Berlin-Rembold andererseits*, in: *Ber. d. v. ärztl. Bez.-Ver. München z. Prüfung etc. gewählten Kommission*, *Münch. med. Woch.* (1892) 39. Bd. 503.
- 7) **Dr. K. Schmid-Monnard**, l. c. (S. 453 No. 7) 676.
- 8) *Eine gute Uebersicht der bezügl. Verhältnisse in den europäischen Staaten nach authentischen Quellen giebt Rep. Comm. Educ. for 1897—98* I, 236.
- 9) **A. Hertel**, *Beitrag zur Beleuchtung des Krankheitsverhaltens im Kindesalter*, *Kotelm.* (1894) 7. Bd. 546.
- 10) **Finkelburg**, *auf d. 5. Vers. d. D. Ver. f. öff. Ges., Viertelj. f. öff. Ges.* (1878) 10. Bd. 45; vgl. auch **Baumeister**, *Die neueren aml. Kundgeb. i. d. Schulhyg., Viertelj. f. öff. Ges.* (1884) 16. Bd. 587.
- 11) **Schneider** u. v. **Brenen**, l. c. (*Das Volksschulwesen* S. 9 No. 6) (1887) 2. Bd. 15, 310, 684; *Kotelm.* (1890) 3. Bd. 114.
- 12) **Riant**, l. c. (S. 202 No. 84) 178.
- 13) *Handb. d. Reichsges. u. Min.-Verordnungen*, *Wien*, l. c. (S. 9 No. 16) (*Oesterr. Schul- u. Unterr.-Ordnung, Min.-Ver. v. 20. Aug. 1870, Z. 7648*); *Kotelm.* (1892) 5. Bd. 335.
- 14) *Kotelm.* (1895) 8. Bd. 447.
- 15) *Der „Vertrauliche Mitteilungen“ überschriebene Frankenger Fragebogen ist zum Teil abgedruckt in Kotelm.* (1901) 14. Bd. 62.
- 16) *Kanton Zug, Verordnung, betr. Schulgesundheitspflege v. 22. Juli 1894, Sanitarisch-demograph. Wochenbulletin d. Schweiz, hgg. v. schweizerischen Gesundheitsamt u. eidgenössischen statist. Bureau, Bern u. Leipzig, Siebert* (1894) 470.
- 17) **Dr. Schmid-Monnard**, *Ueb. d. körperl. Entw. d. Ferienkoloniekinder*, *Kotelm.* (1894) 7. Bd. 217.
- 18) *Derselbe*, *Entstehung und Verbreitung nervöser Zustände b. Schülern höherer Lehranstalten*, *Kotelm.* (1899) 12. Bd. 1.
- 19) **O. Janke**, *Der Beginn der Schulpflicht*, *Bielefeld, Helmich* (1891) 35.

7. Die beiden Geschlechter. Koedukation?

a) **Physische Unterschiede** (vgl. das Kapitel „Totale Belastung“). Die Verschiedenheit der Geschlechter ist bereits innerhalb des Schulalters so kräftig ausgeprägt und hinsichtlich der gröberen Momente so sinnfällig, daß sie kaum der Erwähnung bedarf.

Die sekundären Geschlechtscharaktere in physischer und psychischer Beziehung sind überaus, ja man ist versucht zu sagen überraschend vielfältig; manche derselben sind auch für unser Thema von großem Gewicht; den Gegenstand in allen seinen Einzelheiten zu behandeln ist hier nicht der Ort; Ellis¹ hat eine absolut sehr eingehende, relativ die ausführlichste zusammenhängende Darstellung der betreffenden Daten gegeben, daher wir den in dieser Richtung speziell interessierten Leser darauf verweisen wollen. Hier sollen nur wenige, für unsere Fragen besonders wichtige Punkte hinsichtlich des physischen und psychischen Status in Betracht gezogen werden; die Grenze zwischen dem Wichtigem und Nebensächlichen ist schwer zu ziehen. Notwendig muß mit der Verschiedenheit der Größe des Stoffumsatzes manches für die Schulhygiene sehr Wichtige zusammen-

hängen. Ganz besonders soll jedoch an dieser Stelle die Verschiedenheit der Gehirne und des Blutes, der Pubertätsentwicklung, der Sterblichkeit und Kränklichkeit in Betracht gezogen werden; hinsichtlich der Pubertätsentwicklung und der Sterblichkeit kommen wir übrigens bei dem Kapitel „totale Belastung“ noch auf den Geschlechtsunterschied zurück. (Vgl. auch „Krankheiten und Krankheitszustände in ihren Beziehungen zur Schule.“) Endlich haben wir im vorliegenden Kapitel an Schülern und Schülerinnen absichtlich vorgenommene experimentelle Untersuchungen bezüglich der Arbeit in der Schule zu beachten, wenn auch diese Versuche bisher noch weit davon entfernt sind, ganz zuverlässige allgemein gültige Schlüsse berechtigt erscheinen zu lassen.

In toto ist man auf Grund des heute bereits vorliegenden Gesamtmaterials in der Lage, ein begründetes Urteil hinsichtlich der Schulerziehung der Masse der Mädchen im Gegensatz zu jener der Knaben zu gewinnen.

Die Verschiedenheiten des Gehirnes der beiden Geschlechter sind wiederholt betont und durch weitergehende Untersuchungen in wichtigen Hinsichten wieder bestätigt worden. Mies² hat die Gehirnwägungen verschiedener Forscher (Parrot, Boyd, Parchappe u. a.), sowie die eigenen zusammengestellt und derart ein Material von über 2000 Beobachtungen verwerten können; es ergibt sich daraus, daß in allen untersuchten Altersstadien (von der Geburt bis zu 20 Jahren) das mittlere absolute Gewicht des männlichen Gehirnes jenem des weiblichen überlegen ist; zur Zeit der Geburt beträgt das mittlere Hirngewicht des männlichen Kindes 340 g gegen 330 g des weiblichen. Die mittlere Zunahme an Gewicht von der Geburt bis zum 20. Lebensjahre beträgt bei den männlichen Individuen rund 1050, bei den weiblichen rund 900 g; dagegen ist das relative Hirngewicht beim Weibe günstiger gestellt als beim Manne, da auf 1 kg des männlichen Körpers $22\frac{1}{3}$ g, auf 1 kg des weiblichen 23 g Hirn kommen. Die Dichte der Marksubstanz ist beim Mann und Weib die gleiche, die Dichte der grauen Hirnrinde, in welcher die geistigen Prozesse sich abspielen, ist jedoch beim Manne größer als bei der Frau. Ferner ist beim männlichen Geschlecht Vorder- und Mittelhirn am reichlichsten ernährt, d. h. jene Regionen, an welche Wille, Erkenntnis und ideomotorische Prozesse gebunden sind, beim weiblichen Geschlecht dagegen der hintere Teil des Gehirnes, in welchem die sensorischen Funktionen vor sich gehen.

Nun ist aber das Gewicht des Gehirnes für die geistige Leistungsfähigkeit im einzelnen Falle nicht beweisend, da einerseits Männer von überaus hervorragender Begabung (z. B. Dante) verhältnismäßig kleine Gehirne hatten und es andererseits überhaupt fraglich ist, ob auf Grund des Hirngewichtes ein Urteil über die Begabungsunterschiede der Geschlechter zulässig sei. „Dazu wissen wir viel zu wenig von den anatomischen Grundlagen dessen, was man als „Begabung“ bezeichnet“ (Rosenthal³). Immerhin ist aber nach den vorliegenden Erfahrungen an großen Zahlen das durchschnittliche Hirngewicht keineswegs gleichgiltig: die Völker der kaukasischen Rasse haben eine von dem des Australnegers gewaltig verschiedene Hirnmasse; Galton⁴ teilte 2100 Studierende der Universität Cambridge nach den geistigen Leistungen in 3 Klassen, maß bei jedem Individuum Schädelumfang, größte Schädelhöhe, Schädel-

breite und Schädellänge und fand, daß Kopfumfang und Schädelraum bei den jungen Leuten mit hervorragender geistiger Begabung durchschnittlich größer waren als bei denjenigen mit geringeren geistigen Fähigkeiten (vgl. S. 474 ff.).

Das Blut der Frau ist spezifisch leichter, wasserreicher und ärmer an roten Blutkörperchen (Verhältnis ca. 9:10), als das des Mannes. Diese Verschiedenheit, dem Geschlechte als solchem eigentümlich, wurde auch zwischen dem Blute männlicher und weiblicher Tiere festgestellt, und ist schon vor dem 10. Lebensjahre bei Knaben und Mädchen auf dem Lande vorhanden, deren äußere Verhältnisse die denkbar weitestgehende Uebereinstimmung zeigen. „Nun bildet das Blut einen Faktor, der für die Funktionen des Gehirnes von der höchsten Bedeutung ist. Von sämtlichen Körperorganen erscheint das letztere als dasjenige, welches bei ungenügender Blutversorgung am stärksten leidet und überhaupt auf Veränderungen in der Verteilung, der Menge oder der Zusammensetzung des Blutes am empfindlichsten reagiert“ — wofür Waldeyer⁵, dem wir hier folgen, Beispiele anführt. „Aus allem dem darf man schließen, daß die Leistungsfähigkeit des weiblichen Gehirnes für schwierige geistige Arbeiten im allgemeinen geringer als diejenige des männlichen ist.“ (S. a. Luft, S. 256.)

Die Pubertätsentwicklung ist bei den Mädchen mit gewaltigen Veränderungen verbunden und greift ganz anders in die Gesamtentwicklung ein als bei den Knaben; der korrekte Verlauf ist beim Weibe für das ganze zukünftige Leben von großem Belang; bedeutet auch das erste Auftreten der Menstruation (in Deutschland gewöhnlich zwischen dem 14. und 16. Lebensjahre) eine Erscheinung, die sich nur als das letzte Glied einer langen Reihe von Entwicklungsvorgängen darstellt, so wird doch mit dem Eintreten jenes spezifisch sexuellen Vorganges der Unterschied der beiderlei Organismen, welcher sich schon vom embryonalen Leben aus in vielerlei Hinsichten entwickelte, besonders auffallend: der ganze weibliche Organismus befindet sich von jetzt ab und zwar solange seine Blütezeit dauert, in einer beständigen Wellenbewegung, in der die Menstruation selbst nur als eine Phase erscheint. Die Monatskurve umfaßt periodische Aenderungen der Herzthätigkeit, Spannung im Gefäßsystem, der Bluttemperatur u. s. w. u. s. w., deren Minimum einen bis wenige Tage nach Aufhören der Menstruation eintritt, deren Maximum etwa eine Woche vor der Menstruation statt hat, während das Maximum der Erregbarkeit des Nervensystems in die Zeit der Periode selbst fällt.

Die Pubertätsentwicklung ist jedenfalls ein Prozeß, hinsichtlich dessen hygienische Momente beim Mädchen von noch weit höherer Bedeutung sind als beim Knaben und auf welche die schulhygienischen Einrichtungen besonders beim ersteren weitgehende Rücksicht nehmen sollten, wie im folgenden noch gezeigt werden wird.

b) Unterschiede der Kränklichkeit. Die Verschiedenheit des physischen Verhaltens der Knaben und Mädchen unter gleichen Einflüssen prägt sich gewiß sehr bestimmt aus in den Prozentzahlen der Kränklichkeit (und Sterblichkeit). Ein auf große Zahlen basiertes Material hierzu haben die nordischen Untersuchungen geliefert.

Die schwedische Statistik, welche einen längeren Zeitraum umfaßt als die irgend eines anderen Landes, hat nach den Angaben des zur

Untersuchung des höheren Mädchenschulwesens eingesetzten Komitees⁶ folgende Resultate ergeben.

1755—1805 war das Sterblichkeitsprozent in Schweden (und Finnland) innerhalb aller Altersklassen beim männlichen Geschlecht größer als beim weiblichen; während einer späteren Periode von 40 Jahren, 1816—1855*), beginnen sich Ausnahmen von dieser Regel zu zeigen, so daß in mehreren Jahren während der Lebensjahre 17—20 die Sterblichkeit der Mädchen ebenso groß oder größer ist als die der Knaben; während der folgenden 15 Jahre (1856—1870) ist das Sterblichkeitsprozent für die allermeisten Jahre des Pubertätsalters bei den Mädchen größer als bei den Knaben, und im Decennium 1871—1880 (für dieses Decennium lag zur Zeit der Arbeit des Komitees der letzte statistische Bericht vor), zeigt sich für alle Altersklassen von 12—16 Jahren die Sterblichkeit des weiblichen Geschlechtes größer als die des männlichen, und zwar

bei 12-jährigen	männl. 3,8 ‰	weibl. 3,9 ‰
„ 13 „	3,6 „	4,0 „
„ 14 „	3,4 „	4,0 „
„ 15 „	3,7 „	4,2 „
„ 16 „	4,1 „	4,3 „

Z BIBLIOTEKI
kursu Bank-węski gimnastycznego
W KRAKOWIE.

Die Unterschiede sind nicht groß, sie sind aber deshalb bedeutungsvoll, weil sie nicht allein die größere Sterblichkeit angeben, sondern deutlich auf eine noch viel größere Kränklichkeit hinweisen, deren Wirkungen sich weithin in die Zukunft erstrecken können. Auch in Boston wurde die größere Sterblichkeit der Mädchen statistisch erwiesen, wenn sie auch dort in 2 von 12 Jahren (dem 10. und 12. innerhalb der Zeit vom 7.—18.) unter jener der Knaben stehend gefunden wurde (vgl. das Graphikon Fig. 347 beim Kapitel „Totale Belastung“). Während bekanntlich die Zahl der weiblichen Individuen beträchtlich höher ist, als die der männlichen, waren 1880 in Schweden innerhalb der Altersklassen 12—16 um 3000 weibliche Individuen weniger als männliche. Leider fehlt uns die physische Zeit, um dieses Verhältnis diesmal international zu verfolgen, soweit das Vorhandensein statistischer Daten es gestatten könnte.

Die in den nordischen Ländern hinsichtlich der Kränklichkeit vorgenommenen Untersuchungen haben die in der Tabelle S. 502 angeführten Resultate ergeben, d. h. das Prozent der Kränklichen ist überall unter den Mädchen ein höheres gewesen als unter den Knaben.

Schmid-Monnard¹¹ fand bei der Beobachtung von über 5000 Knaben und Mädchen der Bürgerschulen von Halle a. S. (7—14 Jahre) das Kränklichkeitsprozent der Knaben niedriger als jenes der Mädchen; die Kurve desselben (vgl. die Fig. 321 beim Kapitel „Geteilter oder ungeteilter Tagesunterricht“) setzt bei den Knaben zwischen 0 und 10 Proz. ein, bleibt immer unter der Linie „40 Proz.“ und schließt zwischen 15 und 20 Proz. ab; bei den Mädchen beginnt sie zwischen 10 und 20 Proz., erhebt sich wiederholt über 40 und bis 50 Proz. und schließt je nach der Art der Schule zwischen 25 und 30 Proz. ab.

Andauernde angestrengte geistige Thätigkeit führt leicht zu jenem

*) Für die Zeit von 1806—1815 wird keine Angabe gemacht.

Anzahl untersuchter Knaben und Mädchen, davon Prozent kränklich:

Autor, wo, Art der Schule	Knaben		Mädchen	
	Anzahl Untersuchter	davon Prozent kränklich	Anzahl Untersuchter	davon Prozent kränklich
Hertel ⁷ , Kopenhagen. Knaben der Volks- und Mittelschulen, Mädchen ver- schiedener Schulen	1 900	31,1	664	39,4
Dänische Kommission ⁸ , Dänemark. Mittelschüler, Mädchen der höheren Töchter- schulen	16 789	29	11 336	41
Key ⁹ , Schweden. Mittel- schüler und Schülerinnen höherer Töcherschulen . .	11 210	34,4	3 072	61,7
Norwegische Kommis- sion ¹⁰ , Norwegen. Knaben der mittleren Mittelschul- klassen, Mädchen analoger Studienstufen	830	21,9	500	36,7

oft wiederkehrenden Kopfschmerz und Nasenbluten, wie sie im Schulalter leider so häufig sind. Vermehrte Arbeit eines Organes hat Vergrößerung des Stoffwechsels in demselben, implicite größeren Blutandrang daselbst zur Folge, daher der Blutzufuß zum Gehirn bei geistiger Arbeit zunimmt (heißer Kopf, kalte Füße); andererseits erfährt aber auch der Blutabfluß Behinderungen, denn je angestrongter wir denken, um so oberflächlicher wird die Atmung und daher auch desto geringer die Ableitung des Blutes vom Gehirn, da die respiratorischen Hebungen der Brustwand verringert werden; überdies bedingt die beim Lesen und Schreiben ganz gewöhnliche, bei länger dauerndem Schreiben bis zu einem gewissen Grade unvermeidliche Beugung des Kopfes eine Komprimierung besonders der oberflächlich gelegenen großen Venen des Halses. Es wird also bei den in Frage stehenden Arbeiten die Blutzufuhr zum Gehirn verstärkt, der Blutabfluß vermindert, und die Folge ist öfter wiederkehrender Kopfschmerz bez. der Ausweg des Austrittes von Blut aus den reichen Gefäßnetzen der Nase, d. h. öfteres Nasenbluten (vgl. auch „weibl. Handarbeiten“).

Guillaume¹² fand nun im collège municipal in Neuenburg unter den je 7—16-jähr. Knaben und Mädchen folgende Resultate:

	Kopfweh	Nasenbluten
von 350 Knaben	28,3 Proz.	22 Proz.
„ 381 Mädchen	51,7 „	20,5 „

Kotelmann¹³ hat in einer höheren Mädchenschule in Hamburg 50 Proz. der Mädchen an öfter wiederkehrendem Kopfschmerz, 16 Proz. an solchem Nasenbluten leidend gefunden. Die Ermittlungen, welche Kotelmann hinsichtlich anderer Ursachen als des Schulunterrichts anstellte (Sommerhitze, excitierende Getränke, ererbte Anlage), ergaben, daß nur in etwa 10—15 Proz. aller Fälle solche außer der Schule gelegene Ursachen angeschuldigt werden konnten.

Aus den Erhebungsergebnissen von Key¹⁴ ergibt sich bezüglich der männlichen Schulbesucher im 10.—20. Lebensjahr (vollklassige Mittelschulen) und der Mädchen vom ca. 7.—20. Lebensjahr (höhere Mädchenschulen) folgendes Prozent Leidender:

	Bleichsucht	habitueLLer Kopfschmerz
von 11 210 Knaben	12,7 Proz.	13,5 Proz.
„ 3219 Mädchen	35,5 „	36,1 „

Hierbei ist die erhobene durchschnittliche tägliche obligatorische Arbeitszeit in den gleichen Altersstufen bei Knaben und Mädchen für die Mädchen durchweg geringer gewesen als für die Knaben; allerdings mögen sich die Mädchen durch nicht obligatorische Arbeit zu Hause (Klavierspiel . . .) geschädigt haben.

Die Verschiedenheit der Morbidität der Knaben und Mädchen ist jedoch nicht für alle Altersklassen gleich groß. Hertel¹⁵ fand auf Grund 14-jähriger Beobachtungen in Kopenhagen (Angehörige der Arbeiterklasse), daß der Kränklichkeitsunterschied im ganzen in den ersten 6 Lebensjahren kein großer sei. Dagegen findet sich von der Zeit nach dem 7. Lebensjahre — die Schulpflicht beginnt in Dänemark mit dem zurückgelegten 7. Lebensjahr (S. 494) — ein merklicher Unterschied in dem Verhalten der beiden Geschlechter, indem die Blutarmut dann bei den Mädchen stärker hervortritt, so zwar, daß der mit jedem Jahre größere Unterschied des Kränklichkeitsprozents der beiden Geschlechter ganz wesentlich auf Anämie und den damit im Zusammenhang stehenden Leiden beruht; im Alter von 11—14 Jahren litten an

	Anämie	hab. Kopfschmerz
Knaben	8,3 Proz.	2,4 Proz.
Mädchen	22,0 „	9,3 „

Hertel führt diesen von ihm zuerst konstatierten Befund auf die physiologische Verschiedenheit der Geschlechter zurück, welche mit dem 7. Jahre noch weniger Einfluß nimmt, jedoch um so mehr, je näher die Kinder dem Pubertätsalter kommen; Combe¹⁶ konstatiert auf Grund seiner Beobachtungen in Lausanne, daß sich bis zum 7. Jahre zwischen den beiden Geschlechtern kein merklicher Unterschied in der Morbidität feststellen lasse; vom 7.—11. Lebensjahre ist die Morbidität der Mädchen dort fast stationär, von 11—15 Jahren aber steigt sie an und erreicht ihr Maximum mit 13 Jahren (stärkste Längenzunahme), wobei die Infektionskrankheiten sehr wenig Einfluß haben, dagegen die Anämie mit ihren Begleiterscheinungen ausschlaggebend ist; bei den Knaben bleibt die Morbidität von 7—14 Jahren unter jener der Mädchen; danach nimmt sie bemerkenswert zu (vgl. „Totale Belastung“).

Tjaden¹⁷ fand in Giessen unter den Schulkindern anämisch bei der

	Herbstuntersuchung	Frühjahrsuntersuchung
Knaben	5 = 0,7 Proz.	18 = 2,1 Proz.
Mädchen	121 = 13,6 „	157 = 16 „

Eulenburg fand unter 300 skoliotischen Kindern 13 Proz. Knaben, 87 Proz. Mädchen, bei Ewer, der durch 13 Jahre untersuchte, kamen auf 100 skoliotische 7 Knaben und 93 Mädchen¹⁸.

Lucina Hagman¹⁹ hat in der finnischen gemischten Mittelschule zu Helsingfors für 3 Schulbesucherserien, welche sie von der I. bis zur IX. Klasse verfolgen konnte, die Mittelzahlen der versäumten Schulstunden ausgemittelt; die Mittelzahl für alle 3 Serien beträgt bei den Knaben 18 Std. 6 Min., bei den *Mädchen* 18 Std. 20 Min.; unter jenen Schulbesuchern, welche wegen schwacher Gesundheit die Schule vor Absolvierung derselben verließen, ist die Zahl der Mädchen ungefähr um $2\frac{1}{2}$ Proz. größer als die der Knaben. Hagman möchte deshalb hierauf wenig Wert legen, weil die Mädchen nach ihrer Ansicht aus weit unbedeutenderen Gründen von der Schule weggenommen werden als die Knaben; möglich; es ließe sich aber ebenso die Vermutung aufstellen, daß die gesundheitlich schwächeren Mädchen in Helsingfors von vornherein nicht zur Mittelschule gebracht werden, während man bei Knaben — glücklicherweise bisher noch nicht bei Mädchen — viel mehr bestrebt ist, jeden, wenn irgend möglich, studieren zu lassen Mit solchen Vermutungen kommt man nicht weit. Interessant ist auch die Bemerkung von Hagman, daß die Knaben im allgemeinen in den untersten und obersten Klassen mehr Versäumnisse haben, die Mädchen mehr in den mittleren; leider sind die betreffenden Altersjahre nicht angegeben.

Dem Obigen gegenüber sei auf die Erhebungen von Lindholm und von Palmberg an derselben Schule in Helsingfors verwiesen; die Angaben von Lindholm entnehmen wir einem Aufsätze von Hertel²⁰; Lindholm wendet gegen die Absenzenstatistik ein, daß die meisten versäumten Lehrstunden infolge akuter, darunter vielfach Infektionskrankheiten versäumt wurden, welche bei den Knaben auch nicht seltener sind als bei den Mädchen; die Aufnahmen von Lindholm (Schularzt) an der gemischten Mittelschule in Helsingfors ergaben:

	Blutarmut und allg. Schwäche	Habit. Kopfschmerz
Knaben	22 Proz.	10 Proz.
<i>Mädchen</i>	38 „	31 „

Lindholm betont noch, daß besonders im Alter von 13—15 Jahren die Kränklichkeit der Mädchen stark hervortritt.

Nach Palmberg²¹ war zu Helsingfors, wo der Gymnastikunterricht obligatorisch ist und die Befreiung nur auf Grund eines Krankheitszustandes (ärztliches Zeugnis) erfolgen kann, von diesem Unterricht in den niederen Volksschulen (1684 Knaben und Mädchen) niemand befreit, dagegen waren in den

	höheren Volksschulen		Mittelschulen	
	Gesamtzahl	Proz. Befreite	Gesamtzahl	Proz. Befreite
Knaben	1152	1,30	1275	3,06
<i>Mädchen</i>	1306	3,70	973	11,63

Unter den Ursachen waren bei 51 Proz. der befreiten Knaben bez. 35 Proz. der *Mädchen* Störungen der Funktionen verschiedener Organe, bei 49 Proz. der Knaben und 65 Proz. der *Mädchen* allgemeine Schwächezustände.

Die Mädchen werden thatsächlich durch die ungesunden Einflüsse des Schullebens hauptsächlich in der Richtung weitergehend geschädigt als die Knaben, daß sich bei den ersteren bestimmte langwierige Kränklichkeitszustände einstellen; wie diese bei längerer Schulung

unter den Mädchen um sich greifen, zeigen die von Key²² in Schweden erhobenen Zustände:

Alter nach dem Lebensjahr	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Anzahl Untersuchter	115	181	279	330	383	435	432	435	285	187
Prozent bleichsüchtig	18,3	23,8	31,9	32,7	39,7	38,2	33,3	40,2	41,4	40,6
„ mit habituellem Kopfschmerz	17,4	19,9	25,4	31,2	37,9	40,7	40,0	38,9	40,3	38,5
„ mit Rückgratsverkrümmungen	2,6	5,0	8,6	7,3	10,2	9,2	15,0	14,3	9,1	17,0

In den vorbereitenden Klassen der Stockholmer Mädchenschulen (Alter 6—11 Jahre) betrug das durchschnittliche Prozent der Bleichsüchtigen 15,9, für habituellen Kopfschmerz 8,6 Proz., für Rückgratsverkrümmungen 4,9 Proz.; die Schülerinnen dieser Klassen vom 9.—11. Lebensjahr sind in obiger Tabelle mit einbezogen.

Becker fand (nach Kotelmann) in Darmstadt auf der untersten Stufe 26,8 Proz. der Mädchen an habituellem Kopfschmerz und etwa halb so viele an Nasenbluten leidend, auf der obersten Stufe 42,2 resp. 20 Proz.; in einer höheren Privatschule waren die Ziffern für Kopfschmerz in den aufsteigenden Klassen 26,6, 47,0 47,0 83,3 Proz.

Ganz besonders verdient die Zunahme des Prozents der mit den charakteristischen Kränklichkeitszuständen behafteten Mädchen im Alter der Pubertätsentwicklung alle Beachtung. Es ist allerdings eine allgemein bekannte Thatsache, daß trotz der S. 500 angedeuteten Wellenbewegung im Leben des Weibes das gesunde vollentwickelte mindestens schwere körperliche Arbeit (Land- und Hauswirtschaft, Tagelöhnerarbeit u. s. f.) ohne jeden nachweisbaren Schaden auch zur Zeit der Menses verrichtet; ob die wiederholt behauptete Herabsetzung der geistigen Energie zu jener Zeit bei geschulten geistigen Arbeiterinnen (wieder gesunde vollentwickelte in Betracht gezogen) thatsächlich erwiesen wurde, dafür sind uns auf exakter Beobachtung beruhende Daten nicht bekannt.

So viel aber steht ganz außer Frage, daß das Uebergangsstadium (die ersten Male des Auftretens) häufig verschiedene Beschwerden im Gefolge hat, so auch geringe Neigung und Fähigkeit zu geistiger Arbeit und psychisches Gedrücktsein; es gilt dies speciell von nicht vollkommen gesunden Mädchen, deren Prozentsatz, wie gezeigt wurde, leider ein hoher ist, und im Hinblick auf die Gesundheitswidrigkeiten des Schullebens an sich; der Uebergang, welcher von Gesunden unter günstigen Verhältnissen als physiologischer Prozeß gut überstanden wird, verursacht namentlich bei blutarmen Mädchen und solchen, die viel zusammengekauert sitzen, verschiedene Beschwerden. Erkrankungen stellen sich zu jener Zeit sehr häufig ein, es erleidet nicht nur jener Vorgang selbst Störungen, sondern öfter wird derart der Keim zu langem, ja selbst unheilbarem Siechtum gelegt; die Bleichsucht erreicht das Maximum der Häufigkeit in den Jahren, welche dem ersten Auftreten der Menses folgen, und hat so wie die Hysterie, welche fast ausschließlich beim Weibe beobachtet wird, sehr häufig in dem pathologischen Charakter des Ueberganges ihren Grund; dasselbe gilt von den gegenwärtig ungemein verbreiteten Frauenkrankheiten im engsten Sinne des Wortes.

Der Zusammenhang dieser Störungen mit den Schulschäd-

lichkeiten, d. h. vor allem langdauerndem Sitzen oft unter den ungünstigsten Verhältnissen in Bezug auf Luft und Licht (gebückte Sitzhaltung), dazu mit den starken Forderungen hinsichtlich der Hausarbeit für die Schule „ist ein ganz unmittelbarer und in vielen Fällen, die dem Arzte zur vollen Einsicht gelangen, auf das Bestimmteste nachweisbar“ (Gutachten Elsaß-Lothringen). Schülerinnen, bei welchen der Eintritt der Pubertät sich unter Beschwerden vollzieht, sollten vorübergehend vom Schulbesuch befreit werden, wenn nötig für Wochen und selbst für Monate (s. auch bei „Hygiene des Lehrers“).

Was den Gesundheitszustand jener Frauen betrifft, welche ehemals Mittelschulen durchgemacht hatten, seien die folgenden Resultate über Erhebungen angeführt.

1882 wurde nach Thomas²³ in Amerika eine Aufnahme hinsichtlich des Gesundheitszustandes von 705 graduierten Frauen und Mädchen von 12 colleges unternommen²⁴ und 1887 eine solche in England²⁵ über 566 weibliche Studierende zweier colleges, welche Studierende die Prüfung bestanden hatten. In Amerika waren 78 Proz. der Graduierten zur Zeit der Nachfrage in guter Gesundheit, in England 75 Proz.

Die Ergebnisse der amerikanischen Statistik wurden mit jenen über den Zustand von 1032 Arbeiterinnen in Boston verglichen, wobei sich der Gesundheitszustand der college-Frauen als günstiger herausstellte, wie jener der Arbeiterinnen. Die englische Statistik wurde mit jener von 450 Schwestern oder Kusinen ersten Grades der Untersuchten verglichen, welche Verwandten keine college-Studien zurückgelegt hatten, und ergab sich, daß das mittlere Alter der Verehelichung für die Studierten 26,70 Jahre, für die Schwestern 25,53 war, 10,25 Proz. der Studierten und 19,33 Proz. der Schwestern verheiratet waren, und daß um etwa 5 Proz. der Graduierten weniger einen schlechten Gesundheitszustand aufwiesen als die Schwestern und Kusinen. Der Vergleich ergab, daß die verehelichten Graduierten gesünder waren, als die verehelichten Schwestern, daß bei den ersteren weniger kinderlose Ehen waren, als unter den letzteren, und daß auf die Graduierten mehr Kinder pro Ehejahr kamen, als auf die anderen und ihre Kinder gesünder waren.

Einwände gegen die amerikanisch-englische Statistik liegen nahe: die Lebensverhältnisse der amerikanischen Graduierten waren wohl ab ovo günstiger, als die der Arbeiterinnen, es ist mindestens möglich, wenn nicht wahrscheinlich, daß unter den materiell wohl nicht ungünstig situierten weiblichen Personen, eben jene zur Statistik steuerten, welche sich, von vornherein resistenter veranlagt, deshalb vorzugsweise den Studien zuwendeten, während schwächlichere Verwandte dies nicht thaten, das Unbekanntsein der Zahl jener, welche sich den Prüfungen nicht unterzogen, der Umstand, daß trotz alledem die nicht in guter Gesundheit befindlichen 22—25 Proz. ausmachten u. dgl. Wir wollen übrigens durchaus nicht behaupten, daß solche Einwände gültig seien; die Verhältnisse in den amerikanischen colleges sind — worüber S. 517 und 525 Näheres — recht verschieden von jenen in den kontinental-europäischen Knaben-Mittelschulen mit ihrem weitgehenden Mangel an Rücksichtnahme auf berechnete hygienische Forderungen; daraus mögen sich auch die nicht ungünstigen Antworten erklären, welche Helene Kennedy²⁶ von den Besucherinnen einer amerikanischen

high school erhielt. (Vgl. auch die Kurven Fig. 321 bei „Geteilter und ungeteilter Unterricht“.)

Hagman, welche an die ehemaligen Studentinnen der gemischten Mittelschule in Helsingfors Fragecirculare hinsichtlich des Gesundheitszustandes sandte, erhielt von 98 Proz. der Eruierten dahingehende Antworten, daß der Gesundheitszustand nach der Schulzeit ebenso gut oder besser sei, als vor derselben. Es genügt, in dieser Hinsicht auf die S. 504 angeführten Angaben von Lindholm und Palmberg zu verweisen.

Wir haben früher statistische Zahlen angeführt, welche die Resultate ärztlicher Untersuchungen darstellen; daraus ergab sich leider hinsichtlich der betreffenden Oertlichkeiten mit Sicherheit, daß das Prozent Kränklicher unter den Mädchen im Schulalter ein höheres ist, als unter den Knaben, daß gewisse Altersstadien ganz besonders schwer durch vorhandene schädliche Schuleinflüsse getroffen werden, daß dies in intensiverer Weise geschieht, als bei den Knaben und sich in den Krankheitsbildern anders äußert als bei diesen. Diese Thatsachen haben ihre Ursachen in der physischen Verschiedenheit der Geschlechter. Die Konsequenzen hieraus werden wir an einer späteren Stelle zu ziehen haben und bemerken hier nur noch ausdrücklich, daß die Wirkungen des Schullebens mit allem, was daran hängt, selbstverständlich bei weitem nicht überall dieselben sein können, da ja die Schulorganisation in verschiedenen Ländern tatsächlich recht verschieden ist.

e) Psychische Unterschiede. Angesichts der im vorstehenden erörterten Verschiedenheiten in der physischen Anlage und dem physischen Entwicklungsgange der beiden Geschlechter ist es gewiß nicht überraschend, wenn Erfahrung und exakte Untersuchung auch psychische Verschiedenheiten der beiden Typen sowohl an sich, als hinsichtlich des Entwicklungsganges aufweist, mag man die psychische Thätigkeit in ihrer Abhängigkeit vom Physischen wie immer auffassen (vgl. übrigens S. 475 ff.). Wieder liegt es unserer Aufgabe fern, alle Geschlechtscharaktere hier zu behandeln, welche wirklich oder angeblich beobachtet wurden; manches in dieser Hinsicht ist übrigens aus der täglichen Erfahrung längst bekannt, wie z. B. die raschere Entwicklung des Sprechvermögens beim weiblichen Kinde, die Verschiedenheit in der Wahl der Spiele u. s. w. „Die weibliche Natur ist nicht künstlich anezogen.“

Beim Weibe werden die Vorgänge des Denkens leicht durch Gefühlsvorgänge beeinflusst, daher auch sein Urteil leichter zu beeinflussen ist; „es hängt dies ab von dem bei der Frau tatsächlich nachgewiesenen rascheren Tempo des durchschnittlichen Vorstellungsverlaufes“. Die weitere Folge dieses rascheren Vorstellungsverlaufes ist die blühende Phantasie, welche der Frau eigen ist und das durchschnittlich raschere Sprechtempo. Der poetische Teil der Liebe überwiegt den sexuellen, die pathologischen Störungen der normalen Aeußerungen des Seelenlebens weisen Verschiedenheiten gegen jene beim Manne auf, die Verbrechen haben beim Weibe nur $\frac{1}{5}$ der Frequenz, wie sie beim Manne vorkommt, die Selbstmordfrequenz des Weibes ist nur $\frac{1}{7}$ jener des Mannes (Fehling²⁷).

Wir haben uns hier zunächst nur auf einiges von dem zu beschränken, was speciell an Schulbesuchern, d. h. im Schulalter, beob-

achtet wurde; für die Feststellung der psychischen Verschiedenheiten in diesem Alter sind unter anderem die Meinungen solcher Personen von Wert, welche vieljährige Beobachtungen in die Praxis des Unterrichtes machen konnten. Von der so wichtigen Kleinarbeit an exakten Untersuchungen, deren Ergebnisse Vergleiche der geistigen Leistungsfähigkeit von Knaben und Mädchen im Schulalter gestatten könnten, liegt, wie erwähnt, bisher sehr wenig vor; auch solche experimentelle Untersuchungen sind aber, wie ihr statistisches Ergebnis selbstredend verschiedenwertig infolge der angewandten Methode, der Zahl der Untersuchten u. s. w., d. h. bezüglich des Resultates manchmal von Haus aus wenig verlässlich. Die Sache ist um so schwieriger, als die Reinheit des Experiments auch davon beeinflusst wird, inwieweit die Knaben und Mädchen sich psychisch unter annähernd gleichen Bedingungen entwickelt haben, d. h. Koedukationsschulen eigentlich für diesen Zweck von vornherein ganz besonders wertvoll wären, wozu speciell in Mitteleuropa fast nur bei Land-Volksschulen die materielle Gelegenheit vorhanden ist; immerhin bieten die bisherigen hier verwertbaren Versuche bereits interessante Anhaltspunkte; sie möchten übrigens zum Teil sonst außer den Rahmen unserer Erörterungen fallen, wenn sie nicht für die wichtige Frage der Koedukation neben den physischen Verhältnissen der Geschlechter von Wert wären.

Verschiedenheit der psychischen Variabilität der Geschlechter. Kaum dürfte von irgend einer Seite die vielfältig behauptete Thatsache einer größeren psychischen Variabilität des männlichen im Vergleiche zum weiblichen Typus in Zweifel gezogen werden; ob diese Thatsache ursächlich daraus zu erklären sei, daß der Mann in der bisherigen Entwicklung des Menschengeschlechtes in weit höherem Maße wechselnden äußeren Bedingungen unterworfen wurde, als das Weib, bleibe dahingestellt. — Hinsichtlich der Schulung sei in dieser Richtung das Folgende mitgeteilt.

Hagman führt auf Grund der mehr als 10-jährigen eigenen Erfahrung an der Koedukations-Mittelschule in Helsingfors an, daß die Knaben im Verlaufe der Schulung mehr ausgesprochene Lust und Anlage zu Specialstudien zeigen als die Mädchen; letztere lernen im allgemeinen in allen Fächern gleich fleißig und sorglich. *Lasson*²⁸ findet auf Grund einer 30-jährigen Unterrichtserfahrung, daß die Unterschiede der Befähigung zwischen den Frauen nicht so groß sind als zwischen den Männern und die vorhandenen Unterschiede nicht so viel bedeuten; die Gemeinsamkeit der weiblichen Anlage sei so mächtig, daß die Unterschiede dagegen zurücktreten. Nach den Untersuchungen von *Jastrow*²⁹ an männlichen und weiblichen Universitätsstudenten — die Zahl der Untersuchten ist allerdings nicht groß — wäre die Gemeinsamkeit der Ideen bei Frauen größer als bei Männern.

*Mac Donald*³⁰ fand, gestützt auf die Angaben der Lehrer über mehr als 15000 Kinder, folgende statistische Resultate:

	hochbegabt	minderbegabt	mittelbegabt
Knaben	38,72 Proz.	16,22 Proz.	45,06 Proz.
Mädchen	38,70 „	10,77 „	50,53 „

Demnach sind nach der Beurteilung der Lehrer unter den amerikanischen Mädchen fast genau so viel hochbegabte als unter den Knaben; dies gilt nach dem statistischen Nachweis besonders für die reinrassigen amerikanischen Kinder; da die Zahl der „mittelbegabten“

bei den Mädchen größer ist als bei den Knaben, so bestätigen auch die Auskünfte der Lehrer die geringere Variabilität der Mädchen, welche übrigens mit Rücksicht auf die Prozente der minderbegabten den Knaben überlegen erscheinen.

Hinsichtlich der Defektiven seien die Resultate von Warner⁸¹ angeführt; es werden hier die physischen Degenerationszeichen einbezogen, da dieselben allgemein auch als Anzeichen psychischen Abnormseins zu gelten pflegen. Warner fand unter den 1888—1891 untersuchten ca. 50 000 Londoner Kindern (26 844 Knaben und 23 143 Mädchen) folgende Prozentzahlen:

	Knaben	Mädchen
überhaupt von der Norm abweichende, d. h. in irgend einer (oder mehreren) Hinsichten defektive	20,8	15,6
mit physischen Entwicklungsdefekten (somatischen Degenerationszeichen) verschene	13,4	9,7
mit Anzeichen von Abnormitäten hinsichtlich des Nervensystems (diagnostiziert hauptsächlich auf Grund von Mängeln in den Balancements und Bewegungsercheinungen)	12,7	9,0
Unternährte	3,8	4,2
geistig beschränkte	8,2	6,3

es betrug aber das Prozent

für Unternährte mit Entwicklungsdefekten	2,7	3,1
für Unternährte ohne solche	1,1	1,1

Abnormitäten (im ungünstigen Sinne) kommen also unter den (Londoner) Schulkindern bei Knaben häufiger vor als bei Mädchen. Nur das Unternährtsein ist bei den Mädchen etwas häufiger als bei den Knaben; es zeigen aber, wie die Zusammenstellung der Unternährten mit und ohne Entwicklungsdefekte ergibt, nur jene mit Entwicklungsdefekten das verschiedene Prozent.

Suggestibilität. Unter der Leitung von Scripture⁸² hat Gilbert in New Haven Conn. verschiedene Versuche an 12 000 Volksschulbesuchern gemacht; die letzteren standen im Alter von 6—17 Jahren und auf jeden Jahrgang entfielen fast genau gleich viele; diese Versuche ergaben unter anderem, daß die Mädchen in jedem Alter von der Suggestion mehr beeinflußt werden, als die Knaben. Hagman meint, solange die Mädchen bloß zu referieren haben, gehe alles gut, sobald sie aber eigene Schlüsse ziehen sollen, komme die Arbeit leicht ins Wanken; nach der Meinung von Hagman „müssen die Knaben ein angeborenes Gefühl haben, nichts als wahr annehmen zu sollen, ohne mit gutem Recht an allem zu zweifeln“; daß aber die Mädchen auch selbständig denken, sehe man aus den schriftlichen Arbeiten, sie scheuten sich jedoch (?), ihre Meinung zu sagen, wenn dies mündlich vor der ganzen Klasse geschehen soll.

Fleiß. Mit der größeren Suggestibilität der Mädchen mag auch der größere Fleiß derselben in Schulen zusammenhängen, dessen Vorhandensein gleichfalls behauptet wurde.

Las er⁸² ließ 112 Mädchen und 114 Knaben, welche in denselben Klassenstufen (4. und 5. Schuljahr) saßen und ca. 11—12 Jahr alt waren, einfache Additionen und Multiplikationen vornehmen, so daß zu Beginn jeder von 5 aufeinanderfolgenden Schulstunden je durch 10 Minuten gerechnet wurde.

Es entfielen durchschnittlich auf ein Individuum berechnete

	Resultatziffern	Fehler
Knaben	703	30
Mädchen	1114	43

Die Gesamtleistung der Mädchen — welche allerdings einige Monate älter waren als die Knaben — ist also thatsächlich besser gewesen, denn die Mädchen berechneten mehr Resultatziffern, wobei sie relativ weniger Fehler machten, indem bei den Knaben auf je einen Fehler ca. 23, bei den Mädchen ca. 26 Resultatziffern kommen.

Holmes⁸⁴ ließ Additions- und Kopierarbeit von 150 10—15-jährigen (70 Knaben und 80 Mädchen) derart ausführen, daß nach 12 Minuten dauernder Erklärung durch 4 Zeitstücke zu je 9 Minuten gearbeitet wurde, welche von 3 Pausen zu je 4 Minuten unterbrochen waren (Summe 60 Minuten); dabei wurde die folgende Anzahl Fehler gemacht:

Zeit- stücke	Addieren		Kopieren	
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
I	157	189	53	54
II	191	239	71	44
III	344	299	127	81
IV	423	389	106	76

d. h. die Mädchen beginnen beim Addieren und Kopieren mit einer größeren Zahl von Fehlern als die Knaben, enden aber mit einer kleineren Fehlerzahl; die Korrekturen nehmen beim Kopieren bei den Knaben ab, bei den Mädchen zu, was nach Holmes vielleicht eine größere Hast und Sorglosigkeit bei den Knaben bedeutet, welche nicht innehalten, um Korrekturen auszuführen.

Durchschnittlich machten Fehler und lieferten Ziffern in allen Zeitstücken zusammen je ein Knabe und ein Mädchen

	Fehler		Resultatziffern	
	Addieren	Kopieren	Addieren	Kopieren
Knaben	15,9	5,1	703	702
Mädchen	13,9	3,2	788	792

d. h. die Mädchen leisteten mehr Arbeit und machten weniger Fehler als die Knaben gleichen Alters.

Schuyten⁸⁵ hat während eines Schuljahres die freiwillige Aufmerksamkeit der Kinder einer Schulklasse durch Beobachtungen des Verhaltens derselben beim Lesen studiert und so auffallende Beziehungen des Schwankens dieser Aufmerksamkeit zu den Bewegungen der Außentemperatur konstatiert, daß er infolgedessen durch zwei weitere Schuljahre die Sache systematisch experimentell prüfte, welches Unternehmen von Desguin gefördert wurde. Während Außenstörungen jeder Art abgehalten wurden, hatten die Kinder durch 5 Minuten in ihrem Lesebuche, welches seit Beginn des betreffenden Tagesunterrichtes noch nicht in der Schule benutzt worden war, in der Muttersprache 2 Seiten und zwar bei jedem Versuche andere, still durchzulesen und nach Beendigung der Lektüre von vorne zu beginnen, bis, wieder auf ein gegebenes Zeichen, der Versuch aufhörte.

Die Lehrperson stand hinter den Bankreihen, der Autor in einer Ecke des Lehrzimmers den Kindern gegenüber; er notierte diejenigen, welche ihre Augen nicht auf das Buch gerichtet hatten, sowie die geringe Zahl solcher, welche zwar auf das Buch sahen, aber bestimmt nicht lasen. Die Registrierung geschah im ersten Beobachtungsjahr während der ganzen 5 Minuten, im zweiten bloß während der letzten Minute, was übrigens die charakteristische Tendenz des Resultates nicht änderte. Der Autor umgab seine Arbeit mit allen ihm erfindlichen Vorsichten, um Täuschungen möglichst zu entgehen.

Es wurden derart im ersten Jahre an 4 Schulen Antwerpens, im zweiten an 8 solchen Schulen, in jedem Jahre mehr als 600 Schulbesucher in 16 Klassen, Knaben und Mädchen in ziemlich gleicher Anzahl und im Alter von meist ca. 7—14 Jahren zu verschiedenen Tageszeiten und, die schulfreien Tage ausgenommen, fast täglich, geprüft. Auf Grund der Zahl der Unaufmerksamen wurde das Prozent der freiwillig Aufmerksamen festgestellt.

Wir werden auf die Ergebnisse dieser Untersuchungen wiederholt zurückkommen; hier sei zunächst erwähnt, daß Schuyten die ins eigene Belieben gestellte Aufmerksamkeit beim Lesen unter den Mädchen regelmäßig häufiger vertreten fand als unter den Knaben³⁶, und dieser Unterschied im Winter noch stärker ausgeprägt ist, als im Sommer, wie sich aus folgender Zusammenstellung und der Fig. 309 ergibt, in welcher die Ordinaten die Prozentzahlen der freiwillig Aufmerksamen bedeuten; die gestrichelte Linie bezieht sich auf Mädchen, die voll ausgezogene auf Knaben.

Prozent der freiwillig Aufmerksamen unter den

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	—	Okt.	Nov.	Dez.
Mädchen	72	66	78	68	61	44	27	—	54	63	74
Knaben	63	59	75	67	59	39	24	—	46	52	62

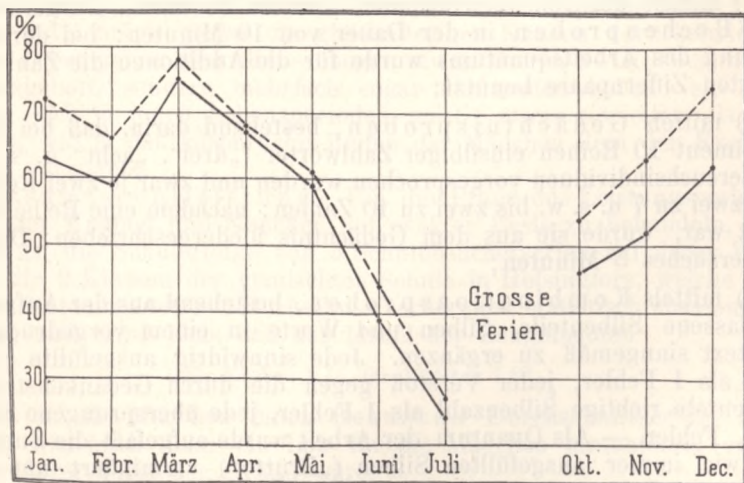


Fig. 309. Mädchen, — Knaben. Nach Schuyten.

Die verschiedenen Versuche, welche hinsichtlich des Fleißes gemacht wurden, sprechen sonach zu Gunsten der Mädchen.

Verschiedenheit der Leistungsfähigkeit gleichaltriger Knaben und Mädchen auf den einzelnen Altersstufen. Ergebnisse der Untersuchungen über psychische Leistungsfähigkeit bei Knaben und Mädchen überhaupt scheinen nicht ohne weiteres zu gelten, da das Verhalten gleichaltriger Massen beider Geschlechter nicht auf allen Altersstufen dasselbe sein dürfte: Ebbinghaus³⁷ ist zu dem Ergebnis gekommen, daß das Verhalten der beiden Geschlechter nicht das gleiche sei, wenn je gleichaltrige Knaben und Mädchen in den einzelnen Altersstadien vergleichend geprüft wurden. Netschaeff³⁸ findet das Gedächtnis der Knaben und Mädchen am stärksten verschieden in der Zeit zwischen 11 und 14 Jahren, und meint übrigens auf Grund einer Untersuchung von 494 Knaben und 193 Mädchen von 9—18 Jahren, daß den Knaben im Verhältnis zu den Mädchen ein stärkeres Gedächtnis der reellen Eindrücke (Gegenstände, Laute) zukomme, den Mädchen hingegen für Zahlen und Worte. Die Versuche von Bolton³⁹ mit kurzdauernder konzentrierter Beanspruchung des Gedächtnisses, wobei es sich um das Merken von 5—8stelligen Zahlen durch 10—15-jährige Knaben und Mädchen handelte, ergeben im allgemeinen für die *Mädchen* günstigere Resultate, als für die gleichaltrigen Knaben; die Anschauung, daß die Mädchen durchschnittlich ein besseres Gedächtnis haben, ist übrigens schon mehrfach ausgesprochen worden.

Ebbinghaus untersuchte die Knaben an einem Gymnasium mit 15 Klassenabteilungen und die Schülerinnen einer höheren Mädchenschule mit 11 Klassen in Breslau u. zw. vor Beginn des Unterrichtes und am Ende jeder Unterrichtsstunde, im ganzen mindestens (die Individuenzahl war nicht an allen Schultagen genau dieselbe) 650 Individuen.

Die Untersuchung geschah

1) mittels der von verschiedenen Autoren benutzten Burgersteinischen Rechenproben in der Dauer von 10 Minuten; bei der Beurteilung des Arbeitsquantums wurde für die Additionen die Zahl der addierten Ziffernpaare benutzt;

2) mittels Gedächtnisproben, bestehend darin, daß bei dem Experiment 10 Reihen einsilbiger Zahlwörter („drei“, „acht“ u. s. w.) den Versuchsindividuen vorgesprochen wurden und zwar je zwei Reihen zu 6, zwei zu 7 u. s. w. bis zwei zu 10 Zahlen; nachdem eine Reihe vorgesagt war, wurde sie aus dem Gedächtnis niedergeschrieben; Dauer des Versuches 5 Minuten;

3) mittels Kombinationsproben, bestehend aus der Aufgabe, ausgelassene Silbenteile, Silben und Worte in einem vorgedruckten Prosatext sinngemäß zu ergänzen. Jede sinnwidrig ausgefüllte Silbe zählte als 1 Fehler, jeder Verstoß gegen die durch Gedankenstriche angedeutete richtige Silbenzahl als 1 Fehler, jede übersprungene Silbe als $\frac{1}{2}$ Fehler. — Als Quantum der Arbeit wurde aufgefaßt die Summe aller wie immer ausgefüllten Silben („Brutto“) vermindert um die Summe der Fehler, als Quale die Fehlerzahl in Prozenten der Bruttoleistung. Arbeitszeit 5 Minuten.

Der Vergleich der Leistungen der Knaben und Mädchen in korrespondierenden Alters- und Schulbesuchsjahren ergab bei den

Gedächtnisproben, Fehlerzahl pro Individuum beim Merken von Zahlenreihen:

	Fehlerzahl in je 2 Reihen von 7—10 Ziffern					Fehlerzahl in je 2 Reihen von 7—10 Ziffern			
	7	8	9	10		7	8	9	10
Knaben der Klasse Sexta 1, Durch- schnittsalter 10,6 Jahre	1,5	3,1	5,1	7,4	Mädchen der Klasse VIa, Durchschnitts- alter 10,6 Jahre	3,1	5,7	7,7	10,5
Knaben der Klasse Untersekunda 2, Durchschnittsalter 16,1 Jahre	0,6	1,5	2,9	4,7	Mädchen der obersten Klasse I, Durch- schnittsalter 15,6 Jahre	0,3	1,3	2,6	4,9

Kombinationsproben, Anzahl der Silben und Fehlerprocente
pro Individuum und Probe

	Silben	Fehler		Silben	Fehler
Knaben der Klasse Sexta 1, Durch- schnittsalter 10,7 Jahre	24	32,3 Proz.	Mädchen der Klasse VIa, Durchschnitts- alter 10,6 Jahre	17	50,9 Proz.
Knaben der Klasse Untersekunda 2, Durchschnittsalter 16,1 Jahre	49,9	32 Proz.	Mädchen der obersten Klasse I, Durch- schnittsalter 15,6 Jahre	49,7	24,1 Proz.

Die Knabenklasse Untersekunda 2 war allerdings zufällig eine solche, die überhaupt in der Schule nichts besonders Gutes leistete; ungeachtet dieser Reservation ist es aber recht auffallend, daß bei beiden Prüfungsarten die Mädchen im 11. Lebensjahr in allen Hinsichten beträchtlich gegen die gleichalterigen Knaben zurückstanden, im 16. Lebensjahre aber die — sogar etwas älteren — Knaben nicht nur eingeholt, sondern mehrfach sogar übertroffen haben; sie entwickeln sich in jenen Lebensperioden geistig etwas schneller als die Knaben, wie ja das körperliche Reifen der Mädchen dem der Knaben zeitlich vorangeht.

Gesamtschulleistung. Um die Frage des Leistungsverhältnisses der Knaben und Mädchen auf exakter Basis zu behandeln, hat Hagman die Schulerfolge von 3 Schulbesuchererrien auf deren Weg durch die 9 Klassen der gemischten Schule in Helsingfors, welche auf das Studentexamen zur Hochschule vorbereitet, statistisch zusammengestellt, und ergab sich, daß das Mittel der Zeugnisnoten

für Knaben 7,10, für Mädchen 7,89

war, d. h. die Mädchen einen besseren Durchschnittserfolg aufwiesen, was auch dann ein Lob für die Mädchen einschloesse, wenn nur größerer Fleiß der Grund wäre.

Um den Einwand zu prüfen, daß die gemischte Schule möglicherweise geringere Erfolge habe, suchte Hagman die mittlere Zeugnisnote in den zur Hochschule führenden Knabenschulen in Helsingfors und der dortigen, das gleiche Ziel verfolgenden Koedukationsschule, an welcher sie selbst wirkt, und zwar wurden je 3 Schulbesucher-

serien innerhalb eines Semesters von der niedersten bis zur obersten Klasse in Rechnung gezogen (z. B. die erste Serie von 1887—1895, die zweite 1888—1896 u. s. f.); als Durchschnittsnote ergab sich für

alle 3 Schülererien der 4 bloß für das männliche Geschlecht bestehenden Schulen	7,29
die entsprechenden Knabenserien der Koedukationsschule	7,30
die <i>Mädchen</i> daselbst eingerechnet	7,68

Ganz ähnliche Ziffern lieferte jede einzelne der 3 Knabenserien; die Knaben erreichen in der gemischten Schule fast die gleiche Mittelnote, wie jene der ungemischten (Knaben-)Schulen, jene der Mädchen erhöht aber merklich die gemeinsame.

Die einzelnen Lehrgegenstände. Hinsichtlich der Frage, wie sich Knaben und Mädchen gegenüber den einzelnen Unterrichtsfächern verhalten, d. h. ob die schulmäßige Bewältigung eines oder des anderen der Schulgegenstände für das eine oder das andere Geschlecht schwieriger sei, entbehren die vorliegenden, auf persönliche Erfahrung gegründeten Äußerungen noch zu sehr der Uebereinstimmung, um daraufhin zuverlässige Schlüsse zu bauen. Es hat z. B. Mac Donald eine auf die Mitteilungen der Lehrer über eine große Kinderzahl gegründete Zusammenstellung gegeben. — Die Differenz der Anschauungen erklärt sich auch daraus, daß die Qualität der Schulforderung mit ein entscheidendes Moment ist; ein kritisches Urteil über die Verschiedenheit der diesbezüglichen Verhältnisse in verschiedenen Ländern ist für den Fernstehenden sehr schwer, wenn nicht unmöglich. Hagman findet in der wiederholt erwähnten Mittelschule mit Koedukation die Leistungsfähigkeit der Mädchen für schwierige mathematische Probleme nicht geringer als jene der männlichen Schulkameraden, das Interesse für Geschichte und Sprachen ungefähr gleich, für Naturgeschichte in den oberen Klassen der Mittelschule bei den Mädchen geringer als bei den Knaben; letzteres Moment meint Hagman daraus erklären zu sollen, daß die Mädchen weniger ins Freie kommen, als die Knaben.

Absichtlich wollen wir hier auf die sogenannten funktionellen Neurosen (Neurasthenie, Hysterie) nicht eingehen; nach den Erfahrungen maßgebender Psychiater ist es fraglos, daß angestrengte geistige Arbeit, wie die Vorbereitung zu schwierigen Prüfungen, mit welchen noch besondere Aufregungen verbunden sind, Schädigungen des Nervensystems erwarten läßt; da aber vergleichende statistische Nachweise und speziell vergleichende für männliche und weibliche Studierende gleichen Schulungsganges uns nicht bekannt sind, wollen wir dieses Thema nicht weiter berühren. Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten mit ziemlich gleichen Lehrplänen böten die Möglichkeit, präzisere Bilder zu erhalten, wo Schulärzte an solchen Instituten vorhanden sind und sich für die Frage interessieren.

d) Erfahrungen an Hochschulen, Status der Zulassung. Die Hochschule fällt im allgemeinen bei unserem Buche außer Betracht; für die hier mit vorliegende Frage nach der geistigen Befähigung des weiblichen Geschlechtes zu einer höheren Schulung sind aber gewiß die Äußerungen jener Professoren von beträchtlichem Wert, welche an der Hochschule Erfahrungen mit Studentinnen zu machen in der Lage waren — nicht zu verwechseln mit aprioristischen Meinungen, die nicht auf eigener Erfahrung beruhen. Wir entnehmen die folgenden Daten der Gutachtensammlung von Kirchhoff⁴⁰, es handelt sich also fast ausschließlich um Erfahrungen an Universitäten des Deutschen Reiches.

Mathematik und Astronomie. Die bezüglich Frauen werden als den Männern gleichwertig, bzw. als fähig bezeichnet, den Vorlesungen zu folgen (F. Klein, Schug, Weyer); Weyer giebt auch ein lehrreiches Verzeichnis von Frauen, welche in Mathematik, Astronomie und Nautik wissenschaftliche Leistungen aufgewiesen haben; übrigens hat bekanntlich bereits mehr als eine Dame in dertartigen Fächern in Europa den Doktorhut erlangt.

Naturwissenschaften. Die betreffenden Gelehrten (N. Meyer, Schwendener, v. Zittel — Chemie, Botanik, Paläontologie) finden keinen oder keinen wesentlichen Unterschied zwischen den Studenten und Studentinnen; von zweien der Professoren wird der größere Fleiß der Frauen gelobt.

Medizin. Auf Grund reicher Erfahrung bezeichnet v. Winckel seine Volontär-Assistentinnen als ihren männlichen Kollegen mindestens gleichwertig; besonders wird bemerkt, daß auch die zartesten unter ihnen schwierige Operationen glücklich zu Ende führten; allerdings hatte v. Winckel über besonders ausgewählte Damen zu verfügen. — Gusserow lobt seine Studentinnen wohl hinsichtlich des Eifers, Ernstes etc., doch waren die Prüfungsergebnisse meist nur bescheiden. — Birch-Hirschfeld fand, daß bei den tüchtigsten der Frauen der Gegensatz zwischen dem oft überraschenden reichen Vorrat an Einzelkenntnissen und der Schwierigkeit des Erfassens des Zusammenhanges wissenschaftlicher Erfahrungen aus allgemeinen Gesichtspunkten hervortrat. — Fritsch kann sich „nicht sehr günstig“ hinsichtlich der Erfolge der bei ihm studierenden Frauen aussprechen.

Bezüglich historischer Studien hat Th. Lindner sehr günstige Erfahrungen mitgeteilt, Delbrück eine solche bez. Sanskrit.

Diese Ausführungen betreffen natürlich in Summa nur eine kleine Anzahl von Individuen, und meist hat es sich hierbei um Ausländerinnen gehandelt.

Aus Rußland lauten die Berichte, welche v. Levschin und Kernig in der Kirchhoff'schen Gutachtensammlung geliefert haben, überaus günstig für das medizinische Studium der Frauen. — In Paris haben weibliche Konkurrenten an der faculté des lettres in philologischen Fächern, besonders lebenden Sprachen, wiederholt die männlichen Mitbewerber bei der Prüfung besiegt.

Die in diesen wenigen Zeilen gebotenen Erfahrungen genügen vollkommen, um darzuthun, daß der unbedingt ablehnende Standpunkt, auf welchen sich hinsichtlich der Zulassung der Frauen zu Hochschulstudien überhaupt 12 von den 118 Autoren der genannten Gutachtensammlung gestellt haben, ein verfehlter, der jener 56 Autoren, welche unbedingt für die Zulassung stimmten, berechtigt ist. Die zweifellose Thatsache, daß Frauen mit gutem Erfolg die Universitätsstudien betrieben, ja daß solche auf dem Gebiete der Forschung (und zwar in mathematicis) sich erfolgreich bethätigten, giebt der Frau das unbestreitbare Recht, den Zulaß zur Hochschule zu fordern. Wie das prozentische Verhältnis der Begabung zu Hochschulstudien innerhalb der beiden Geschlechter beschaffen ist, darüber wissen wir heute nichts Genügendes und werden noch lange darüber nicht im klaren sein; so viel wissen wir aber heute, daß weder alle männlichen Individuen die Befähigung zum Hochschulstudium haben, noch auch alle hinreichend intelligenten über den nötigen Willen verfügen, d. h. auch auf der Hochschule ein beträchtliches Prozent abfällt, und daß die meisten der Absolventen mehr oder weniger gut wissenschaftlich geschulte Arbeiter in dem Sinne werden, daß sie das erworbene Wissen und Können in irgend einem Berufe anwenden, ohne je wissenschaftlich produktiv zu sein, d. h. wissenschaftliche Gesellen, aber nicht Meister werden.

Die Frage der Hochschulstudien ist deshalb an dieser Stelle von großem Interesse, weil sie unleugbar mit der Frage der Mittelschulbildung des weiblichen Geschlechtes innig zusammenhängt.

Der beste Beweis für das Vorhandensein der geistigen Befähigung (Intelligenz und Willenskraft) zum Hochschulstudium bei einem ge-

wissen Prozentsatz der Angehörigen des weiblichen Geschlechtes liegt darin, daß der Zutritt zu diesen den Männern gewidmeten Schulen von energischen Frauen errungen — um nicht zu sagen erzwungen wurde.

Dieses Erreichte ist so symptomatisch, daß wir ein flüchtiges Bild desselben geben wollen. Damit ist stillschweigend eine Konzession gegeben, daß die Angehörigen des weiblichen Geschlechtes eine vorbereitende Mittelschulbildung erringen können, auch diese soll bei der Skizzierung des Status mit erwähnt werden, wobei wir mit den „Mittelschulen“ nur solche meinen, welche eine sogenannte „allgemeine Bildung“ vermitteln, d. h. nicht Fachschulen. Die Zusammenstellung ist verschiedenen Quellen⁴¹ entnommen. (Vgl. auch den Status der Koedukation in verschiedenen Ländern, S. 526.)

Belgien. Die Frauen sind durch Gesetze von 1876 und 1883 in Brüssel, Lüttich und Gent zu den medizinischen Studien zugelassen; das absolvierte Studium giebt das Recht zur Praxis, aber unter bestimmten einschränkenden Bedingungen.

Bulgarien. Es besteht eine Anzahl (?) Mädchengymnasien.

Dänemark. Durch Gesetz von 1875 ist den Frauen jede Fakultät außer der theologischen geöffnet und die Erreichung der Grade ermöglicht, doch dürfen sie weder in die Verwaltungskarriere eintreten noch die Advokatie ausüben. Auf Island wurde ihnen durch Dekret vom 4. Dez. 1886 auch die theologische Schule zu Reikiavik zugänglich, doch dürfen sie (in der Theologie) weder Grade erreichen noch dürfen sie predigen. — In Dänemark besteht ein Mädchengymnasium.

Deutsches Reich. Eine ganze Reihe von Universitäten (Heidelberg, Leipzig, Jena, Freiburg, Berlin, Göttingen, Straßburg) hat die Frauen unter verschiedenen Bedingungen zugelassen, 1896 auch die Hochschule für Bodenkultur in Berlin. — Durch Privatthätigkeit ist eine Anzahl von Mittelschulen für Mädchen, mit den Zielen des Gymnasiums, entstanden (Berlin, Bremen, Karlsruhe, Leipzig). Das zuständige preußische Ministerium hat 1896 die Ablegung der Abiturientenprüfung vor einer normalen Prüfungskommission gestattet.

Frankreich. Zuerst (1872?) wurde die faculté des lettres, dann die medizinische, juristische und naturwissenschaftliche zugänglich. Die Grade können erworben werden und ist auch Graduierung in Jus vorgekommen.

Griechenland. Seit 1890 ist die Universität in Athen den Frauen zugänglich.

Großbritannien. Oxford und Cambridge lassen Frauen noch nicht zu. An verschiedenen Stellen (London, Edinburgh, Glasgow) wurden besondere medizinische Schulen (parallele Kurse besonders für einzelne Fächer) errichtet, doch sind in Edinburgh die Frauen in die nur für Männer bestimmten Vorlesungen gekommen. Gemischte medizinische Schulen bestehen 3 in Irland und eine in Newcastle-upon-Tyne, und zwar mit demselben Programm wie das der separaten. — Die Erlangung der Grade wurde 1876 an den Universitäten London und Victoria bewilligt und sind seither Wales, alle schottischen Universitäten und die kgl. Universität in Irland sowie die kolonialen dazu gekommen.

Holland. Die 4 Universitäten Gröningen, Utrecht, Leyden und Amsterdam, sowie die Handelshochschule in Amsterdam haben die Frauen zugelassen und die Grade bewilligt. — Die Frauen studieren meist Pharmacie, Medizin, Philosophie und Litteratur.

Italien. Durch ein Universitätsreglement von 1876 sind die Universitäten den Frauen geöffnet worden. Die Grade können erworben werden. Von den Frauen bevorzugt sind besonders die nördlichen: Turin, Padua, Bologna, Pisa. — Ostern 1891 wurde seitens des Ministeriums ein Mädchengymnasium errichtet.

Japan. Die Universität ist den Frauen zugänglich, eine Frauenuniversität wird in Tokio errichtet. — Die Zahl der Studentinnen in Mädchenmittelschulen betrug 1885 : 616, 1890 : 3115, 1895 : 2897, 1896 : 4152, 1899 : 8857.

Norwegen. Die Frauen sind zur Universität zugelassen und hat ihnen das Gesetz von 1884 das Recht der Erwerbung der Grade und das Anrecht auf Stipendien gegeben. Zwei Mittelschulen (Drammen, Drontheim) haben das Recht, das Examen abzuhalten (vgl. Dekret von 1889). Die Gymnasien sind alle den Mädchen zugänglich; besondere für das weibliche Geschlecht bestehen nicht.

Oesterreich. Eine Ministerialverordnung von 1897 läßt Frauen, welche das Maturitätszeugnis an Gymnasien erworben haben, als ordentliche Hörerinnen an den

philosophischen Fakultäten zu, solche mit Vorstudien geringeren Grades als außerordentliche. 1899 erfolgte die Zulassung zu den medizinischen und pharmazeutischen Studien. Die Erreichung der Grade ist gestattet, ebenso die Ablegung der Prüfungen für das Lehramt an höheren Mädchenschulen. — Durch einen Ministerialerlaß von 1896 wurde den Mädchen die Ablegung der Gymnasialmaturitätsprüfung gestattet. — Privattgymnasien für Mädchen wurden in Prag (1891) und Wien (1892) eröffnet. Ein Erlaß von 1900 regelt den Mittelschulunterricht an 6-klassigen Lyceen; im Anschluß an diese soll durch Fachkurse der Uebertritt zur Hochschule ermöglicht werden.

Rumänien. Seit 1892 studieren Frauen an den Universitäten zu Bukarest und Jassy.

Rußland. In Helsingfors passierte 1870 die erste Frau die Prüfungen behufs Zulassung zur Universität; 1894 studierten 73 Frauen. — Die Universität in Kiew wurde 1878 den Frauen zugänglich; 1898 hatten 1098 Mathematik und historisch-philologische Fächer absolviert. — Bis 1886 bestanden 4 medizinische Kurse und zwar 3 an Universitäten und einer an einer medizinischen Akademie; sie wurden im selben Jahre geschlossen und die Studentinnen gingen in großer Zahl ins Ausland. 1889 wurde ein neues Statut für das künftige Universitätsstudium der Frauen festgesetzt, aber bloß in Petersburg ausgeführt. — 1857 wurde das erste Mädchengymnasium, seither wurden andere eröffnet, in Finnland bestehen gemischte.

Schweden. Die Universitäten (Upsala, Lund) sind, ausgenommen die theologischen Fakultäten, seit 1870 zugänglich; auch die Stockholmer und Gothenburger Fakultäten. Seit 1873 können die Frauen Grade erwerben. 1875 erhielten die entsprechenden Schulen das Recht, die Frauen für den Universitätsbesuch zu qualifizieren.

Schweiz. Die ersten weiblichen Studierenden der Medizin traten 1877/78 auf; Genf, Bern, Zürich, Lausanne, Basel lassen die Frauen zu, welche auch Grade erreichen können.

Spanien hat 1888 die Frauen zu Universitätsstudien zugelassen, seit 1892 als ordentliche Hörerinnen.

Türkei. Seit 1894 ist das medizinische Studium Frauen offen.

Ungarn. Seit 1895 werden Frauen zu den medizinischen, pharmazeutischen und philosophischen Studien zugelassen, wofür die Erlaubnis fallweise vom Unterrichtsminister erteilt wird.

Vereinigte Staaten. Von den 480 universities und colleges hat nur etwa der vierte Teil keine weiblichen Besucher; größer als dieses Viertel ist aber die Zahl der speciell für das weibliche Geschlecht bestehenden colleges (Stiftungsschulen). 1892 bildeten die Mädchen 55,9 Proz., 1898 56,5 Proz. aller Besucher der öffentlichen und privaten Mittelschulen (secondary schools) der Vereinigten Staaten. — 1894 bestanden 7 medizinische Schulen für Frauen allein; im Jus wurde 1870 die erste Frau graduiert. Nach Münsterberg gestatten aber die vier führenden Universitäten, nämlich Harvard in Cambridge, Yale N. H., Johns Hopkins in Baltimore, Columbia N. Y., den Frauen nur ganz ausnahmsweise Zutritt und verleihen den Doktorgrad prinzipiell nicht an Frauen. Nach demselben Autor entspricht die Mehrzahl der universities und colleges in den Vereinigten Staaten etwa den obersten Klassen einer mitteleuropäischen Mittelschule und der Grad A. B. (Bachelor of Arts) etwa dem Abiturientenzeugnis. (Die high school entspricht etwa den Unterklassen einer deutschen oder österreichischen Mittelschule.) Die Ausstattung der colleges und universities pflegt glänzend zu sein, die Sammlungen sind reich, es werden auch Fächer wie Nationalökonomie, Geologie, Astronomie gelehrt, die Schulen sind nicht so bürokratisiert wie in Mitteleuropa, es giebt einige Wahlfreiheit im Studium, von den Tausenden von Studentinnen sollen aber jährlich nur ca. 500 sich Hochschulstudien im Sinne der kontinental-europäischen Auffassung widmen und unter diesen wieder vielleicht nur 50 es zu einem Studienabschlusse entsprechend dem Doktorgrad bringen. Jedenfalls ist die Zahl der Studentinnen gegen jene der Studenten im Wachsen; in der Medizin betrug der Zuwachs der männlichen Studierenden 1890—98 51,1 Proz., jener der weiblichen 64,2 Proz., in der Zahnheilkunde jener der männlichen 150,2 Proz., der weiblichen 205,7 Proz., der Pharmacie 25,9 bezw. 190 Proz. Wir werden uns mit den amerikanischen Einrichtungen noch zu befassen haben.

Erreichte Positionen. Wie wir gesehen haben, kommt es vor, daß Frauen an verschiedenen Stellen manche Seite des Universitätsstudiums zugänglich gemacht und als natürliche Konsequenz auch die Erreichung von Graden gestattet wird — aber die daraus notwendig

folgenden Rechte, z. B. das Betreten der Beamtenkarriere, ja sogar die Ausübung eines freien Berufes (Advokatie), werden oft verweigert. Mögen welche Gründe immer hierfür maßgebend sein, der Vorgang ist durchaus ungerecht. Unter solchen Umständen ist es um so natürlicher, daß die Medizin zuerst das Versuchsfeld wurde, da man doch einer graduierten Frau die *venia practicandi* nicht verweigern konnte. Es ist daher begreiflich, daß zunächst in allen Ländern zusammen eine große Anzahl von Aertztinnen thatsächlich praktiziert. Die russischen haben auch im Kriege 1877 vorzügliche Dienste geleistet. Nach French gäbe es ferner eine größere Anzahl praktizierender rechtsgelehrter Frauen. Das Beispiel der Frau v. Kovalevski, welche unter anderem als Professor der Mathematik an der Stockholmer Fakultät wirkte, ist allgemein bekannt.

Abgesehen von den vereinzeltten Fällen gelehrter Arbeit in öffentlicher Stellung ist in großem Maße der Schuldienst, auch in der Leitung der einzelnen Schulen, von den Frauen erreicht worden.

Wie sehr das Weib hier das Terrain erobert, dafür mögen als Beispiel die Vereinigten Staaten mit ihrer freien Konkurrenz dienen. 1870 betrug die weiblichen Lehrkräfte bereits 59,0 Proz., 1898 67,8 Proz. aller der öffentlichen Elementar- und Mittelschulen (*secondary schools*), 1898 53 Proz. in den *secondary schools* allein — und doch ist die Arbeit des Lehrers anerkannter Maßen eine anstrengende (vgl. Hygiene der Lehrer) — vielleicht übrigens gerade in den Vereinigten Staaten eine weniger schwere Last als in Mitteleuropa.

Wir denken jedoch hier besonders an Posten der Schulaufsichtsorgane, weil diese naturgemäß eine noch größere Energie und Uebersicht voraussetzen lassen, als jene der Lehrer und Schulleiter.

Die Verordnung des Kantons Zürich von 1900 hat im § 143 für die weiblichen Handarbeiten Bezirksschulinspektorinnen aufgestellt, in § 147 für die einheitliche Aufsicht über die Arbeitsschulen des ganzen Kantons eine kantonale Inspektorin. Die Regierung von Bern⁴² hat einen Gesetzentwurf ausgearbeitet, betreffend die Wählbarkeit der Frauen in die Schulkommissionen unter denselben Bedingungen wie jenen für Männer. — In den Vereinigten Staaten waren in den Händen von Frauen

1897	1899	
2	2	Staats-Schulsuperintendentenposten
12	18	Stadt- „
228	256	Landschafts- „

Wir wollen uns bezüglich der erreichten Lebensstellungen mit dieser unvollständigen Skizze begnügen, da ja das Thema zu weit von unserer engeren Aufgabe entfernt ist.

e) Geschlechtermischung oder Geschlechtertrennung? Wir haben soeben gesehen, daß die Angehörigen des weiblichen Geschlechtes sich bereits in verschiedenen studierten Berufsarten, auch in öffentlichen Stellungen, in Summa in großer Zahl und — soweit wir orientiert sind — einwandfrei bethätigen.

Ganz zweifellos geht aus der S. 500—507 gegebenen Darstellung hervor, daß der weibliche Organismus jenen Einflüssen, welche zu langwierigen Kränklichkeitszuständen führen können, im allgemeinen weit weniger Widerstand zu leisten vermag als der männliche. Andererseits ergeben die bisherigen experimentellen vergleichenden Studien über die geistige Leistungsfähigkeit der Geschlechter samt den Unterrichtserfahrungen, so wenig vergleichendes Material hinsichtlich der Massen auf beiden

Seiten auch vorliegt, doch schon so viel, daß hinsichtlich der geistigen Begabung mindestens kein stichhaltiger Grund gegen eine allgemeinere Zulassung des weiblichen Geschlechtes zu Stätten höherer allgemeiner Bildung gefunden wurde (Mittelschulen).

Angenommen, ein höherer Prozentsatz des weiblichen Geschlechtes wäre zu Mittelschulstudien psychisch vollkommen geeignet, so wäre die einfachste Lösung nicht gar selten die, schon bestehende Schulen beiden Geschlechtern gleichzeitig zugänglich zu machen, da ja materielle Schwierigkeiten die Errichtung besonderer Schulen doch auf längere Zeit hinaus nur in relativ wenigen großen Städten gestatten. Es erfordert daher schon aus diesem Grunde die Frage der Koedukation eine Erörterung, in welcher naturgemäß die Volksschule nicht ausgeschlossen werden kann, da es sich an dieser Stelle überhaupt um die Sache im ganzen, nicht bloß um akute Fragen handelt.

Volksschule. Hinsichtlich der Volksschule hat die Unmöglichkeit, die Kinder in kleinen Landgemeinden zu trennen, in allen Ländern, wo man die Volksbildung ernst nahm, bei solchen Ansiedelungen notwendig zur Koedukation geführt; ist es doch an solchen kleinen Schulen oft nicht einmal möglich, die Kinder in den Erholungsräumen nach Geschlechtern abzusondern. Für die jüngsten Altersklassen fällt das Bedenken bezüglich der Sittlichkeitsfrage von vornherein weg. Bei mäßigen Unterrichtszielen kann auch von einer etwaigen Verschiedenheit der psychischen Leistungsfähigkeit gar keine Rede sein; dagegen muß es doch als sehr auffallend bezeichnet werden, daß, wie S. 503 besprochen wurde, nach Hertel schon vom 7. Jahre an ein Unterschied in dem Verhalten der beiden Geschlechter hinsichtlich dauernder Kränklichkeitszustände konstatiert wurde; hier stehen wir zweifellos an einem kritischen Punkt, der bezüglich der einzelnen Altersjahre ausgedehntere Aufnahmen des Gesundheitszustandes in verschiedenen Ländern, und zwar in Ansiedelungen von städtischem und ländlichem Charakter wünschenswert macht.

Mit dem Eintritte der Pubertätsentwicklung kompliziert sich die Sache noch mehr; eine statistische Zusammenstellung der Verbreitung von Kränklichkeitszuständen bei Knaben und Mädchen der Volksschule, beiderseits nach Altersjahren geordnet und auf große Zahlen basiert, ist uns nicht bekannt; hinsichtlich der Sittlichkeitsfrage sind die älteren Autoren mit Vorliebe für die Trennung der Geschlechter eingetreten — nicht so Zweg⁴³ —, während neuerlich, wohl beeinflusst von den gemachten Erfahrungen, sich in verschiedenen Ländern manche Stimme innerhalb der hierfür kompetenten Stände (z. B. Girard⁴⁴, Campbell⁴⁵, Trüper⁴⁶) für die Mischung erhebt.

Dagegen wird eingewendet, daß sowohl grobe Unsittlichkeiten, als ideale Liebesverhältnisse zwischen Angehörigen der beiden Geschlechter vorkommen, daß Mädchen sich schämen könnten, zur Befriedigung eines natürlichen Bedürfnisses rechtzeitig um Erlaubnis zum Austreten anzusuchen, und daß Mangel an Rücksichtnahme auf eine etwaige Alteration des Nervensystems während der Periode vorkommen könnte.

Von Unsittlichkeiten müßte, falls solche sich ereignen, doch schon vieles bekannt geworden sein; außer vereinzelt vagen Behauptungen ohne nähere Angabe, ferner Vermutungen, ist uns darüber nichts bekannt geworden; wir denken nicht an die besonderen Verhältnisse in gewissen Teilen großer Städte, wo die Koedukation der älteren Volks-

schulbesucher von vornherein berechtigten Bedenken begegnen müßte. Uebrigens hat Eaton, welcher von 1870—1886 Commissioner of education der Vereinigten Staaten war, bei einer Anfrage in mehr als 300 großen und kleinen Städten der Union ein im ganzen günstiges Zeugnis für die Mischung erhalten; die weitaus große Mehrzahl jener, welche in den Vereinigten Staaten mit Erziehung zu thun haben, hat sich hierfür ausgesprochen.

Für die Geschlechtermischung auch in der Zeit der Pubertätsentwicklung wurde in der behandelten Hinsicht längst (Zweiz) ins Treffen geführt, daß die Gewöhnung der Kinder aneinander vom frühesten Alter die beste Schutzwehr gegen sinnliche Neigungen überhaupt sei und in der Schule speciell doch eine Ueberwachung bestehe.

Jener Modus der Hauseinrichtung, bei welchem die Knaben und Mädchen nur während des Unterrichtes beisammen sein müssen, dagegen getrennte Kleiderablagen, Wascheinrichtungen etc. haben (vgl. S. 104—105), genügt in dieser Hinsicht auch rigorosen Forderungen über die Volksschule hinaus. Die Geschlechtermischung im Lehrzimmer aber vertreibt wohl die Tendenz zu romantischen, der Wirklichkeit nicht entsprechenden Einbildungen; in dem thatsächlich vorhandenen Wettbewerb hat jedes Geschlecht ausgiebige Gelegenheit, sich vernünftigeren Ansichten über das andere zu bilden. Wir werden diesen Punkt bei Besprechung der Mittelschulverhältnisse, wo er noch weit kritischer ist, neuerdings berühren.

Die Straßburger Kommission hat das Austrittsalter aus der Volksschule für die Mädchen mit vollendetem 13. Lebensjahr (gegen das 14. bei den Knaben) aus Rücksicht auf den früheren Eintritt der Reife für gerechtfertigt erachtet. Dies giebt einen — übrigens auch nicht vollkommenen — Ausweg für mitteleuropäische Verhältnisse, während das Austrittsalter in Ländern, wo die Reife noch zeitlicher eintritt, — noch früher angesetzt werden müßte.

Jedenfalls sollen, wie Wehmer⁴⁷ bemerkt, männliche Lehrkräfte gegenüber Schülerinnen in den betreffenden Altersstadien äußerst vorsichtig sein und Fragen nach der Natur eines etwaigen Uebelbefindens oder gar Anspielungen — von Belehrungen selbst natürlich nicht einmal zu reden — durchaus vermeiden, hingegen sich allenfalls mit den Eltern ins Einvernehmen setzen. Lehrerinnen hingegen mögen die bezüglichen Mädchen hinsichtlich der Gefahren belehren, welche ein unverständiges Benehmen in der kritischen Zeit zur Folge haben kann: körperliche Anstrengungen, wie Heben und Tragen schwerer Gegenstände, Erkältungen, besonders des Unterleibes, warme oder kalte Bäder — dagegen: Notwendigkeit der örtlichen Reinlichkeit. Jedenfalls sind die Mädchen zu jenen Zeiten vom Turnunterrichte frei; manche werden auch vom Gesangsunterricht zu befreien sein, weil sie nicht in der Lage sind, richtig zu singen; bei weiten Schulwegen, schlechtem Wetter, in manchen Fällen von Bleichsucht wird Schulbesuch überhaupt während jener Tage besser unterbleiben (vgl. S. 506).

Unbedingt soll mindestens schon vom 11. Lebensjahr der Unterricht im Turnen oder anderen gymnastischen Uebungen von Lehrerinnen besorgt werden; eine Geschlechtermischung wäre bei solchen Unterrichtszweigen schon deshalb ganz und gar nicht angezeigt, weil

der physische Unterschied der Geschlechter eine verschiedene Behandlung der im Verhältnis zu den Knaben muskelschwächeren und geschmeidigeren Mädchen bedingt, welche überdies während der Menstruation an jenen Übungen nicht teilnehmen. Ueber diesen und manchen anderen wichtigen Punkt hat sich auch die Elsaß-Lothringensche Kommission geäußert⁴⁸.

Im großen ganzen sprechen also gegen die Koedukation in der Volksschule keine ernsteren Gründe, vorausgesetzt, daß die obersten Klassen schulmäßige gymnastische Übungen nur unter weiblichen Lehrkräften betreiben, die Lokale gesundheitlich und hinsichtlich der Anordnung von Nebenräumen entsprechend sind, die nötigen Pausen gegeben werden und die Unterrichtsgebahrung überhaupt hygienisch einwandfrei ist; in Bezug auf die Unterrichtshygiene, über deren manche Einzelheiten wir im folgenden zu sprechen haben werden, wird allerdings, und nicht zum mindesten in Mitteleuropa, öfter gefehlt, was aber auch bei der Trennung der Geschlechter der Fall ist.

Will man dort, wo die Verhältnisse so ungünstig liegen, den Lehrplan nicht für alle Schulangehörige ändern (auch wenn für seine Beibehaltung keine guten Gründe aufgebracht werden können), so trenne man, wo es materiell möglich ist, wenigstens vom 10. oder 11. Lebensjahre an die Mädchen von den Knaben und gebe den Mädchenklassen gesündere Lehrpläne. In Holland hat man stellenweise für die Mädchen ein Jahr zugelegt, teils um die tägliche Arbeitszeit zu verringern, teils um die weiblichen Handarbeiten besser unterbringen zu können.

Mittelschule. Die Koedukationsfrage in der Mittelschule ist eine weit schwierigere Angelegenheit.

Was zunächst den Einfluß auf die Sittlichkeit betrifft, könnte man meinen, die Sache sei weit kritischer als in der Volksschule; Hagman, deren Erfahrungen — als einer allerdings sehr entschiedenen Vertreterin der Koedukationsidee — wir wiederholt anzuführen Gelegenheit hatten, machte im Verlaufe von 11 Jahren an der Koedukationsmittelschule zu Helsingfors nur zweimal die Wahrnehmung, daß je 2 Besucher verschiedenen Geschlechtes sich mit anderen Augen als etwa Schulkameraden ansahen; es fiel jedoch nichts Anstößiges vor, überhaupt nichts, was zu einem Einschreiten Anlaß gegeben hätte, und jener Anlauf hielt nicht lange an, sondern verdunstete bald in eine gesunde Kameradschaft. Die Knaben und Jünglinge, welche die gemischte Schule durchmachten, verließen dieselbe mit gemilderten Sitten und reinerem Sittlichkeitsbegriff, die Mädchen lernten, sich auf sich selbst zu verlassen. Auch aus Norwegen, wo, wie früher bemerkt, die Koedukation in den Mittelschulen allgemein gilt, wird berichtet, daß kein schlechter Einfluß auf die Sittlichkeit zu bemerken sei. In den Vereinigten Staaten, wo allerdings eine langjährige Gewöhnung an Koedukation in den Schulen vorausgeht, sind die Erfahrungen, welche in den besonders im Westen sehr zahlreichen Mittelschulen (colleges) mit derselben gemacht wurden, die besten; die Vertreter der beiden Geschlechter werden zu Kameraden, welche durch das stete Zusammensein einander geschlechtlich gleichgiltig sind; es ist die Bemerkung gemacht worden, daß die Verhältnisse auf dem europäischen Kontinent die Trennung „infolge der wärmeren Sittlichkeit“ wünschenswert machen — aber auch, daß es schwer zu ent-



scheiden sei, ob diese Sinnlichkeit die Trennung so wünschenswert mache, oder ob die Trennung die geschlechtliche Spannung erhöhe; ein Versuch wäre gewiß kein Unglück; Hochschullehrer, welche an deutschen und Schweizer Universitäten Gelegenheit hatten, das Zusammensein männlicher und weiblicher Studierenden zu beobachten, und sich über die Sache äußerten (Gusserow, Gynäkologe, A. Wagner, Jurist, V. Meyer, Chemiker⁴⁹), haben keine Inkonvenienzen wahrnehmen können; sind nun einerseits die Hochschulbesucher gereifter, so haben sie doch auch ganz freie Hand. Wir halten die Furcht vor Gefahren in dieser Richtung nicht für begründet. In Bezug auf körperliche Uebungen gilt natürlich das bei den Volksschulen Vorgebrachte, ebenso müßte hinsichtlich der Anlage und Benutzung des Hauses (Erholungsräume u. s. w.) vorgesorgt werden.

Hinsichtlich der geistigen Fähigkeiten jener Mädchen, welche sich den Mittelschulen bisher zugewendet haben, sind uns keine Mitteilungen in dem Sinne bekannt, daß das Geschlecht an sich ein Hindernis gewesen wäre; einige Aeußerungen zur Sache von Hagman wurden z. B. S. 513 angeführt. Dieselbe Autorin spricht sich ferner auf Grund ihrer Erfahrung dahin aus, daß mancherlei Verschiedenheiten in der Begabung der beiden Geschlechter vorhanden sind, daß aber diese Ungleichheiten nicht so groß seien, um störend auf den Gang des Unterrichtes einwirken zu können. Die Koedukation wirke günstig auf den Ausgleich: die Mädchen lernen von den Knaben, sich dem Unterrichte gegenüber kritisch zu verhalten, und ebenso wirkt die Neigung der Knaben zu Specialstudien aufmunternd auf die Mädchen; die größere Bedenklichkeit der letzteren bei Abgeben ihrer Antworten lehre dagegen die Knaben, nicht zu sehr auf ihre eigenen Schlüsse zu bauen. Hertel berichtet von der dänischen Koedukationsmittelschule, daß die begabtesten und wohl auch etwas älteren Mädchen dahin übertreten und man mit den Erfolgen an vielen Stellen zufrieden und darüber erfreut ist. Aber erst bis die große Masse der Knaben und Mädchen zusammengehen werde, möchte sich zeigen, ob die Mädchen im allgemeinen die nötigen Eigenschaften und Kräfte besäßen. In den norwegischen⁵⁰ Koedukationsmittelschulen, welche ein wenig weiter gehen als etwa ein deutsches Untergymnasium, wurde der Erfolg hinsichtlich der intellektuellen Seite als angängig befunden.

Ganz anders stellt sich die Sache leider hinsichtlich des gesundheitlichen Einflusses. Wie Hagman berichtet, wurde auf der allgemeinen Aerzteversammlung in Helsingfors konstatiert, daß die Arbeitszeit in den Koedukationsmittelschulen jene in den separaten Mädchenschulen nicht überstieg; dies ist kein Beweis für die Koedukation, denn es handelt sich darum, welchen gesundheitlichen Einfluß die bezüglichen Arbeitsforderungen haben; daß die europäischen „höheren Töchter Schulen“ vielfach hochgradig gesundheitswidrige Einrichtungen haben, ist längst kein Geheimnis.

Aus den vergleichenden Untersuchungsergebnissen über die Verbreitung langwieriger Kränklichkeitszustände hat sich ergeben, daß, wo immer Aufnahmen in entsprechendem Maßstabe vorgenommen wurden, die Gesundheitsverhältnisse sich als derartige erwiesen (S. 501 ff.), daß eine Trennung der Geschlechter schon in der Volksschule vom 10. oder 11. Jahre an wünschenswert wäre, wenn nicht durch eine gesündere Gestaltung der Schulzustände vorgebeugt wird. In weit höherem Maße gilt dies — wir halten europäisch-kontinentale

Verhältnisse im Auge — von den Mittelschulen, in welche die Kinder ca. im 11. Lebensjahre einzutreten pflegen; es ist ja ganz gut möglich, daß einzelne besonders kräftig veranlagte und dabei hochintelligente Mädchen ohne Schädigung davonkämen; für die große Masse ist dies leider nicht zu erhoffen.

Man darf allerdings, wenn es sich um den Schulbesuch über die Volksschule hinaus handelt, auch nicht übersehen, wie ungünstig sich der Gesundheitszustand der männlichen Mittelschulbesucher herausgestellt hat, wo er bisher untersucht wurde. Jedenfalls spielt aber, wie bemerkt, bei den Mädchen die gesundheitlich überhaupt so wichtige Pubertätsentwicklung noch eine ganz andere Rolle als bei Knaben. Nach den Untersuchungen von Key⁵¹ dürfen wir die Phase vor und nach der Pubertätsentwicklung als eine solche schwächerer Widerstandskraft betrachten, wobei sich die schwächere Phase vor der Pubertätsperiode noch weit in die letztere fortzusetzen scheint; während der zweiten Hälfte dieser Periode scheint die Widerstandskraft wohl zu wachsen, aber diese ganze Periode, während welcher in wenigen Jahren das Kind zum Weibe wird und gewaltige Veränderungen im Organismus vor sich gehen, fordert die höchste Behutsamkeit. Oft werden in dieser Zeit Krankheitszustände für das ganze künftige Leben begründet. Nicht eine geringere geistige Fähigkeit der Mädchen wäre ein Hindernis für allgemeine höhere Mädchenbildung: eine solche geringere Fähigkeit ist nicht erwiesen und wird schwerlich bewiesen werden; aber man hat die Knabenschulen mit ihrem auf einseitige geistige Ausbildung angelegten System als Muster für Mädchenschulen genommen. „Möge man je eher je besser die Erziehung des weiblichen Geschlechtes zu einer wirklich fruchtbringenden Bildung und physischen Kräftigung lenken. Das ist eine Angelegenheit . . . von größter Bedeutung“ (Key). Diese Aeußerung ist mit Rücksicht auf den überaus betrübenden Gesundheitszustand gemacht, den die Untersuchung der „höheren“ Mädchenschulen in Schweden (S. 502, S. 505) zu Tage gefördert hat; diese Untersuchung hat gezeigt, wie weit jene Schulen bereits auf Abwege geraten sind. Key fordert vor allem Maßhalten bezüglich der geistigen Anstrengung und des Stillesitzens in der Zeit, die der Pubertätsperiode vorangeht, und für die erste Zeit dieser Periode.

Ausgiebige körperliche Uebung, Bewegungsspiele, leichtes Turnen, ferner Schwimmen, Schlittschuhlaufen u. s. w. in passender Kleidung, Zeit und Raum hierzu sind schwerwiegende Vorbedingungen für die „höhere“ Mädchenbildung.

Die Kommission zur Untersuchung der höheren Mädchenschulen Schwedens⁵² ist für gemeinsamen Unterricht der beiden Geschlechter an Orten mit nicht zu großer Einwohnerzahl eingetreten, d. h. solchen, wo im allgemeinen die Lebensverhältnisse einfacher, ungekünstelter sind, und in allen Schulen, wo man von den Knaben nicht ein Studium fordert, das für eine gelehrte Karriere vorbereitet, sondern ein solches, das dem Bedarf des praktischen Lebens für jene zahlreichen Schulbesucher entspricht, welche ihre Studien nicht über das Alter von 15 oder 16 Jahren fortsetzen; die Stunden, welche von den Mädchen auf Handarbeiten verwendet werden, sollen von den Knaben in den unteren Klassen für Slöjd (s. d.), in den oberen für eine weitere wissenschaftliche Ausbildung (Teile der Mathematik etc.) verwendet werden.

Der Lehrplan für Mädchenmittelschulen müßte anders beschaffen sein als jener der Knabenschulen: dazu gehört, daß er so elastisch sei, um jeder Schülerin ungefähr jede vierte Woche eine bedeutende Verminderung oder gänzliche Einstellung der Arbeit möglich zu machen, ohne daß das Ganze darunter leiden muß. (Schwedische Mädchenschul-Kommission⁵³.) Wie ist das praktisch auszuführen?

Es kann gar kein Zweifel darüber bestehen, daß die Mädchen während der Pubertätsentwicklung einer solchen Lebensweise bedürfen, welche der Entstehung der Anämie möglichst wenig Vorschub leistet. Kommen sie in eine Mittelschule, wie sie nach mitteleuropäischem Schnitt für die Knaben zugerichtet ist, so sind sie in jener Zeit, welche viel Bewegung im Freien fordert — gezwungen, viel zu sitzen, und zwar unter jenen ungünstigen Bedingungen, welche früher (S. 506) gestreift wurden. Werden nun schon die Knaben dadurch geschädigt, so geschieht dies weit häufiger und weit intensiver bei den Mädchen (S. 502).

Dazu kommt, daß die Entwicklungszeit der Mädchen mit ihrer geringen Resistenz in andere, d. h. frühere Lebensjahre fällt als die geringste Widerstandsfähigkeit der an sich resistenteren Knaben; wollte man also die europäisch-kontinentalen Knabenmittelschulen, wie sie sind, den Mädchen eröffnen, so müßte man blind sein gegen jene in der Natur thatsächlich bestehenden Verschiedenheiten der Geschlechter, welche sich in dem beiderseitigen Entwicklungsgange und den beiderseitigen Größen und Schwankungen der Widerstandsfähigkeit gegen gesundheitsschädliche Einflüsse äußern.

Die österreichische Unterrichtsverwaltung hat sich in dem Erlaß vom 24. März 1897 unter anderem dahin ausgesprochen, sieverkenne nicht den Zug der Zeit hinsichtlich einer der männlichen Bildung gleichwertigen u. s. w. und möchte demselben, „soweit es in der Natur des Weibes und den thatsächlichen Verhältnissen begründet ist, nicht hindernd in den Weg treten, vielmehr ihm volle Rechnung tragen. Jedoch den Mädchen ohne Beschränkung den Zugang zu den Gymnasien und Realschulen zu eröffnen, ist nicht in ihrer Absicht gelegen. Das wäre mit ernstesten Gefahren für die physische Beschaffenheit des Weibes verbunden“ Es wird nicht die Errichtung von separaten Mädchengymnasien geplant, sondern von höheren Mädchenschulen, welche den Bedürfnissen breiterer Volksschichten entsprechen sollen.

Die neue preußische höhere Mädchenschule ist nach dem Erlaß vom 31. Mai 1894 auch anders gestaltet als die Knabenmittelschule, d. h. sie nimmt in anerkennenswerter Weise, dies muß entschieden betont werden, Rücksicht auf die geringere physische Widerstandskraft der Mädchen durch die Maxima der Schülerinnenzahl pro Klasse, der Wochenstunden der normalen häuslichen Arbeitszeit, ferner hinsichtlich der Straf- und Ferienarbeiten, der Prüfungen und Pausen; diese Bestimmungen sind übrigens so beschaffen, daß sie schon für die widerstandsfähigeren Knaben vollkommen gerechtfertigt wären. Wir werden auf diese Einzelpunkte noch bei den einschlägigen Kapiteln zurückkommen. Daß Wiederholungen umfangreicher Abschnitte des Lehrstoffes verboten werden und die Kontrolle der Eltern über die häusliche Belastung durch die Schule gefordert wird, sind sehr wertvolle Bestimmungen bezw. Kon-

zessionen, wie denn überhaupt der Erlaß den ernststen Willen erkennen läßt, hygienische Momente zu berücksichtigen. Vielleicht werden die Erfahrungen eine gesunde Rückwirkung auf die Knabenmittelschulen ergeben.

Eine ähnliche Richtung hat der österreichische Erlaß vom 11. Dezember 1900⁵⁴, er ist ausdrücklich als Provisorium bezeichnet und zur Umgestaltung und Vereinheitlichung der bereits bestehenden 6-klassigen Mädchenlyceen (Mittelschulen) gedacht. Die Aufnahme in diese Mittelschulen findet auf Grund einer Prüfung nach vollendetem 10. Lebensjahr (nach 4—5 Klassen Volksschule) statt; um den Uebergang zur Hochschule bzw. die Reifeprüfung für Hochschulen zu ermöglichen, ist an ergänzende Fachkurse unter anderem zu den 6-klassigen Lyceen gedacht, doch steht die Tätigkeit der Lyceen als Vorbereitungsschulen zu beruflicher Ausbildung in zweiter Linie.

Von bemerkenswerten hygienischen Momenten sei erwähnt, daß die Lehrziele, um der Gefahr einer Ueberbürdung vorzubeugen, für die einzelnen Fächer absichtlich nicht zu hoch gesteckt wurden, die Maximalzahl der obligaten Wochenstunden für die unteren bzw. oberen Klassen mit 24 bzw. 26 normiert wurde, welche nach Thunlichkeit Vormittag zu geben sind, die Maximalschülerinnenzahl 40 beträgt, Reifeprüfungen zur Erreichung von Berechtigungen fakultativ sind, ein Teil der Lehrkräfte aus Lehrerinnen bestehen muß, im Falle männlicher Leitung der Anstalt eine Lehrerin als Direktionsadjunktin zu fungieren hat, das Schulhaus den hygienischen Anforderungen entsprechen muß und der körperlichen Entwicklung der Schülerinnen alle Aufmerksamkeit zuzuwenden ist, daher Körperübungen, besonders Bewegungsspiele in reichem Maße zu pflegen sind. — In der V. Klasse ist Unterricht in den Elementen der Somatologie und Gesundheitslehre vorgesehen.

In der That liegt die Koedukationsfrage von vornherein ganz anders, wenn man sich Knabenmittelschulen vorstellt, welche abweichen von dem Typus der mitteleuropäischen, mit ihrer weitgehend auf einseitige geistige Drillung abzielenden Organisation. Bowditch spricht sich gelegentlich der Konstatierung der Thatsache, daß für die geborenen Amerikanerinnen in Boston die Menstruation meist mit dem 15. oder 16. Lebensjahre, nach der größten Gewichtszunahme, eintritt, dahin aus, daß anstrengendere Studien für Mädchen erst relativ spät anfangen sollten. Wenn nun in den Vereinigten Staaten eine ausgiebige 30-jährige Erfahrung zu Gunsten der Koedukation spricht, so ist zu bedenken, daß nach mehrseitig vorliegenden Meldungen daselbst die Tausende und Tausende College-Studentinnen in einem Alter von 18—20, ja 22 Jahren stehen, und diese Mittelschulen mit Zielen ähnlich etwa jenen der obersten Klassen europäischer durch die Wahlfreiheit hinsichtlich des Besuches verschiedener Lehrgegenstände, sowie durch das Eingelebtsein ausgedehnt betriebener Bewegungsspiele und Jugendsporte einen von dem der kontinental-europäischen Mittelschulen verschiedenen Charakter haben, welche letztere wir uns ohne die eingelebten starren Zwangseinrichtungen kaum mehr denken können . . . Die Meistzahl der amerikanischen College-Studentinnen studiert nicht um „Berechtigungen“ oder Ansprüche auf Anstellungen zu erwerben, sondern um eine Fülle geistiger Anregungen zu gewinnen, wie aus der auf reiche Erfahrung gegründeten Darstellung

von Münsterberg hervorgeht. — Das System scheint eines genaueren Studiums wert zu sein.

Hagman plaidiert dafür, an den Koedukationsschulen männliche und weibliche Lehrkräfte in ungefähr gleicher Zahl zu verwenden; diese Lehrermischung in den privaten gemischten Schulen habe ein natürliches Gefühl der Zusammengehörigkeit hervorgerufen, welches auf beiden Seiten verpflichtet.

Hinsichtlich des tatsächlichen Standes⁵⁵⁾ der Dinge bezw. der Tendenz, die Geschlechter zu trennen, geben die folgenden Daten ein ungefähres Bild.

Brasilien. Die Geschlechtermischung ist gesetzlich nicht erlaubt und hat auch das Geschlecht der Lehrkraft jenem der Kinder zu entsprechen. Dom Pedro II. hat jedoch eine Anzahl (jedenfalls etwa 500) Schulen errichtet, in welchen die Kinder im Lehrzimmer gemischt, außerhalb desselben getrennt sind.

Dänemark. Außer in Kopenhagen ist die Mischung weitaus überwiegend, auch in Realschulen.

Deutsches Reich. Die Trennung liegt im Bestreben der Staaten, ist aber in den ländlichen Gebieten nicht durchführbar; 1891 waren in Preußen $\frac{2}{3}$ der Besucher der Gemeindevolksschulen in gemischten Klassen; wo es die Verhältnisse erlauben, werden die Geschlechter wenigstens vom 11. oder 12. Jahre angefangen getrennt.

Frankreich. Die Tendenz geht zur Trennung. Das Gesetz fordert, daß jede Gemeinde, welche über 500 Einwohner hat, Knaben und Mädchen separat unterrichten lasse, wenn sie nicht für gemischte Klassen eine besondere Erlaubnis erhält. Man geht sonderbarerweise so weit, die Knaben und Mädchen im Lehrzimmer durch eine 1,2 m hohe Holzwand zu trennen. In den Mädchenschulen und den gemischten unterrichteten Frauen. In den Mittelschulen ist die Trennung allgemein.

Großbritannien. Von den Departments, in welche die Volksschulen eingeschult sind, haben Knaben und Mädchen in denselben Klassen in England 65 Proz., in Schottland 97 Proz., in Irland 51 Proz. In London sind die Kinder in den allgemeinen Volksschulen getrennt, in den Bürgerschulen, den Lehrerbildungsanstalten, den Schulen für Minderwertige sind bloß die Nebenräume, wie Kleiderablagen, Wascheinrichtungen u. s. w. getrennt, die Klassen selbst gemischt. (Bailey, vgl. S. 104—105, Fig. 79 und 80.)

Holland. Die Volksschulen sind gemischt, die Lyceen bloß in den protestantischen Teilen des Landes, während sich die katholischen gegenüber der Koedukation in den Mittelschulen ablehnend verhalten.

Italien. Das Gesetz fordert die Trennung, bei Vereinigung der Geschlechter im selben Hause getrennte Eingänge und Zimmer. Die Lehrpersonen sollen dem entsprechenden Geschlecht angehören.

Norwegen. Der finanzielle Gesichtspunkt führte zunächst zur Geschlechtermischung in den Volksschulen, welche sich hinsichtlich der pädagogischen Momente bewährt hat. Die Mädchen haben zu den früher für Knaben reservierten Schulen für mittlere Bildung Zutritt, seit 1884 die kleine Stadt Brevik die erste Koedukations-Mittelschule errichtet hat; die betreffenden Mittelschulen sind solche, welche etwas weiter gehen, als z. B. die Untergymnasien in Oesterreich. 1890 forderte der Unter-

richtsminister einen Bericht von den Schulen, welche Koedukation betrieben hatten, hinsichtlich der beobachteten Vorteile oder Nachteile. Keine der Schulen verlangte die Auflassung der Koedukation, sondern sie verwiesen auf den ökonomischen Vorteil und darauf, daß die Einrichtung vom pädagogischen Standpunkt verantwortet werden könne.

Oesterreich. Die Geschlechtertrennung ist vom 12. Lebensjahre angefangen wo immer thunlich vorgeschrieben und wird bei vier- und mehrklassigen Schulen unbedingt gefordert.

Rußland. In Finnland ist die Koedukation eingeführt; seit 1883 bestehen Koedukationsgymnasien, welche für die Universität vorbereiten und sich bereits in einer Reihe von Städten entwickelt haben.

Schweiz. Die Tendenz ist entschieden auf Mischung gerichtet, die Erfahrungen sprechen dort zu Gunsten derselben. Koedukationsgymnasien sind in Bern, Schaffhausen, Winterthur und Arau in Betrieb.

Vereinigte Staaten. Die Zusammenziehung der Knaben und Mädchen in den öffentlichen Volksschulen ist fast allgemein Prinzip; Ausnahmen sind selten und kommen nur in wenigen Städten (etwa 6 Proz. aller) vor. 1870 waren bereits 30,7 Proz. der colleges den Mädchen zugänglich, 1898 70 Proz.; besonders im Westen und Süden ist die Koedukation fast ausschließlich, nicht so im Osten, doch geht dort die Tendenz in diese Richtung. Die Mädchen haben derart von der frühen Kindheit bis gegen das 20. Lebensjahr die Möglichkeit, eine Schulung gleich jener der Knaben zu erhalten, und machen davon, wie die Statistik zeigt, sehr reichlich Gebrauch.

Es ist also die Koedukation, einschließlich des Unterrichts in Mittelschulen, in den Vereinigten Staaten, Skandinavien, Dänemark und Finnland eine allgemeine Erscheinung, und hat dieselbe in moralischer Hinsicht zu keinen Mißständen geführt; in den Vereinigten Staaten dürfte sie infolge des besonderen Charakters der körperlichen Erziehung und der Schulforderungen vielleicht auch gesundheitlich ziemlich einwandfrei sein.

f) Die soziale Frage. Diese kann hier nur flüchtig gestreift werden. Der Streit um die Zulassung des weiblichen Geschlechtes zu einer allgemeinen leicht zugänglichen Schulung, sofern diese beträchtlich über das Maß der Volksschule hinausgehen soll, ist bekanntlich mindestens in einem großen Teile Europas, wo er in den letzten Jahren akut geworden ist, wesentlich eine Konsequenz jener traurigen Zustände, welche trotz des unermesslichen Vorrates der Erde an allem zur gesunden Existenz der vorhandenen Menschen Nötigen, dem Manne die gesunde Erhaltung einer Familie mehr und mehr erschweren. Praktische Bestrebungen, dem Weibe überhaupt, d. h. nicht nur durch gelehrte Berufe, neue, besser lohnende Erwerbsquellen zu schaffen, sind daher von größter Bedeutung. Haymerle⁵⁶ hat hierzu eine wertvolle Arbeit veröffentlicht. Sofern es sich um die Eröffnung gelehrter Schulen für die Mädchen handelt, wird das soziale Moment auch in modernen amtlichen Enunciationen als eine Triebfeder anerkannt; der Umstand, daß die Frauen vor allem zu den medizinischen Studien zu gelangen trachteten, deren Konsequenzen am ersten materielle Verwertung für das Weib zuzulassen versprochen, ist bezeichnend genug. — Wenn der Mann als bisheriger Gesetzgeber die unleugbare Gefahr der gesundheitlichen Schädigung für die Abweisung ins Feld führt, so wird dagegen mit Vorliebe eingewendet,

daß Frauen thatsächlich bereits harte Arbeit leisten, darunter wahre Sklavendienste (Bauarbeiterinnen, Waschweiber, Fabriksarbeiterinnen in ungesunden Betrieben, Telephonistinnen u. s. w.) Wir müssen aber darauf hinweisen, daß derartige Berufe vielfach erst im reifen Alter erlernt, bez. ausgeübt werden und die Gesetzgebung bemüht ist, der Ausführung gesundheitsgefährlicher Arbeiten seitens weiblicher Individuen im Entwicklungsalter vorzubeugen. Speciell hinsichtlich des Studiums ist allerdings nie der gesetzgeberische Versuch gemacht worden, schwächliche männliche Individuen abzuhalten; es ist aber die Thatsache nicht zu übersehen, daß im Durchschnitt das weibliche Individuum thatsächlich gegen schädliche Einflüsse im Entwicklungsalter weniger widerstandsfähig ist als das männliche, wie S. 501 ff. an einer reichen Statistik erwiesen wurde; die Berechtigung des Gesetzgebers, eigenberechtigte Individuen von einer gesundheitsschädlichen Ueberanstrengung abzuhalten, wird gewiß ebensowenig zugestanden werden, als seine Verpflichtung allgemein anerkannt werden wird, dafür zu sorgen, daß Unmündige nicht durch öffentliche Einrichtungen geschädigt werden. In dieser Hinsicht wäre in der Schulung noch viel zu besorgen.

Besondere Nachteile für die Descendenz (Henius⁵⁷ u. A.) sind allerdings auch dann nicht zu befürchten, wenn dem weiblichen Geschlecht genau dieselben Studienwege geöffnet werden, wie sie dem männlichen offen stehen; allerdings kann der Mann weder gebären noch die natürlichen Ernährungspflichten gegenüber dem Neugeborenen übernehmen; thatsächlich werden aber gegenwärtig viele Ehen, vielleicht relativ die meisten in den sogenannten „gebildeten“ Ständen nur aus Geldrücksichten geschlossen, d. h. die natürliche Auslese wird öfter derart gestört, daß die Nachkommenschaft darunter leiden muß. — Da weit mehr Frauen als Männer vorhanden sind, so kann der Einwand, der natürliche Beruf der Frau sei die Ehe, nicht als berechtigt anerkannt werden.

Ob, bez. in welchem Maße der Bedarf an Arbeitskräften (nach der Individuenzahl) im Verhältnis zur Volksvermehrung zunimmt, darüber sind wir nicht orientiert; einerseits wirkt hier die beständige Vereinfachung in der Gewinnung der Rohstoffe und Fabrikate, andererseits die beständige Schaffung neuer Absatzqualitäten; so viel aber ist sicher, daß die erwerbsfähig gebildete Frau eine Konkurrentin des ebensolchen Mannes ist und ein Drücken der Preise sowohl infolge des größeren Angebotes an Individuen, als der erfahrungsgemäß bescheideneren Forderungen der Frau höchst wahrscheinlich ist; dieses Moment kann aber für die Frage nach dem Recht nicht entscheidend und soll daher auch hinsichtlich öffentlicher Einrichtungen nicht ausschlaggebend sein.

v. Krafft-Ebing⁵⁸ meint, daß, von vereinzelt ungewöhnlich stark und günstig veranlagten weiblichen Individuen abgesehen, die zur Vertretung eines sonst dem Manne allein bisher zukommenden wissenschaftlichen oder künstlerischen Berufes nötige aktuelle Leistungsfähigkeit des Gehirnes vom Weibe erst im Laufe von Generationen erworben werden könne; zu dieser Hoffnung auf Aenderung des status praesens durch natürliche Züchtung kann mit dem Ausspruch von Erb⁵⁹ bemerkt werden, daß die erlangte höhere Intelligenz der Mutter dann voraussichtlich ebensowohl ihren Söhnen wie ihren

Töchtern zu gute kommen würde und somit die Differenz auch weiter bestehen bliebe.

Wir fürchten, daß bei einer wirklichen Konkurrenz der Geschlechter, zumal wenn diese im Entwicklungsalter beginnt, das Weib unterliegen wird, auch wenn der Kampf noch so viele Generationen hindurch dauert; es wird aller Wahrscheinlichkeit nach auch dann das gelten, was v. Krafft-Ebing für die Gegenwart auf Grund reicher Erfahrung sagt: die große Mehrzahl läuft Gefahr, dabei zu unterliegen; die Zahl der Besiegten und Toten ist ganz enorm.

Entscheiden kann allerdings nur der Versuch in großem Maßstab; sind auch die individuellen Schwankungen bei beiden Geschlechtern überaus hoch, so bestehen doch im großen Durchschnitt ausgesprochene Verschiedenheiten; der hier hauptsächlich in Betracht kommende Unterschied der Widerstandsfähigkeit im Entwicklungsalter ist ein solcher, daß während desselben die hygienisch zulässige Maximal-Belastung des Knaben vom Mädchen nicht ohne Schaden vertragen werden kann.

- 1) Dr. **H. Ellis**, *Mann und Weib, Autoris. deutsche Ausgabe (des englischen Originals) v. Dr. H. Kurella*, Leipzig, Wiegand's Verlag (1895).
- 2) Dr. **Mies**, *Ueber das Hirngewicht des heranwachsenden Geschlechtes, Korrespondenzbl. d. deutsch. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., München (1894), 25. Bd., 157. Dort auch die ältere Litteratur. Autor ist seither verstorben; ob die seinerseits beabsichtigte eingehendere Darstellung des Gegenstandes etwa posthum erschienen ist, konnten wir nicht eruteren.*
- 3) Dr. **J. Rosenthal**, *Gutachten in: Die akademische Frau, Gutachten hervorragender Universitätsprofessoren, Frauenlehrer und Schriftsteller über die Befähigung der Frau zum wissenschaftlichen Studium und Berufe*, herausgeg. v. **A. Ktrchhoff**, Berlin, H. Steinitz (1897), 54.
- 4) **Galton**, *Nach Angabe bei Dr. L. Kotelmann, Zur Gesundheitspflege in den höheren Mädchenschulen, Handb. f. d. höhere Mädchenschulwesen*, herausgeg. v. **Dr. J. Wychgram**, Leipzig, Voigtländer (1897) 549.
- 5) **Waldeyer**, *nach Kotelm.* (1896) 9. Bd. 41.
- 6) *Undersökning af Sveriges högre flickskolor. Underd. utlåtande afgivet den 19 Januari 1888 af utsedde komiterade, Stockholm (1888) 180.*
- 7) **A. Hertel**, *Om Sundhedsforholdene i de højere Dreng- og Pigeskoler i Kjøbenhavn*, Kopenhagen, Reitzel (1881).
- 8) *Betaenkning afgiven af den under 25de Juni 1882 nedsatte Kommission til at tilvejebringe Oplysninger om mulige sanitaere Mangler i Ordningen af Skolevaesenet, og til at fremkomme med forslag til saadannes fremtidige forebyggelse, Kopenhagen, 102.*
- 9) **Prof. A. Key**, *Läroverkskomitens betänkande III, Bilaga E till läroverkskomitens utlåtande och förslag, Redogörelse för den hygieniska undersökningen, Stockholm (1885) 121, 125, 681; Axel Key's Schulhygienische Untersuchungen, in deutscher Bearbeitung herausgeg. v. Dr. L. Burgerstein, Hamburg, Voss (1889) 27, 30, 310.*
- 10) *Bilag 6 til Forslag om en forandret Ordning af den høiere Almenkole, Undersøgelser om Sundhedstilstanden ved norske høiere Gutte- og Pigeskoler samt Faellenskolen, Kristiania (1894). Der Publikation geht ein französisches Resumé voraus, ebenso ist das Inhaltsverzeichnis französisch abgedruckt. Wir bedauern, daß die Gruppierung der Resultate gar so unpraktisch ist. Eine deutsche Uebersicht: M. K. Hakonson-Hansen, Die hygienischen Untersuchungen einer Anzahl höherer Schulen Norwegens, Kotelm. (1895) 8. Bd. 520.*
- 11) **Schmidt-Monnard**, l. c. (S. 453 No. 7).
- 12) **Guillaume**, l. c. (S. 29 No. 14) 75.
- 13) **Dr. L. Kotelmann**, *Wie kann die höh. Mädchenschule den Anforder. der Gesundheitspf. gerecht werden?* Zeitschr. f. weibl. Bildung, Leipzig (1878) 6. Bd. 476.
- 14) **Key**, l. c. (No. 9 hier), *Original* SS. 118, 133, 135, 145, 691—693; *Uebersetzung* SS. 25, 36, 38, 47, 317, 319.
- 15) **Hertel**, l. c. (S. 498 No. 9).
- 16) **Dr. Combe**, *Rapport médical pour l'année 1895 en Extrait du rapport de gestion de la municipalité de Lausanne au conseil communal pour l'année 1895, Lausanne*

- (1896) 86. Dasselbe für 1897 (1898) 69; **Combe**, *Körperlänge und Wachstum der Volksschulkinder in Lausanne, Kotelm.* (1896) 9. Bd. 532.
- 17) **Tjaden**, l. c. (S. 252 No. 32) 23.
- 18) Angeführt von **Kotelmann** (l. c. S. 529 No. 4).
- 19) **Lucina Hagman**, *Från samskolan, Humanitas, Helsingfors, J. Smellii Erben Aktien-Buchdr.* (1897) 2. Bd. 175. — Die Verfasserin hat den Gegenstand in einem zahlreiche statist. Daten enthaltenden Buche behandelt, welches leider in der uns nicht verständlichen finnischen Sprache erschienen ist und für welches wir keinen Verleger behufs Herausgabe einer deutschen Uebersetzung finden konnten: *Kokemukseni Yhteiskasvatuksesta. Porvoosa, W. Söderström* (1897) 232 SS.
- 20) **Dr. Ltnholm**, cit. bei Prof. **Hertel**, *Nogle Bemaerkninger om faellesskolen, Vor Ungdom, Kopenhagen (S.-A. ohne Angabe v. Jahr u. Band, offenbar zw. 1895 u. 1899) S. 315.*
- 21) **Dr. A. Palmberg**, *In welcher Art soll die physische Erziehung der Schulkinder angeordnet werden? Kotelm.* (1898) 11. Bd. 305.
- 22) **Key**, l. c. (S. 529 No. 9) Orig. 686 ff., Uebersetzung 314 SS.
- 23) **M. C. Thomas**, *Education of women, Monographs on Education in the United States*, edited by **N. M. Butler**, No. 3 (l. c., S. 492 No. 17).
- 24) *Health statistics of women college graduates; report of a special committee of the association of collegiate alumnae, Annie G. Howes, Chairman. Together with statistical tables collated by the Massachusetts bureau of statistics of labour, Boston, Wright and Potter Printing Co.* (1885).
- 25) **Mrs. Henry Sedgwick**, *Health statistics of women students of Cambridge and Oxford and their sisters, Cambridge university press* (1890). — Diese u. d. vorgenannte Arbeit waren uns nicht zugängl. und wurden nach d. Citaten bei **Thomas** (No. 23) benutzt.
- 26) **Dr. Helen P. Kennedy**, nach Ref. aus *The pedag. Seminary in Kotelm.* (1896) 9. Bd. 535.
- 27) **Prof. Dr. H. Fehling**, *Die Bestimmung der Frau, ihre Stellung zu Familie und Beruf, Stuttgart, F. Enke, 2. Aufl.* (1892).
- 28) **Lasson**, l. c. (S. 529 No. 3), daselbst 162.
- 29) **Jastrow**, *A study in mental statistics, New Review* (1891); *Derselbe, Statistical study of memory and association, Educational Review, New York* (1891), Dezemb., nach Citaten b. **Ellis** l. c. (S. 529 No. 1) 170.
- 30) **Mac Donald**, l. c. (S. 485 No. 3) 1088.
- 31) *Report on the scientific study of the mental and physical conditions of childhood. With particular reference to children of defective constitution; and with recommendations as to education and training. (The Report is based upon the examination of 50 000 children seen in 1888—91 and another 50 000 seen in 1892—94). London, published by the Committee, Parkes Museum, Margaret Street W* (1895) 107.
- 32) **E. W. Scripture**, *Untersuchungen über die geistige Entwicklung der Schulkinder, Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorgane, Hamburg, Vofs*, (1894) 10. Bd. 161. [Als ausführl. Bericht ist angegeben: **Gilbert**, *Researches on the mental and physical development of school children. Studies from the Yale psycholog. laboratory* (1894) II 40.]
- 33) **Dr. H. Laser**, *Ueber geistige Ermüdung beim Schulunterrichte, Kotelm.* (1894) 7. Bd. 2.
- 34) **Marion E. Holmes**, *The fatigue of a school hour. Studies from the psychol. laboratory of Leland Stanford University, The pedagogical Seminary, Worcester, Mass. Orpha* (1895) 3. Bd. 216, 218, 220. — Ausführl. Refer. in *Kotelm.* (1896) 9. Bd. 119.
- 35) **Dr. M.-C. Schuyten**, *Influence des variations de la température atmosphérique sur l'attention volontaire des élèves, Recherches expérimentales faites dans les écoles primaires d'Anvers, Bull. de l'Acad. royale de Belgique, Briissel, Hayez, 3. Serie* (1896) 32. Bd. 315, (1897) 34. Bd. 367. — Wir sind dem Herrn Verf. für die freundliche Mitteilung der in unserem Texte mitgetheilten Originalsummenziffern verbunden, deren wir zur Neuanfertigung der Kurvenfiguren bedurften.
- 36) *Ebendas.* (1896) 335 u. Taf. 1 unten.
- 37) **H. Ebbinghaus**, *Ueber eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern. Erweitert nach einem auf dem III. internat. Kongreß f. Psychol. in München gehaltenen Vortrag, Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane, Hamburg, Vofs* (1897). (Auch separat erschienen.)
- 38) **Dr. A. Netschaeff**, *Zur Frage über Gedächtnisentwicklung bei Schulkindern, Kotelm.* (1901) 14. Bd. 35.

- 39) **Th. L. Bolton**, *The growth of memory in school children*, *Amer. Journ. of Psychology* (1892) 4. Bd. No. 3
- 40) **Kirchhoff**, l. c. (S. 529 No. 3).
- 41) **Dr. Martha F. Crow**, *Facilities for the university education of women in England*, *Rep. Comm. Educ. for 1894—95 I*, 805.
Miß F. G. French, *Educational status of women in diff. countries*. *Ebendas*. 893—976.
Dr. Elizabeth G. Anderson, *The qualific. of female physicians*. *Compt. rend. et mém. des 8. intern. Kongr. f. Hyg. u. Demogr., Budapest 1894* (1896) 5. Bd. 340.
Rep. Comm. Educ. for 1896—96 I, p. LXVI; derselbe for 1897—98 I, 234.
Women in school administration, *Rep. Comm. Educ. for 1896—97, II* 1523.
Miß F. G. French, *The status of women from the educational and individual standpoint*, *Rep. Comm. Educ. for 1897—98 I*, 631—672; mit Litteraturangaben.
Statistik der universities und der colleges in Rep. Comm. Educ. for 1897—98 II, 1848 ff. und 1888 ff.
Dr. H. Münsterberg, Dr. Levschn, Dr. Kernig in „Die akad. Frau“ l. c. (S. 529 No. 3).
The Brit. med. journ. (1898, I) 576.
R. E. Lewis, *State Education in Japan*, *Rep. Comm. Educ. for 1898—99 I*, 301.
Twenty-seventh annual Report of the Minister of State for Education for the thirty-second year of Meiji (1899). Translated and published by the Department of Education. Tokio (1901) 189.
W. T. Harris, l. c. (S. 493 No. 1).
Oesterreich. Verordn. u. Erlafs v. 23. u. 24. März 1897, *Verordnungsabl. f. d. Dienstbereich des Ministeriums für Kultus u. Unterricht* (1897) Stück VIII, 217, 219.
- 42) Nach Refer. in *Kotelm.* (1899) 12. Bd. 678.
- 43) **Zwez**, l. c. (S. 10 No. 39) 132.
- 44) **Girard** in: *Zur Geschlechtertrennung i. d. Primarschulen v. hyg. Standp., Verhandl. d. Medic.-pharmac. Bezirksvereins Bern*, nach Ref. in *Kotelm.* (1893) 6. Bd. 407.
- 45) *Rep. Comm. Educ. for 1886—87* 176.
- 46) **J. Trüper**, *Psychopathische Minderwertigkeiten im Kindesalter*, Gütersloh, Bertelsmann (1893) 44.
- 47) **Dr. R. Wehmer**, *Grundriß der Schulgesundheitspflege*, Berlin, R. Schoetz (1895) 90.
- 48) *Aerzil. Gutachten üb. d. höh. Töchterschulw. l. c.* (S. 364 No. 2) 11, 30.
- 49) l. c. (Die akad. Frau) S. 529 No. 3.
- 50) *Coeducation and the transition period.*, *Rep. Comm. Educ. for 1896—97 I*, 119.
- 51) **Key**, l. c. (S. 529 No. 9), deutsche Bearb., SS. 315, 318, 336 ff.
- 52) l. c. (S. 529 No. 6) 260 ff.
- 53) *Ebendas*. 191.
- 54) *Erlafs des Ministers für Kultus und Unterricht v. 11. Dez. 1900*, Z. 34551, betr. die Mädchenlyceen, *Verordnungsabl. f. d. Dienstbereich des Ministeriums f. Kultus u. Unterricht* (1900) Stück XXIV, 543.
- 55) *Litteratur außer der in No. 41 bereits angeführten:*
 Wertvolles Material enthalten seit vielen Jahren die Reports des Commission of Education. Von neueren diesbezüglichen Berichten sei besonders erwähnt: *Rep. Comm. Educ. for 1895—96 II*, pp. 1945, 1960, 1994; for 1896—97 II, p. 1523; for 1897—98 II, p. 1693. — S. a. **Dr. S. Waetzoldt**, *Coeducation*, *Deutsch. Zeitschr. f. ausländ. Unterrichtsw.* (1895—96) 1. Bd. 26; **M. Janensch**, *Ueber Mädchenschulen und Koedukation in Norwegen*, *ebendas.* (1896—97) 2. Bd. 226. S. a. *Kotelm.* (1893) 6. Bd. 407.
- 56) **Dr. F. R. v. Haymerle**, *Der weibliche Fachunterricht und dessen Organisation mit Rücksicht auf die praktischen Bedürfnisse des Lebens*, Wien, Holder (1900).
- 57) **Dr. Hentus**, *Ueber die Zulassung der Frauen zum Studium der Medizin*, *Deutsche med. Woch.* (1895) 21. Bd. 612.
- 58) Nach Citat in *Kotelm.* (1896) 9. Bd. 42.
- 59) **Dr. W. Erb** in „Die akad. Frau“ l. c. (S. 529 No. 3) 126.

8. Schülerzahl der Klasse.

Bezüglich der Größe des Schulzimmers wurde gefunden (S. 115), daß dasselbe mit Rücksicht auf den Bedarf an Licht, sowie die Seh- und Hörweite 6×9 m nicht überschreiten solle, bezüglich der Luftverhältnisse die weitgehende Luftverschlechterung im besetzten Schulzimmer

(S. 259) dargestellt. Mit Rücksicht auf den verfügbaren Sitzraum wurde (S. 192) die beispielsweise Berechnung der möglichen Schülerzahl ausgeführt. — Hinsichtlich der Minderwertigen s. S. 490, des Kindergartens S. 492.

Je größer nun die Anzahl der überhaupt in dem Maximalzimmer Untergebrachten wird, desto größer wird die Luftverderbnis, sowie die Gefahr bezüglich der Verbreitung von Infektionskrankheiten¹.

Zu diesen somatischen Momenten kommt weiter das hygienische Bedenken hinsichtlich der Arbeitsforderung an die Schüler und nicht zum mindesten an die Lehrer. Virchow und Westphal² bemerken bezüglich der Mittelschulen, daß sich die Ueberfüllung ganz besonders in den mittleren und unteren Klassen findet, also gerade da, wo die Schüler der Hilfe des Lehrers am meisten bedürfen; der Lehrer muß dann durch Hausarbeit nachholen lassen, was in der Schule nicht geleistet werden kann. Beim Unterrichte in der Schule selbst wird allerdings, falls die Schülerzahl groß ist, der einzelne Schüler insofern weniger belastet, als seine Mitarbeit sich nicht gut kontrollieren läßt; dies rächt sich aber umso mehr durch die Erschwerung der ihm solcherart erwachsenden Hausarbeit, und der wirkliche Gesamterfolg der Schule muß naturgemäß leiden. In einzelnen Städten mit örtlich gut verteilten Mittelschulen ließe sich vielleicht hier und da einiges in dieser Hinsicht bessern, wenn räumlich nahe Mittelschulen die obersten Klassen nur abwechselnd führen möchten; allerdings kämen dann abwechselnd die Schüler der obersten Klassen bald dieser, bald jener Anstalt in die schwierigere Lage, ihre Studien unter neuen Verhältnissen fortsetzen zu müssen.

Wie anstrengend und ermüdend der Unterricht in schülerreichen Klassen für den Lehrer ist, weiß jeder, der ihn dort erteilen muß, aus eigener Erfahrung. (Vgl. hierzu das Kapitel „Hygiene des Lehrers“.) Janke³ konstatiert, daß bei einer Schülerzahl von 60 und mehr z. B. in den Schreibstunden dem Lehrer, der ein bestimmtes Pensum zu absolvieren hat, gar nicht die Zeit bleibt, um die Haltung der Kinder oder die Lage des Heftes zu überwachen (s. Schrift). Sehr zu empfehlen ist es, zunächst wenigstens dahin zu arbeiten, daß für schwierigere Unterrichtsfächer, z. B. fremde Sprachen in den Mittelschulen, die Klasse während dieses Unterrichts entsprechend geteilt werde.

So ist in Elsaß-Lothringen vorgeschrieben worden, daß bei Schülerzahlen über 20 für den Latein- bzw. Französisch-Unterricht in den zwei untersten Klassen Abteilungen zu höchstens 20 Schülern geschaffen werden. — In Zürich hat das Bureau der Centralschulpflege vorgeschlagen⁴, in der I. bis III. Volksschulklasse für Sprachunterricht und Rechnen Parallelabteilungen zu bilden und zwar in der I. Klasse für je 5, der II. für je 4, der III. für je 3 wöchentliche Unterrichtsstunden. Hierbei sollen die Schulkinder je nach ihrer Wertigkeit getrennt werden. Da Versuche, welche mit der Parallelisation in der I. Klasse in geringerem Umfange vorgenommen wurden, den besten Erfolg ergaben, so ist der obige Vorschlag durchgeführt worden, und zwar so, daß in der I. Klasse je in 4, der II. je in 3, der III. je in 2 Wochenstunden die Parallelisierung eingetreten ist.

Die Behebung der vielfach bestehenden Uebelstände ist eine reine Geldfrage; es muß aber im Hinblick auf das Zusammentreffen einer

Reihe schwerwiegender Gründe entschieden gefordert werden, daß mit Rücksicht auf Schüler und Lehrer schon in der Volksschule die Zahl 50 als keinesfalls zu überschreitendes, und zwar hochgestelltes Maximum festgehalten werde; für die Mittelschulen mit ihren schwierigeren Unterrichtsaufgaben und größeren Schülern (Luft!) wäre jene Zahl bereits zu hoch.

Herberich⁵ hat für Mittelschulen folgende Vorschläge gemacht:

	Normalzahl	Maximalzahl
untere Klassen	30	40
mittlere „	25	30
obere „	20	25

Bei Ueberschreitung der Normalzahl könne, bei Ueberschreitung der Maximalzahl müsse die Klasse geteilt werden.

Bezüglich der bestehenden Anordnungen sei beispielsweise erwähnt, daß in Chile das Maximum 1899 mit 50 normiert wurde; in Dänemark ist nach § 7 des Schulgesetzes von 1899 für die Orte mit städtischen Privilegien die Maximalschülerzahl in den Volksschulclassen auf 35, für Landgemeinden auf 37 festgesetzt; zur Ausführung des Gesetzes wurden die nötigen Geldmittel bewilligt (S. 435). Vom Deutschen Reiche sei bemerkt, daß in Elsaß-Lothringen⁶ für die 3 untersten Mittelschulclassen 40, für alle übrigen 30 als Maximum normiert ist. Der preußische Erlaß von 1894 über die höheren Mädchenschulen bestimmt 40 als Maximum. — Bezüglich Englands sei angeführt, daß die Londoner School Board 1898 beschlossen haben⁷, in allen neu anzulegenden Schulhäusern die Zimmer für die obersten Klassen der Volksschulen auf die Maximalzahl von 40 einzurichten (in den untersten Klassen allerdings 50). — In Frankreich⁸ ist 50 als Maximum normiert. — In Norwegen beträgt nach dem Gesetz von 1899 auf dem Lande die Maximalzahl normal 35 und darf nur im Falle zwingender ökonomischer Rücksichten auf 45 erhöht werden; in Städten sind die bezüglichen Zahlen 45 resp. 50. Die Maximalzahl für Mädchenmittelschulen ist 30. — Der österreichische Erlaß von 1900 über die Mädchenmittelschulen bestimmt als Maximum in der Regel 40. — In Rußland normieren die Bestimmungen der Moskauer Landtschaftsverwaltung von 1898, daß eine weitere Aufnahme von Schulkindern gegen die bestehenden Normen (1 qm Bodenfläche pro Kind) nicht stattfinden darf, ehe das Zimmer nicht vergrößert wird; das Maximum desselben ist mit $9,2 \times 6,5$ m festgestellt; dies entspricht demnach mit Rücksicht auf den unvermeidlichen Platz für Gänge und Podium einer Maximalzahl unter 50. — In den Landvolksschulen Finnlands⁹ ist die Maximalschülerzahl laut Verordnung von 1866 mit 50, für die Seminarclassen mit 30 festgestellt. — In Schweden hat Stockholm¹⁰ pro Volksschulklasse die mittlere Frequenz von 36. (Vgl. S. 103 Fig. 77 u. S. 104.) Das Schweizer¹¹ Schulgesetz vom 21. Juni 1880 bestimmt in den Volksschulen (Primarschulen) 52 als Höchstzahl. § 28 in den Volksschulgesetzen des Kantons Zug vom 7. November 1898 normiert, daß einem Lehrer höchstens 30 Schüler zu gleichzeitigem Unterricht zugewiesen werden dürfen.

1) *Aerzil. Gutachten Elem.-Schulw. Elsaßs-Lothr. (l. c., S. 124 No. 4) 58.*

2) *Gutachten der kgl. wiss. Deput. f. d. Medizinalwesen betr. die Ueberbürdung der Schüler an den höh. Lehranstalten (Referenten Virchow u. Westphal) Viertelj. f.*

- ger. Med. (1884) 40. Bd. 370; vgl. **Baumeister**, Die neueren aml. Kundgebungen i. d. Schulhygiene, Viertelj. f. öff. Ges. 16. Bd. (1884) 586.
- 3) **O. Janke**, Körperhaltung u. Schriftrichtung, Langensalza, Beyer u. Söhne (1893) 27.
- 4) Auszug aus dem Protokolle der Centralschulpflege der Stadt Zürich v. 1. März 1900, S. 6.
- 5) **G. Herbertich**, Verhandlungen der Gesellsch. Deutscher Naturforscher u. Aerzte, 71. Versammlung zu München 1899, Leipzig (1899). Sitzungen der naturwiss. Abteilungen, 299.
- 6) Allg. Vorschriften f. d. höh. Schulen in Elsass-Lothringen v. 20. Juni 1888, Straßburg i. E., Schultz u. Komp. (1888) 25, 26—27.
- 7) Nach **Spalding** l. c. (S. 111 No. 8) 70 und **S. E. Bray**, The ordinary day school, ebenda 181.
- 8) **Planat**, l. c. (S. 10 No. 41).
- 9) **H. Kejs. Maj.** näd. förordning angående folkskoleväsenet i Storfurstendömet Finland, vom 11. Mai 1866, nach Abdr. in **F. G. Lönnbeck**, Folkskolens Handbok, Helsingfors, **G. W. Edlund** (1889), wo auch die übrigen auf Finnland bez. Gesetze und Verordnungen sowie die späteren Abänderungen zu finden sind.
- 10) Stockholms stads folkskolor, Berättelse för år 1898, nach Anführung bei **Hinträger** l. c. (S. 9 No. 9) 9.
- 11) Bericht der Kommission etc., l. c. (No. 65 S. 11).

9. Schulweg, Büchertragen, Kleidung und Reinlichkeit der Kinder.

Der Gang zur und von der Schule kann im hygienischen Sinne vorteilhaft sein, solange Tageszeit, Länge und Zustand des Weges, sowie die Witterungsverhältnisse und die Bekleidung des Kindes entsprechende sind. Von der Tageszeit wird noch die Rede sein (siehe Beginn morgens). Ueber die Entfernung des Schulhauses wurden bereits Bemerkungen (S. 3) vorgebracht. (Vgl. auch S. 451 Fig. 306.)

Leeds¹ meint, jedes Schulkind sollte vor und nach dem Unterricht womöglich je $1\frac{1}{4}$ km gehen, kein Kind aber zur Schule geschickt werden, ehe es nicht fähig ist, diesen Weg bei jedem Wetter ohne Nachteil zurückzulegen.

In Mittelschulen, besonders solchen für Mädchen, ist oft die Menge der Bücher, welche zur Schule getragen werden, nicht unbedenklich, da derart, bei regelmäßig einseitiger Belastung — Tragen rechts in der Hand oder unter dem Arm — und im Zusammenhang mit den übrigen Schulschädlichkeiten (Bänke, Sitzhaltung) die Entstehung von Rückgratsverkrümmungen (s. d.) gefördert wird. Die wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen in Preußen hat 1897 über Ersuchen des Unterrichtsministers ein Gutachten² abgegeben, in welchem als wünschenswert erklärt wurde, daß wiederholte Erhebungen über das Gewicht der gefüllten Schulmappen angestellt werden möchten; sollten die vorgeschriebenerweise mitzunehmenden Schulbücher ein zu großes Gewicht aufweisen, so wäre eine Aenderung in der Verteilung der Lehrgegenstände oder eine solche der Bücher nötig; überflüssige sollten nicht mitgebracht werden; die Beurteilung der Gewichtszahlen wird durch die Länge des Schulweges und die Verkehrsmittel beeinflusst, „indes wird jede Verminderung der Last als ein Beförderungsmittel der Gesundheit anzusehen sein; schon aus diesem Grunde erscheint uns jede mögliche Reduktion als eine Notwendigkeit“. Der preußische Runderlaß vom 21. Oktober 1896³ hat die Anregungen der Deputation aufgenommen.

Die bereits vor diesen Verhandlungen vorgenommenen Wägungen der Päckchen von Besucherinnen einer höheren Mädchenschule ergaben Kynast⁴ als Durchschnittszahlen:

in der I. Klasse 2,875 kg, III. Klasse 3,5, VI. Klasse 1,375 kg;
als Maxima:

in der I. Klasse 3,166 kg, III. Klasse 4,375, VI. Klasse 1,75 kg.

Die Abweichungen der Maxima von den Mitteln weisen darauf hin, daß die Kinder sich manchmal unnötig belasten, der Umstand, daß die Päckchen in den obersten Klassen leichter werden, läßt vermuten, daß ältere keine „Ehre“ mehr darin finden, einen großen Bücherpack zu haben. Derartige Wägungen wurden in der Folge wiederholt vorgenommen; ein preußisches Provinzialschulkollegium hat in 68 Quartan, 66 Quinten und 64 Sexten von Mittelschulen an den 6 Schultagen der Woche solche vornehmen lassen. Das durchschnittliche Alter der Schulbesucher wird leider nicht angeführt; es dürfte etwa 10—14 Jahren entsprechen; dabei wurden in Quarta gefüllte Mappen von 4,75 kg in 6 Fällen gefunden, das Gewicht des mitgeschleppten Ballastes stieg in einzelnen Fällen auf 2—2,5 kg, das Gewicht der leeren Mappen bis auf 2,5 kg, das der mitgebrachten Atlanten auf 2 kg, der leeren Federkästen auf 230 g; die Bibel, welche mancher Schüler nicht im Klassenschrank zurücklassen konnte, wog 1—2 kg. Eulenburg⁵ hat in einer Gymnasialquarta, Durchschnittsalter 11—12 Jahre, das Durchschnittsgewicht für eine Woche pro Tag mit 4175 g gefunden, an einem der Wochentage mit 5200 g; die letztere Zahl würde $\frac{1}{5}$ des Körpergewichtes entsprechen. Das obenerwähnte Provinzialschulkollegium hat $\frac{1}{8}$ des Körpergewichtes als zulässige Maximalbelastung angenommen, die wissenschaftliche Deputation ist dafür, es sei „im allgemeinen“ lieber weniger denn mehr als $\frac{1}{8}$ anzunehmen.

Die Breslauer Schulbehörde hat sich veranlaßt gesehen, bezüglich des Büchertragens ein Mahnwort an die Eltern zu richten, ebenso das Provinzialschulkollegium in Brandenburg⁶, wobei unter anderem $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{8}$ des Körpergewichtes als Maximum jenes der Mappen gefordert wurde. Müller⁷ meint, es wäre angezeigt, wenn die Lehrer von Zeit zu Zeit die Schultaschen revidieren möchten, um allmählich zu bewirken, daß die Kinder sich nicht mehr packen als die Schule verlangt.

Jedenfalls empfiehlt sich das Tragen in Tornistern, die mittels nicht zu harter oder zu schmaler Riemen über beide Schultern geschnallt werden besser, als das Tragen in der Hand oder unter dem Arm. Für den letzteren Fall soll mit dem Tragen rechts und links gewechselt werden.

Fig. 310 und Fig. 311 zeigt eine gute und eine schlechte Haltung beim Tragen am Rücken bez. unter dem Arm; im letzteren Falle geht der Knabe mit gekrümmter Haltung und sinkt bei jedem Schritte in die Knie.

In vielen Berliner Mädchenschulen ist die Rückenmappe, der „Ranzen“, vorgeschrieben⁹. Das Reglement des Kantons Waadt von 1865¹⁰ verlangt in der Klasse oder einem anstoßenden Raum Schränke zur Aufnahme der Bücher etc., welche die Kinder zur Hausarbeit nicht benötigen. In London ist das Zurücklassen von Büchern in der Schule allgemein Brauch und sind zu diesem Behufe eigene Räume mit entsprechendem Regale vorgesehen. (Vgl. S. 105 Fig. 80). Der preußische

Mädchenschulerlaß von 1894 hat sich bereits auf diesen Standpunkt gestellt und ordnet an, derartige Einrichtungen zu treffen, daß die Mädchen Doppel Exemplare von Lehrbüchern sowie sonstige Unterrichtsmittel, die sie zu Hause nicht brauchen, in der Schule zurücklassen können. — Liefert die Schule die Bücher, so ist um so mehr darauf zu achten, daß wegen der Infektionsgefahr jeder Schüler immer wieder dasselbe Exemplar



Fig. 310.



Fig. 311.

Richtige und schlechte Haltung beim Büchertragen. Nach Mikkelsen⁸.

erhalte (Niven¹¹). Dasselbe gilt von Schiefertafeln, Griffeln u. dgl. — Wegen der Belastung und sonstigen Unbequemlichkeit beim Tragen sollte nicht zum mindesten hinsichtlich der Zeichenbretter und Farben dafür gesorgt werden, daß die Requisiten in der Schule zurückgelassen werden können.

Bezüglich der Kleidung möge die Schule darauf achten, daß die Mädchen etwaige Kopftücher, Hauben, die Kinder überhaupt dicke Halstücher, Gummiüberschuhe vor dem Unterricht ablegen (Verbergen von Ungeziefer oder Hautausschlägen am Kopf, Verweichlichung). In manchen Gegenden kommen Kinder barfüßig oder bei schlechtem Wetter und längeren Wegen mit durchnässten Schuhen und Strümpfen zur Schule, um dann stundenlang in derselben zu sitzen.

Es empfiehlt sich dringend, in solchen Fällen auf die Eltern einzuwirken, eventuell die Wohlthätigkeit in Anspruch zu nehmen, damit die Kinder wenigstens Strümpfe und Holzschuhe erhalten¹², wobei letztere vor dem Unterricht abgelegt werden, was Prausek¹³ mit gutem Erfolg einzuführen versucht hat, während durchnässte Fußbekleidung abgelegt und mit trockenen Strümpfen — auch Pantoffeln, Turnschuhen —

vertauscht werden kann. Die letzteren, für das Hallenturnen notwendig, sollten in der auch wegen des Schuhwechsels wünschenswerten Kleiderablage (S. 393) aufbewahrt werden. Daß und wo solcher Wechsel von Amtswegen eingeführt ist, wurde S. 397 näher bemerkt. — Die Reinhaltung des Schulhauses überhaupt wurde gleichfalls bereits gewürdigt (S. 59, 430).

Die Kinder sollen sauber gekleidet, rein gewaschen und ordentlich gekämmt zur Schule kommen und, wo nötig, in dieser Hinsicht gemustert werden. Lassen die genannten Punkte etwas zu wünschen übrig, so ist meist das Elternhaus schuld, und eine Mahnung an dasselbe wird öfters ohne Wirkung bleiben. Um so mehr sind passende Waschvorrichtungen, Seife, Handtuch, Kamm, Kopf- und Kleiderbürste nötig.

In den Londoner Volksschulen jener Bezirke, welche eine sehr arme Bevölkerung haben, ist es allgemein üblich, daß die größte Mehrzahl der Kinder sich nach dem Eintritte in die Schule regelmäßig Gesicht und Hände wäscht (s. S. 398). — In Brüssel besteht der Brauch, die Kinder zu Schluß des Unterrichts nicht zu entlassen, falls es donnert oder stark regnet (Delvaile¹⁴).

Kinder mit Ungeziefer auf dem Kopfe müssen nach Hause geschickt werden. — Ueber die große Bedeutung der Schulbäder wurde bereits gesprochen (S. 414, 420).

In verschiedenen Gegenden Oesterreich-Ungarns besteht der Brauch, daß die Kinder bei Ankunft in der Schule der Lehrperson die Hand küssen — ein, hinsichtlich der Möglichkeit der Uebertragung von Infektionskrankheiten gefährlicher Gebrauch. Der Budapester Magistrat¹⁵ hat infolge eines Gutachtens des dortigen Physikats eine Verfügung erlassen, welche es dem Lehrpersonal ausnahmslos untersagt, sich noch weiterhin von den Kindern die Hände küssen zu lassen.

- 1) *Leeds*, l. c. (S. 306 No. 58) 75.
- 2) Ueber die angeblich durch schwere Schulmappen verursachten Verkrümmungen der Wirbelsäule, Gutachten der kgl. wissensch. Deputation f. d. Medizinalwesen in Preußen. Nach Abdr. in *Kotelm.* (1897) 10. Bd. 238. Auch abgd. in dem nachfolgend cit. *Erlass des preuß. Ministers v. 1896*.
- 3) *Runderlafs des Ministers der geistl. u. s. w. Angelegenh. v. 21. Oktober 1896 an sämtl. Provinzialschulkollegien, betr. Verhütung der körperl. u. geistigen Ueberbürdung von Schülern höherer Lehranstalten.* Nach Abdr. in *Z. f. Medic.-B.* (1897) 10. Bd., Beilage, 13.
- 4) *G. Kynast*, Eine Lanze für den alten Schulranzen, *Kotelm.* (1893) 6. Bd. 26.
- 5) *A. Eulenburg*, Noch einmal zur „Schulüberbürdung“, *D. med. Woch.* (1895) 21. Bd. 803.
- 6) *Abdr. in Kotelm.* (1898) 11. Bd. 45.
- 7) *Dr. Georg Müller*, Die schlechte Haltung der Kinder und deren Verhütung, Berlin, Hirschwald (1893) 39.
- 8) *A. Mikkelsen*, Arbejdsstillinger. Med tegn. af *M. Tvede*, Kopenhagen, Gylden-dal'sche Buchh. (F. Hegel u. Söhne) (1896) 26, 228.
- 9) *Kotelm.* (1889) 2. Bd. 143.
- 10) *Reglement v. 7. Juli 1865 Art. 15*, abgedruckt bei *Narjoux*, l. c. (Suisse, S. 111, No. 32) 27.
- 11) *Dr. Niven in Lancet*, nach Refer. in *Kotelm.* (1895) 8. Bd. 686.
- 12) Vgl. Gutachten Elem.-Schulw. Elsaß-Lothr., l. c. (S. 124 No. 4) 72.
- 13) *V. Prausek*, Barfüßige Schulkinder, *Kotelm.* (1889) 2. Bd. 13.

14) *Dr. C. Delvaite, Une mission en Belgique et en Hollande, l'Hygiène etc., Paris, Société des éditions scientifiques (1895) 191.*

15) *Nach Münch. med. Woch. (1897) 44. Bd. 1402.*

10. Stundenplan.

a) Beginn morgens. Mit dem Eintritte der Schulreife ist der kindliche Geist normal schon so rege, daß gesunde Sechsjährige auch im Winter vor 8 Uhr abends nicht leicht einschlafen¹; im Sommer wird dies noch weniger der Fall sein. Da man es aus guten Gründen vermeiden wird, das Kind vor der Zeit, da sich das Schlafbedürfnis einstellt, zu Bette zu bringen, und 11 Stunden Schlaf in jenem Alter als naturgemäß gefordert werden (s. totale Belastung), so wird der Schlaf normal bis 7 Uhr dauern. Nun soll das Kind morgens ausgiebig, wönöglich am ganzen Körper, kühl abgewaschen werden, es soll schon selbst anfangen sich zu bekleiden, seine Zähne zu putzen, es soll ohne zu hasten frühstücken, die sonstigen natürlichen Bedürfnisse sollen befriedigt, der Schulweg ohne Hast zurückgelegt werden; daß dies unter bestehenden Verhältnissen oft nicht geschieht, ist leider eine Thatsache. Es ist aber von erziehlicher Bedeutung, daß das Kind frühzeitig daran gewöhnt werde, die genannten Verrichtungen morgens ordentlich zu vollziehen. Von diesem Gesichtspunkte allein kann ein Unterrichtsbeginn um 8 Uhr früh im mitteleuropäischen Klima, speziell im Winter durchaus nicht gutgeheißen werden. Förster² ist aus dem eingangs angeführten Grunde für 8 Uhr auch im Sommer eingetreten.

Die Weltzeit-Frage hat dort, wo die mitteleuropäische Zeit in Europa eingeführt wurde, zum Teil neue Bewegung in Sachen des Unterrichtsbegins gebracht, da ja für viele Orte die bisher bräuchliche Stunden-ziffer nunmehr beträchtliche Differenzen von der früheren ergeben hat. Kirchner³ hat sich eingehender damit befaßt und schlägt vor, die Orte bezüglich des Unterrichtsbegins in solche östlich und westlich vom 15. Längengrad zu teilen; die Orte westlich des 15. Grades sollten im Winter um 9, im Sommer um 8 Uhr den Unterricht beginnen, die Orte östlich um eine Stunde früher. Ein anderer Vorschlag⁴ geht dahin, im Sommer um 8 Uhr 30, im Winter um 9 Uhr 30 anzufangen, um im Sommer derart einen Teil der Morgenfrische auszunützen, im Winter der Morgenfinsternis auszuweichen. Auch gegen diesen Vorschlag wäre theoretisch nichts einzuwenden, wenn es sich nicht um Schulen handelt, die durchaus bei geteiltem Unterricht (s. d.) verharren und derart im Winter zu noch ungünstigeren Lichtverhältnissen kämen als jetzt. Angesichts des Umstandes, daß für jeden Grad östlich oder westlich vom 15. Längengrad ein Zeitunterschied von 4 Minuten resultiert, wäre es am zweckentsprechendsten den betreffenden örtlichen Zeitunterschied abgerundet in der Praxis zu berücksichtigen. — Auf das Bedenkliche der stellenweise herrschenden Sitte, die Kinder, oft von weiteren Wegen erhitzt und mit durchnästen Kleidern, vor Beginn des Unterrichtes in die Kirche zu senden, wurde bereits seitens der Elsaß-Lothringenschen Kommission⁵ hingewiesen.

Keinesfalls kann es gutgeheißen werden, in Breiten, wo es vermeidlich ist, Sechsjährige im Morgendunkel des Winters auf die Straße zu schicken und sie bei künstlichem Lichte unterrichten zu lassen.

Daß die Helligkeit in Mitteleuropa im Winter selbst in Zimmern, auf deren Plätze eine ausreichende Zahl von Quadratgraden kommt, um 8 Uhr morgens durch Wochen nicht zufriedenstellend ist, hat Gillert⁶ näher gezeigt. Ueber diese Schwierigkeit kommen auch Verteidiger des zeitlichen Schulbeginnes (Dollmayr⁷) nicht weg. Für den Unterrichtsbeginn um 9 Uhr im Winter ist seit langem (Guillaume⁸) bis auf die neueste Zeit (Karajan — n.-ö. Landes-Sanitätsrat⁹, Schwarz¹⁰, Siegert¹¹ . . .), namentlich bezüglich kleiner Kinder, allerdings nicht überall mit praktischem Erfolg, plaidiert worden. — Die Verordnung Kanton Zürich 1900 bestimmt, daß es zulässig ist, bei trübem Wetter unter Abweichung vom Stundenplan eine die Augen der Schüler weniger in Anspruch nehmende Bethätigung eintreten zu lassen.

Aeltere Individuen, wie z. B. die Besucher der oberen Mittelschulklassen, haben geringeren Schlafbedarf als die Kleinen, sind rascher mit dem Ankleiden fertig, widerstandsfähiger gegen die Einflüsse der Witterung und gehen schneller; es wäre daher von diesen Gesichtspunkten in Mitteleuropa gegen den Unterrichtsbeginn um 8 Uhr im Winter nichts einzuwenden. Gegen eine andere Anfangsstunde als bei den Kleinen sprechen aber der immer gleiche Lichtmangel, ferner gewisse praktische Schwierigkeiten eines verschiedenen Unterrichtsbeginnes in der Schule und auch solche in der Familie, wohin z. B. der Umstand gehört, daß öfter die großen Geschwister kleine zur Schule führen. Ferner ist jedenfalls der Unterrichtsbeginn um 7^h morgens — unter mitteleuropäischen und diesen analogen Verhältnissen — auch für Mittelschüler zu verwerfen, da eine Hauptbedingung hygienischer Natur, nämlich die Deckung des Schlafbedarfes im Zusammenhang mit den gesamten Lebensverhältnissen sonst gefährdet wird. Hinsichtlich jüngerer oder entfernter wohnender Schüler auf dem Lande entscheidet sich auch die württembergische Verfügung für die Zeiten 9 Uhr im Winter und 8 Uhr im Sommer: wir möchten diese Stunden (Ortszeit) als den mitteleuropäischen Verhältnissen entsprechend festhalten.

Die ästhesiometrischen Messungen sprechen auch für einen späteren Beginn als um 7^h; Wagner¹² hat mehrfach bei auswärtigen Schülern des neuen Darmstädter Gymnasiums, d. h. solchen, welche weite Schulwege haben, ästhesiometrisch einen relativ hohen Stand der Ermüdung zu Beginn des Unterrichts konstatiert, welchen Stand er wesentlich aus zu geringer Schlafdauer erklärt; 28 Proz. der von ihm untersuchten Schüler hatten mangelhafte Schlafzeit. Griesbach fand besonders unter den Schülern der mittleren und oberen Mittelschulklassen in Mühlhausen bei Unterrichtsbeginn (7^h, Sommer) nicht unbedeutend ermüdete; die Vermutung, daß eine zu kurze Schlafdauer hieran schuld sei, wurde durch Erhebungen über die Schlafdauer bestätigt.

Da wir, um dem Leser ein klares Bild ästhesiometrischer Resultate zu bieten — Kritisches hierzu s. S. 467 — eine größere Anzahl von Beobachtungsergebnissen an den einzelnen Schülern vorführen müßten und es sich an dieser Stelle wesentlich um eine übersichtliche Darstellung handelt, so haben wir es vorgezogen als Beispiel aus Griesbach's¹³ Studien den Durchschnitt der Ergebnisse vorzuführen, welcher sich aus den Zahlen der 3 untersuchten Schüler der IV. Klasse der Oberrealschule in Mühlhausen ergibt, sowie jenen aus den Zahlen der 3 untersuchten Schüler

der II. Klasse (Obertertia) derselben Schule; hierbei bieten die unten folgenden Zahlen beziehungsweise Kurven die Mittel für die je 3 Schüler aus den Messungen an der Stirnglatze (Glabella), Nasenspitze, dem Rot der Unterlippe, der Jochbeinmitte, dem Ballen des rechten Daumens und der Kuppe des rechten Zeigefingers, d. h. ~~für~~ jede Zahl das Mittel aus 3mal 6 Messungen; jede der betreffenden Zahlen zeigt also die mittlere Hautsensibilität der je 3 Schüler an 6 Hautstellen.

Oberrealschule IV. Klasse, die 3 Schüler sind beziehungsweise ca. 13, 14, 13 Jahre alt.

Lehrplan	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	Frei	2—3	3—4	Schulfreier Tag	
	Deutsch	Zeichnen	Zeichnen	Schreiben	Französisch		Geschichte	Turnen		
Messungszeiten	7 ^h	8 ^h	9 ^h	10 ^h	11 ^h	12 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	11 ^h , 10 ^h ^{av} , 11 ^h
Aesthesiom. Durchschnittszahlen aus den je 6 Messungen an 3 Schülern, mm :	2,9	4,5	5,4	5,0	4,7	6,5	2,9	4,2	4,4	2,2

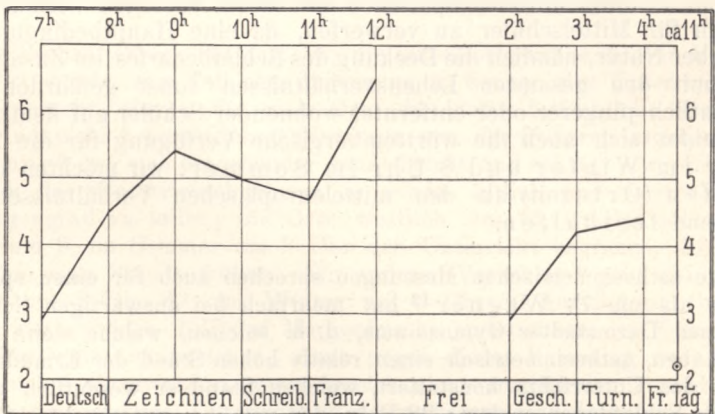


Fig. 312 nach Griesbach.

(Siehe ferner Tabelle und Figur S. 541.)

In den Figuren bedeuten die Ordinaten die ästhesiometrischen Messungsergebnisse, die Abscissen Uhrzeiten.

Wie man sieht, sind die Messungsergebnisse an schulfreien Tagen, d. h. bei wahrscheinlich vollkommener Erholung 2,2 bzw. 2,6 (eingeringelter Punkt rechts unten); in keiner der beiden Klassen ist dieser Status zu Beginn des Unterrichts, 7^h morgens, erreicht (2,9 bzw. 3,9). Auf andere aus den obigen Messungsergebnissen zu folgernde Schlüsse werden wir später zu sprechen kommen.

Es ist gewiß sowohl vom hygienischen als pädagogischen Standpunkte, welche sich, wie öfter, auch hier decken, zu verwerfen, daß die Lernen-

Oberrealschule II. Klasse, Mittel der Beobachtungen an 3 Schülern im Alter von ca. 14, 16, 15 Jahren.

Lehrplan	7-8	8-9	9-10	10-11	Frei	2-3	3-4	4-5	Schulfreier Tag	
	Geometrie	Naturgeschichte	Religion	Englisch		Physik	Turnen	Geographie		
Messungszeiten	7 ^h	8 ^h	9 ^h	10 ^h		2 ^h	3 ^h	4 ^h	5 ^h	5 ^h , 10 ^h , 11 ^h
Aesthesiom. Durchschnittszahlen aus den je 6 Messungen an 3 Schülern, mm :	3,9	5,1	5,2	4,6		5,1	5,7	4,1	5,0	2,6

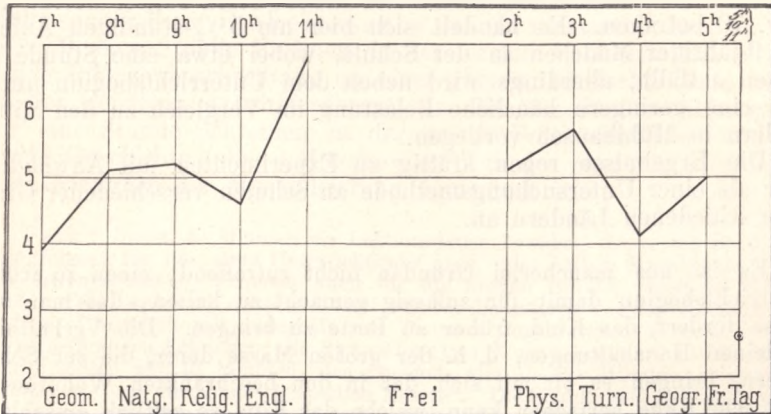


Fig. 313 nach Griesbach.

den morgens unvollständig ausgeruht zum Unterrichte kommen, d. h. ihr Tagewerk bereits einigermaßen ermüdet beginnen.

Ein ganz anderes günstiges Ergebnis liefern die mit Hilfe geistiger Arbeit als Prüfungsmittel durch Teljatnik an einer niederen Schule Rußlands gewonnenen Resultate; der Unterrichtsbeginn ist dort 9^h morgens (s. S. 463). Teljatnik verglich die Leistungsfähigkeit, die sich aus den verschiedenen Proben zu Schluß der 5. Lektion je des 1. und 2. Versuchstages ergab, mit jener aus den analogen Versuchen, gemacht am Anfang der 1. Lektion des 2. und 3. Versuchstages und fand die letztere größer als die erstere. Es sollen die Tabellen für den 1., 2. und 3. (sowie 5., 6. und 7.) Versuchstag behufs Raumersparnis nicht in extenso wiederholt, sondern nur die Ergebnisse, welche uns hier interessieren, vorgeführt werden. Zahlenmäßig ausgedrückt ist

die Arbeitsfähigkeit am Schlusse des Unterrichtes 75,3, die Aufmerksamkeit 69,
 „ „ „ Beginn „ „ 79,4, „ „ 78;

legen wir einer analogen Berechnung die Zahlen des 5., 6. und 7. Versuchstages (körperliche Uebungen in der großen Pause) zu Grunde, so erhalten wir als entsprechende Zahlen:

Arbeitsfähigkeit am Schlusse des Unterrichtes	68,8,	Aufmerksamkeit	60,
„ „ Beginn „ „	83,2,	„	67

und ziehen wir die Proben zu Schluß der 5. Lektion des 1., 2., 5. und 6. Versuchstages zusammen mit denen zu Beginn der 1. Lektion des 2., 3., 6. und 7. Versuchstages, welcher Vergleich am meisten dem normalen Schultage an jener Schule entspricht, so sind die Ziffern:

Schluß des Unterrichtes: Arbeitsfähigkeit	72,1,	Aufmerksamkeit	65,
Beginn „ „ :	81,3,	„	73;

d. h. die Ermüdung, welche sich zu Ende der Lektionen eingestellt hat, ist zu Unterrichtsbeginn des folgenden Tages ausgeglichen, die Arbeitsfähigkeit und Aufmerksamkeit der so ausgeruhten Mädchen sind höher, als die Durchschnittsziffern des arbeitsfreien Tages, welche 76,9 bzw. 70 betragen. Es handelt sich hier um $5\frac{1}{2}$ -stündigen Aufenthalt 9-jähriger Mädchen in der Schule, wobei etwa eine Stunde auf Pausen entfällt; allerdings wird neben dem Unterrichtsbeginn um 9^h auch eine geringere häusliche Belastung im Vergleich zu den Mittelschülern in Mühlhausen vorliegen.

Die Ergebnisse regen kräftig zu Experimenten mit Anwendung mehr als einer Untersuchungsmethode an Schulen verschiedener Grade in verschiedenen Ländern an.

Es ist aus mancherlei Gründen nicht zutreffend, einen zu frühen Unterrichtsbeginn damit für zulässig gemacht zu halten, daß man vom Hause fordert, das Kind früher zu Bette zu bringen. Die Verhältnisse in kleinen Haushaltungen, d. h. der großen Masse derer, die zur Schule steuern, bringen es oft mit sich, daß in den beschränkten Wohnräumen nicht jene Ruhe herrschen kann, welche das Kind so zeitlich einschlafen läßt, als es unter günstigeren Gelegenheiten möglich wäre. Lokal können allerdings Umstände vorliegen, welche andere Stunden hygienisch rechtfertigen, wie z. B. bei guter Lage der Schule auf dem Lande 7 Uhr im Sommer. Es giebt Arbeiterdistrikte auch in Großstädten, wo die Eltern fast ausschließlich so zeitig morgens ihrem ärmlichen Erwerb nachgehen müssen, daß es für die Kinder eine Wohlthat ist, das Schulhaus früh betreten zu können; wo solche Verhältnisse vorherrschen, mag auch der Unterricht zeitiger beginnen; so gestattet das österreichische Reichsvolksschulgesetz¹⁴ an Fabriksschulen den Unterrichtsbeginn um 7 Uhr morgens. Wo nur ein nennenswerter Bruchteil der Bevölkerung in den angedeuteten Verhältnissen lebt, sollten für diese Kinder passende Räume, nach Bedarf beleuchtet, geheizt und beaufsichtigt, entsprechend früh bereit gehalten werden (S. 60). Unter solchen Umständen wird auch die Abspesung (S. 412) von besonders hohem Wert.

Das französische Règlement setzt den Unterrichtsbeginn auf 9 Uhr fest. — In London versammeln sich die Knaben und Mädchen auf ihren bezüglichen Spielplätzen (vgl. S. 77, 78) und vertreiben sich dort die Zeit je nach dem Naturell mit verschiedenen Spielen. Erst wenn das Pfeifchen des Schulleiters den Unterrichtsbeginn anzeigt, sammelt sich jede Klasse auf dem angewiesenen Teile des Platzes, die Lehrer

kommen zu ihren Klassen, machen einige körperliche Uebungen mit denselben (one or two simple evolutions in military drill) und gehen mit den paarweise geordneten Kindern in die Klassenzimmer. (Bray; vgl. den Londoner Stundenplan am Schlusse des Kapitels „Geteilter und ungeteilter Tagesunterricht“.)

b) Lektionsdauer. Daß die Kinder während des Unterrichtes ganz bei der Sache sein sollen, wird jedermann zugeben; daß sie es thatsächlich öfter nicht sind, weiß jeder Lehrer; daß das Verweilen auf der Schulbank, ohne dem Unterricht zu folgen, nur schaden kann, wird schwerlich ein Hygieniker in Abrede stellen. — Ueber das Optimum der Lektionsdauer für die einzelnen Altersstufen und Unterrichtsgegenstände wissen wir wenig.

Der Umstand, daß die Lektion noch vor wenigen Jahren ganz allgemein für alle Altersstufen und die meisten Unterrichtsgegenstände mit einer bürgerlichen Stunde bemessen wurde — Ausnahmen waren $\frac{3}{4}$ -Stundenlektionen mit Viertelstundenpausen und 2-stündiger Unterricht in Fertigkeiten — deutet wohl klar genug darauf hin, daß die Lektionsdauer Gewohnheitssache sei, da niemand behaupten wird, daß z. B. eine Stunde Rechnen in der ersten Volksschulklasse einer Stunde Pflanzenbeschreibung an einer oberen Mittelschulklasse bezüglich der geistigen Arbeitsforderung an die betreffenden Altersstufen, oder eine Stunde Schreiben in der ersten Volksschulklasse und eine Stunde Geschichte (ohne „Mitschreiben“) in der obersten Mittelschulklasse bezüglich der Muskelleistung äquivalent ist.

Falk¹⁵ findet 40 Minuten als Lektionsdauer bewährt, dann soll 10 Minuten Pause folgen, für das erste Unterrichtsjahr nach jeder halben Stunde eine Pause; Newsholme hält $\frac{3}{4}$ Stunden auch für die älteren Schüler passender als eine Stunde. Die Pariser Kommission¹⁶ will für die unteren Volksschulklassen halbstündigen Unterricht mit außerhalb des Zimmers zugebrachten Pausen, zwischen je 2 halbstündigen Lektionen; die Straßburger Kommission¹⁷ findet, bei den Kleinen sollten alle 10 Minuten, den größeren alle 15—20 Minuten „Augenblicke eintreten, wo sich die Kinder körperlich rühren“. Die Schule tritt jedenfalls an die Neulinge zu schroff heran; im 1. und 2. Schuljahre sollten die Lektionen nur je $\frac{1}{2}$ Stunde dauern und je 10 Minuten Pause folgen, vom 2. Schuljahre aufwärts 1 Stunde abzüglich der Pause. Beck¹⁸ ist dafür, die starken Klassen des ersten Schuljahres zu halbieren, so daß je die halbe Zahl der Kinder abwechselnd $\frac{1}{2}$ Stunde Unterricht und $\frac{1}{2}$ Stunde Pause habe, was bei Vorhandensein von auch sonst notwendigen passend gelegenen Erholungsräumen durchführbar wäre. Carini¹⁹ hält es bei Knaben, welche nicht mindestens 9 Jahre erreicht haben, für schädlich, sie länger als 20 Minuten zur Aufmerksamkeit zu zwingen, und will für Schüler von 9—14 Jahren nicht über $\frac{1}{2}$ Stunde mit den einzelnen Lektionen hinausgehen; vom 14.—18. Jahr könnten Stunden mit Pausen verwendet werden. Nach Kuborn²⁰ ist die Maximaldauer beständiger Aufmerksamkeit, die man von einem 8-jährigen Kinde erwarten darf, $\frac{1}{2}$ Stunde. Richter²¹ will in den ersten Schuljahren halbstündige Unterrichtszeiten, in den Mittelschulen die 3 ersten Vormittagsstunden zu je 50, die 4., eventuell eine 5. zu 45 Minuten und in den unteren Klassen dieser letzteren Schulen kurze Ruhepausen innerhalb der Lehrstunden mit leichten Freiübungen oder überhaupt bloß Unterbrechung der Unterrichtsarbeit bei offenen Fenstern u. s. w.

Speziell bezüglich des Sitzens hat schon Zwez²² Bedenken geäußert und gemeint, man könnte $\frac{1}{4}$ Stunde schreiben und dann einen Unterricht eintreten lassen, bei dem die Kinder sich an der Lehne auszurufen imstande sind. Beck und Schärder²³ finden, es solle nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Stunde auf einmal in sitzender Stellung verbracht werden.

Berlin und Rembold²⁴, die ja Gelegenheit genug hatten, den Schulunterricht aufmerksam zu beobachten, wollen ihn in den ersten

Schuljahren nicht länger als $\frac{1}{2}$ Stunde dauern lassen, wobei die Schreibthätigkeit jedesmal nach 5—10 Minuten zu unterbrechen wäre. Auch Toldt und Schubert äußern sich in ähnlichem Sinne. Pflüger²⁵ findet in der Dauer den wundensten Punkt der Sitzfrage; ein Primarschüler sollte nicht länger als 20 Minuten mit einem Fache beschäftigt ruhig auf seinem Platze sitzen müssen, ein Sekundarschüler nicht länger als 30 Minuten, ein Mittelschüler nicht länger als 40; zwischen je 2 Fächern sollte jeweilig eine Pause von 5—10 Minuten sein. Seggel²⁶ konstatierte bei seinen Untersuchungen die Verschlechterung der Sitzhaltung innerhalb der ersten Stunde und in der zweiten gegen die erste Stunde. Er hält auf Grund seiner Beobachtungen eine Einschränkung des Schreibunterrichtes für ein noch wichtigeres Gebot als eine Aenderung der Schreibmethode; es würde sich hierbei weniger um die Zahl der Schreibstunden, als vielmehr darum handeln, daß kleinere Kinder nicht länger als $\frac{1}{4}$ Stunde schreiben.

Auf die üblen Folgen des zu langen Sitzens, besonders in Verbindung mit geistiger Arbeit und bei gebeugter Haltung wurde hinsichtlich einzelner somatischer Momente bereits hingewiesen (S. 125, S. 502).

Pöller²⁷ hat experimentell gefunden, daß bei angestrengtem Nahesehen (Lesen von Ziffern) im allgemeinen eine auf Verminderung der deutlichen Sehweite gerichtete Tendenz besteht, welche Tendenz nach $\frac{3}{4}$ - bis 1-stündiger Sehanstrengung schon scharf hervortritt, sowie daß sich diese Tendenz bei Brillengebrauch in stärkerem Grade als ohne denselben äußert. Er folgert aus seinen Versuchen für die Schulhygiene: Anstrengendes Nahesehen, wie es durch mancherlei Beschäftigungen, besonders Lesen und Schreiben, bedingt wird, ist vom Standpunkte der Myopiehygiene in der Regel nur dann als zulässig anzusehen, wenn es nicht über $\frac{3}{4}$ —1 Stunde ununterbrochen geübt wird; bei mehrstündiger Dauer solcher Thätigkeiten sind nach je längstens $\frac{3}{4}$ Stunden Erholungspausen von etwa $\frac{1}{4}$ -stündiger Dauer geboten. — Die betreffenden Versuche wurden an Erwachsenen gemacht.

Hinsichtlich des Turnens ist man in England der Ansicht, daß die beste Wirkung der Uebungen nicht in der Dauer, sondern in der öfteren Wiederholung zu suchen sei, daher täglich zwischen dem Vor- und Nachmittagsunterricht einige Minuten und einmal in der Woche stundenplanmäßig etwa 20' Uebungen und zwar Freiübungen vorzunehmen wären²⁸. — Das von der dänischen Gymnastikkommission herausgegebene (offizielle) Handbuch²⁹, welches die gymnastischen Uebungen als so wichtig betont, daß die Schulkinder täglich solche vornehmen sollen, besagt, daß für die Anfänger eine volle Stunde — wie in jedem anderen Fach — in der Regel zu viel wäre; demgemäß könnte die tägliche Gesamtschulzeit, welche im allgemeinen zuerst 4, später 5 und 6 Stunden beträgt, passend jedesmal in 6 gleichgroße Abschnitte geteilt werden; die Gymnastikzeit soll hierbei, soweit dies durchführbar ist, mitten in der täglichen Schulzeit liegen. Für die allerersten Anfänge wäre aber auch diese Zeit zu lange, wenn sie ausschließlich den eigentlichen Gymnastikübungen gewidmet würde, von denen die meisten ja auf Kommando geschehen und schon aus diesem Grunde bedeutende Anforderungen an Gehirn und Nervensystem überhaupt beim wenig Entwickelten stellen; im ersten oder

den beiden ersten Schuljahren soll daher ein nicht geringer Teil jener Gymnastikzeit auf die mehr freien Formen des Spieles u. dgl. verwendet werden, ja im Anfang sollen selbst diese die Zeit noch nicht ganz ausfüllen.

Wir haben die — zum großen Teil auf genauer Beobachtung fußenden — Aeußerungen deshalb so zahlreich registriert, um es als verwunderlich bezeichnen zu dürfen, daß trotz dieser Aeußerungen bis in die neueste Zeit über das Optimum der Lektionsdauer, einer für die Hygiene des Schullebens gewiß belangreichen Angelegenheit, praktische Versuche durch Unterrichtenlassen einzelner Klassen in kürzeren Zeiteinheiten von Amtswegen nur erst ganz vereinzelt gemacht worden sind; immerhin ist es erfreulich, konstatieren zu können, daß dieser Passus im Gegensatz zu seiner Stilisierung vor 6 Jahren, gegenwärtig bereits in weniger deciderter Form niedergeschrieben werden durfte; die im folgenden anzuführenden Untersuchungen haben allerdings seither beträchtlich zugenommen; wir wollen dieselben aus verschiedenen Gründen, unter anderem auch, um zu weiteren anzuregen, hier einzeln kurz resumieren.

Von vornherein schultechnisch für manche Schulkategorien in manchen Ländern nicht durchführbar ist der Gedanke, die ersten Tageslektionen länger zu machen als die späteren (Pariser Kommission 1882³⁰); dasselbe gilt von dem Vorschlage, für verschiedene Klassen einer Schule verschieden lange Lektionsdauer einzurichten.

Chadwick³¹ scheint der erste gewesen zu sein, welcher der ganzen Frage näher an den Leib rückte. „Seine Feststellungen beruhen auf langen, geduldigen Beobachtungen und auf Befragen zahlreicher Lehrer, deren Aufmerksamkeit auf diesen Punkt gelenkt wurde“ (Lincoln).

Nach Chadwick kann ein Individuum von

5—7 Jahren	aufmerken	ca.	15	Min.
7—10	„	„	20	„
10—12	„	„	25	„
12—16	„	„	30	„

Der Stand der Schulbankfrage und der Schriftfrage beweisen bereits, daß man nach mühevollen, sehr verschiedenartigen, vielfach geistvollen Studien und Versuchen, es mit Rücksicht auf die Dauer des ununterbrochenen Sitzens bzw. Schreibens als Unmöglichkeit bezeichnen muß, eine hygienisch zulässige Körperhaltung bei den Schulkindern aufrecht zu erhalten.

Kraepelin³² sah die Arbeitsgeschwindigkeit des Addierens bei jungen Männern, welche den Arbeitsforderungen der Universität bereits vollkommen genügt hatten, im günstigsten Falle gegen Ende der 1. oder spätestens im Beginne der 2. Stunde abnehmen.

Burgerstein³³ ließ von 162 Knaben und Mädchen (vgl. S. 482) während einer Stunde viermal durch je 10 Minuten einfache, den Kindern geläufige Rechnungen ausführen; diese bestanden jedesmal aus Additionen von je zwei 20-stelligen Summanden, welche Additionen beständig mit Multiplikationen abwechselten, bei denen ein 20-stelliger Multiplikand und einstelliger Multiplikator verwendet wurde, die Arbeitszeiten waren durch je 5 Minuten Pause unterbrochen. Es wurden ausgerechnet bzw. gemacht:

Resultatziffern			Fehler		
Im ganzen	Addition	Multiplikation	Im ganzen	Addition	Multiplikation
135 637	70 787	64 850	6514	2259	4255

und zwar zusammen im

	I. Zeitstück	II. Zeitstück	III. Zeitstück	IV. Zeitstück
Resultatziffern:	28 267	32 477	35 443	39 450
Fehler:	851	1292	2011	2360

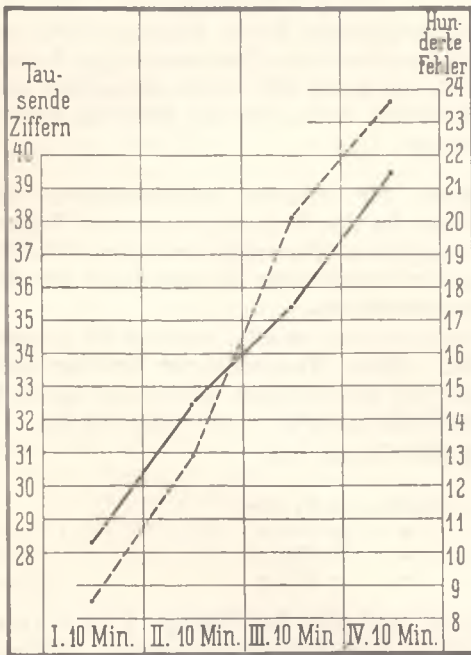


Fig. 314 veranschaulicht dieses Ergebnis.

Das fehlerfreie Rechnen wird mit jedem Zeitstück seltener, zahlreiche Wahrnehmungen bezüglich der Fehler deuten auf eine verminderte Fähigkeit, kurz vorher Vorgekommenes fest im Bewußtsein zu halten oder auf geschwächte Wahrnehmungsfähigkeit. In den aufeinanderfolgenden Zeiten ist in jeder Klasse eine Zunahme der berechneten Ziffern und der Fehler zu beobachten.

Fig. 314. — Kurve der Tausende berechneter Ziffern.
 Kurve der Hunderte gemachter Fehler.

Die Anzahl der Resultatziffern nimmt für alle Individuen zusammen zu

von der	I. Zehnminutenzeit	zur	II. um 4210 Ziffern
„ „	II. „	„ III. „	2966 „
„ „	III. „	„ IV. „	4007 „

d. h. rund 4, 3, 4 Tausend; von der II. zur III. Zehnminutenzeit ist die Zunahme des Arbeitsquantums die geringste.

Die Zahl der Fehler wächst

von der	I. Zehnminutenzeit	zur	II. um 441 Fehler
„ „	II. „	„ III. „	719 „
„ „	III. „	„ IV. „	349 „

d. h. etwa $4\frac{1}{2}$, 7, $3\frac{1}{2}$ Hundert; die Abnahme des Arbeitsquale ist also von der II. zur III. Zehnminutenzeit die größte. Auf 100 Resultatziffern kommen in der

I. Zehnminutenzeit	3,010	Proz. Fehler oder	rund 3	Proz.
II. "	3,978	" "	" "	4 "
III. "	5,678	" "	" "	5,7 "
IV. "	5,982	" "	" "	6 "

d. h. die Zunahme der Fehler ist in der III. Zehnminutenzeit die größte; die folgende Verminderung der Arbeitsqualität in der IV. Zehnminutenzeit ist sehr klein im Verhältnis zu der in der III., etwa $\frac{1}{6}$.

In der III. Zehnminutenzeit, d. h. der Zeit nach Verlauf von $10+5+10+5=30$ Min. ist also auf dieser Stufe geistiger Entwicklung die Fähigkeit, sich noch mit einem Gegenstand zu beschäftigen, beträchtlich herabgesunken, das organische Material in einem hohen Grade erschöpft; es macht den Eindruck, als wenn die Kinder unbewußt rasten möchten, um in der IV. Viertelstunde von neuem einzusetzen. Dies hat sein Analogon im Verlaufe der Leistungsfähigkeit beim Sport. Es ist bedenklich, Kinder durch dieses Stadium der Ermüdung mehrmals täglich durch viele Tage passieren zu lassen. Die kleinen Zahlen für die einzelnen Klassen bestätigen im ganzen das Hauptergebnis.

Holmes³⁴ (vgl. S. 510) erhielt als Zunahme der Resultatziffern von der I. Neunminutenzeit zur II. beim Addieren 4028, beim Kopieren 4104 Ziffern

" "	II. "	" "	III. "	" "	2068	" "	2035
" "	III. "	" "	IV. "	" "	1176	" "	1450

d. h. die Zunahme des Arbeitsquantums wurde beständig geringer; die Zahl der Fehler wuchs

von der	I. Neunminutenzeit	zur	II. beim Addieren um	84,	beim Kopieren um	8 Ziffern	
" "	II. "	" "	III. "	" "	213	" "	93
" "	III. "	" "	IV. "	" "	169	" "	-26

d. h. die Abnahme des Arbeitsquale war auch bei diesen, durch Einbeziehung des Kopierens leichteren Arbeiten vom II. zum III. Zeitstück die größte (vgl. auch die bei den Versuchen von Holmes, S. 577 angeführten Ziffern für Rechnen und Kopieren mit und ohne gymnastische Übungen in der Pause; im ersten Falle II—III größter Fehlerzuwachs, im zweiten II—III kleinste Zunahme der Resultatziffern).

O' Shea³⁵ fand bei analogen Versuchen mit 24 $12\frac{1}{2}$ -jährigen Schülern ein Herabgehen der Leistung bereits in der 2. Viertelstunde, dann ein Ansteigen in der 3., worauf die Leistung in der 4. fast dieselbe blieb. Leider ist uns die ziffernmäßige Darstellung der Versuchsergebnisse nicht bekannt.

Schulze³⁶ führt die Ergebnisse der Arbeit von 37 Mädchen im Alter von ca. $12\frac{1}{2}$ Jahren an, welche in continuo ohne Pause durch 5mal 10 Minuten Additionen von je 2 einstelligen Zahlen (z. B. $2+5$) ausführten; die Anzahl der am 13. Juli (dem 6. Versuchstag) gemachten

von der	I. Zehnminutenzeit	zur	II. um	5,7	Proz.	Fehler nahm zu	0,09	Proz.
" "	II. "	" "	III. "	5,2	"	"	0,03	"
" "	III. "	" "	IV. "	2,93	"	"	0,17	"
" "	IV. "	" "	V. "	2,27	"	"	0,01	"

d. h. bei dieser sehr leichten durch 50 Minuten ohne Pause fortgesetzten Arbeit ergab sich ein beständiges Sinken des Arbeits-

quantums, mit einer Zunahme der Fehler, welche von der III. zur IV. Zehnminutenzeit weitaus am größten ist.

Noch merkwürdiger ist aber die Reihe für das Quantum der Leistung in der ersten bis fünften Minute der Stunde:

1. Minute	1850	gerechnete	Aufgaben
2. "	1871	"	"
3. "	1863	"	"
4. "	1785	"	"
5. "	1772	"	"

An diesem, d. h. dem 6. Versuchstag — lange Uebung, d. h. Verringerung des Uebungseinflusses — zeigt sich, wie Schulze meint, schon nach der 2. Minute reiner Ermüdungseinfluß. Auf die 10-Minutenzeiten kommen wir sofort noch einmal zurück.

Schulze ließ ferner außer den Additionen Abschreiben eines einfachen Buchtextes, von rückwärts gelesen, durch 40 Mädchen (dieselbe Schulklasse wie oben) ausführen; jede solche Arbeit wurde durch 25 Minuten betrieben, mit 5 Minuten Pause zwischen beiden; der Versuchsgang und das Ergebnis waren:

4. Versuchstag, 4. Juli; Leistung rund:	5. Versuchstag, 6. Juli; Leistung rund:
25 Minuten Rechnen 41 000 Additionen	25 Minuten Rechnen 43 000 Additionen
25 " Abschreiben 25 000 Buchstaben	25 " Rechnen 44 000 "
25 " Rechnen 40 000 Additionen	25 " Abschreiben 27 000 Buchstaben
25 " Abschreiben 24 000 Buchstaben	25 " Abschreiben 25 000 "

Unter Berücksichtigung des Zuwachses, welchen der Uebungseinfluß für das ganze Experiment am 2. dieser Versuchstage (6. Juli) erwarten ließ, fand Schulze, daß, da am

4. Juli geleistet	am 6. Juli zu erwarten	und am 6. Juli ausgeführt
wurden rund	gewesen wären rund:	wurden rund:
81 000 Additionen	84 000 Additionen	86 000 Additionen
49 000 Buchstaben	52 000 Buchstaben	52 000 Buchstaben

Schulze folgert daraus, daß für jenes Lebensalter auf Grund der experimentellen Untersuchung eine Abkürzung der Unterrichtsstunde nicht zu empfehlen sei, wogegen Kraepelin³⁷ richtig einwendet, daß die Verfechter kürzerer Unterrichtszeiten dieselben zur üblichen ununterbrochenen Lehrstunde in Gegensatz gestellt haben, während hier sämtliche Arbeitsabschnitte nur 25 Minuten dauerten, die Versuche daher die Frage gar nicht berühren, ob durch halbe oder ganze Stunden unterrichtet werden solle. Wir bemerken zu dieser Kritik Kraepelin's, daß Schulze in der That Zahlen bringt, welche bezüglich des Rechnens den Vergleich einer „Ganzstunde“ (Schulze), d. h. einer solchen ohne Pause nach Verlauf von 25 Minuten mit jener erlauben, welche nach 25 Minuten eine Pause von 5 Minuten gewährt; es sind die Leistungen für 2mal 25 Minuten Rechnen mit zwischenliegenden Pausen von 5 Minuten (40 Individuen; die abgerundeten Zahlen wurden oben bereits angeführt):

5. Versuchstag, 6. Juli, Leistung:
Erste 25 Minuten 42 690 Rechenaufgaben
5 Minuten Pause.
Zweite 25 Minuten 43 519 Rechenaufgaben

Am 6. Versuchstag, 13. Juli (37 Individuen; Prozente oben S. 547 bereits citiert) wurde durch 5mal 10 Minuten ohne Pause gerechnet:

6. Versuchstag, 13. Juli, Leistung:

Erste	10 Minuten	17 740	Rechenaufgaben	
Zweite	10 „	16 726	„	
Dritte	10 „	15 855	„	davon ist die Hälfte 7927,5
Vierte	10 „	15 485	„	
Fünfte	10 „	15 134	„	

Konstruiert man daraus die Summe für die ersten und für die zweiten 25 Minuten, so erhält man

6. Versuchstag, 13. Juli

Erste	25 Minuten	42 394	Rechenaufgaben
			Keine Pause
Zweite	25 Minuten	38 547	Rechenaufgaben

dividiert man endlich die Zahlen des 6. Juli durch 40, jene des 13. Juli durch 37, um den Vergleich so exakt durchführen zu können, als möglich, so erhält man:

5. Versuchstag, Leistung pro Individuum:

Erste 25 Minuten **1067**
5 Minuten Pause

Zweite 25 Minuten **1088**

6. Versuchstag, Leistung pro Individuum:

Erste 25 Minuten **1146**

Keine Pause

Zweite 25 Minuten **1042**

d. h. es ist in den ersten 25 Minuten des 6. Versuchstages eine größere Leistung infolge des Übungseinflusses der früheren bez. des 5. Versuchstages noch immer wahrnehmbar, um so mehr tritt aber der merkwürdige Unterschied in den Leistungen der zweiten 25 Minuten beider Tage, verglichen je mit denen der ersten 25, hervor; d. h. der Unterschied einer „Ganzstunde“ gegen eine Lektion von 25 Minuten mit nachfolgender, wenn auch kurzer Pause. Diese einfachen Thatsachen zeigen, daß die Leistungsfähigkeit gewonnen hat, wenn die Lektionsdauer abgekürzt und jene kurze Pause eingeschoben wurde. Daß von den Kindern, wenn sie am 6. Versuchstag noch 5 Minuten weiter fortgerechnet, d. h. wie am 5. Versuchstag 55 Minuten verbraucht hätten, derart ein Plus an Arbeit gegen den 5. Versuchstag (55 Minuten Zeitaufwand, davon 5 Minuten Pause) geleistet worden wäre, ergibt sich aus einer einfachen Berechnung der bezüglichen Ziffern; wir werden bei der Pausenfrage noch hierauf zurückkommen.

Kraepelin wendet ferner ein, daß das Rechnen an dem einen Versuchstag an der 1. und 3., an dem anderen an der 1. und 2. Stelle steht und ebenso die Stellung des Schreibens wechselt. Beim Schreiben ergab der 2. Abschnitt gegenüber dem ersten am 4. Juli eine Leistung von 95,2 Proz., am 6. Juli eine solche von 92,7 Proz., der Übungsfortschritt wurde also hier durch die Ermüdung regelmäßig überwogen und, mit einem Worte: Die Versuchsergebnisse Schulze's beweisen keineswegs zu Gunsten einer ganzstündigen Dauer.

Höpfner³⁸⁾ hat ein Diktat von 19 Sätzen mit durchschnittlich je 30 Buchstaben bearbeitet; dieses wurde 50 Schülern im Durchschnittsalter von 9 Jahren gegeben.

Die Sätze wurden einzeln diktiert, mehrmals von den Schülern, bezw. der Klasse wiederholt und dann aus dem Gedächtnis niedergeschrieben.

Es darf, nebenher bemerkt, als auffallend bezeichnet werden, daß jenes Diktat auf $1\frac{1}{2}$ Stunden bemessen war, woran Höpfn̄er allerdings unschuldig ist. Nach unserem Dafürhalten w̄re eine derartige Pr̄fung in der Dauer einer halben Stunde in jedem Sinne zutreffend; infolge der Anwesenheit zweier schwerh̄riger Sch̄ler dauerte die Arbeit de facto ūber 2 Stunden

Auf die Bearbeitung wurde Höpfn̄er dadurch gef̄hrt, daŸ ihm die H̄ufung der Fehler in der 2. Diktatstunde auffiel. In der Arbeit in der ersten halben Stunde fand Höpfn̄er ein best̄ndiges Fallen der Fehlerprozentage von Satz zu Satz; die Fehlerprozentage der folgenden S̄tze sind durchaus h̄her als die in der genannten Zeit konstatierten; nur in einem Falle doppelt, sonst 3—7mal h̄her. Im groŸen Durchschnitt ist die Fehlerkurve eine gerade, d. h. gleichm̄sig steigend. Die Analyse der Fehler ergab, daŸ auch bei solchen, bei denen Unwissenheit keine Rolle spielen konnte, in den sp̄teren Arbeitsperioden die Anzahl gr̄oŸer ist als in den fr̄heren.

Die zeitliche Lage zweier Arbeitspausen (etwa um Mitte und gegen Ende der Arbeit) wurde nicht rechtzeitig festgestellt, da Höpfn̄er erst sp̄ter auf den Gedanken der Bearbeitung kam; dadurch verliert die Studie Höpfn̄ers leider wichtige Anhaltspunkte f̄r die richtige Beurteilung sp̄terer St̄cke der Arbeit.

Friedrich³⁹ fand bei 22 Versuchen, davon 11 mit leichten Diktaten in der Dauer von 30 Minuten, 11 mit leichten Rechnungen in der Dauer von 20 Minuten, ausgef̄hrt von 51 10-j̄hrigen Volkssch̄lern, daŸ in 21 dieser Versuche gegen SchluŸ der jeweiligen Arbeit eine Qualit̄tsverminderung eintrat, und folgert daraus, daŸ eine l̄ngere (hier 30 Minuten bzw. 20 Minuten) intensivere Besch̄ftigung der Kinder eine Abnahme der Arbeitsqualit̄t zur Folge habe. Wir kommen auf die Versuche Friedrich's noch bei der Pausenfrage zur̄ck.

Keller lieŸ 20 13—18-, darunter 13 14-j̄hrige, meist deutschen Text in Lateindruck, zuweilen auch lateinischen Text oder Ziffern lesen und erprobte nach kurzer Dauer dieser Versuche ergographisch die Leistungsf̄higkeit.

Als Beispiel f̄r die ergographischen Versuche Keller's⁴⁰ (vgl. S. 465 u. S. 483) sei das Folgende erw̄hnt, in welchem mittlere Ergebnisse aus mehreren Versuchen mit einem 14-j̄hrigen Knaben dargestellt werden; die Versuche beginnen fr̄h morgens; anfangs wurde die ergographische Arbeitsleistung bestimmt; nach einer Pause kam rasches Lesen in der Dauer einiger (gew̄hnlich ca. 8, aber auch 4 und 15) Minuten, wobei solche Lesearbeit durch kurze Pausen unterbrochen wurde, und nach jeder derartigen Lekt̄re von nicht ganz 8 u. s. w. Minuten folgte ergographische Messung und dann eine Pause, so zwar, daŸ die geforderte Gesamtarbeit z. B. innerhalb einer b̄rgerlichen Stunde nur $\frac{1}{2}$ Stunde ausmachte. Die Fig. 315 versinnlicht die Resultate. Die Ordinaten bedeuten ergographische Arbeit, welche nach Verlauf der in der Figur unten angegebenen Minutenzahl geleistet werden konnte; die betreffenden Resultatziffern wurden auf 100 als Anfangszahl reduziert; die ausgezogene Kurve giebt die Resultate beim Lesen von lateinischem, die gestrichelte Kurve beim Lesen von muttersprachlichem (deutschem) Text. Es handelt sich hier um Arbeitszeiten (in der oben angedeuteten Weise) von 20, 20, 15 Minuten, gefolgt von Ruhezeiten zu 70 und 50 Minuten; man sieht beim Lesen

des Lateinischen das Maximum der ergographisch bestimmten Arbeitsfähigkeit schon nach 20 Minuten, beim Lesen des Textes in der Muttersprache nach 40 Minuten erreicht; dann folgt ein Absinken bis unter die Leistungsfähigkeit bei Beginn (Verhältniszahlen 77 bzw. 93); die mehr als einstündige Pause bringt die Ordinaten nur auf 76 bzw. 69, es folgt bei neuer Arbeit offenbar infolge der Erregung, welche diese mit sich bringt, ein Ansteigen bis 91 bzw. 111; nach diesen 20 Minuten Arbeit ist aber der Höhepunkt erreicht und sinkt die Leistung nun wieder bis zur Pause herab; die Zahlen nach der zweiten Ruhezeit stehen analog denen nach der ersten; auch bei

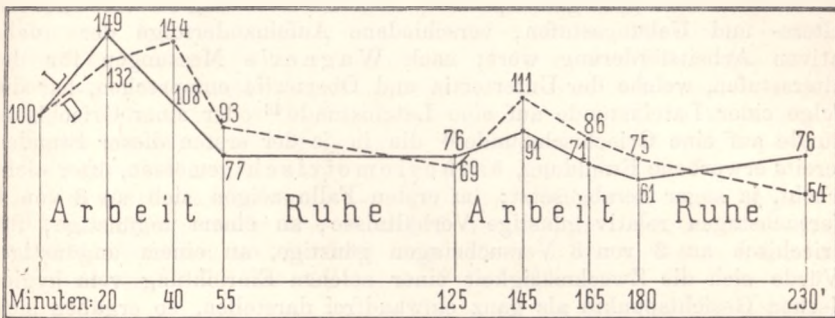


Fig. 315 nach Keller.

diesen leichten Arbeiten des ausgeruhten Schülers (Beginn der Versuche am Morgen) stellt sich also weit früher als vor Ablauf einer Stunde, ergographisch gemessen, Nachlassen der Arbeitsfähigkeit, Herabsinken unter die Anfangsgröße ein, welche auch nach längerer Ruhezeit nicht erreicht wird. Diese Thatsachen sprechen gleichfalls entschieden dafür, die einzelne Lektion nicht durch eine volle Stunde wahren und die nachkommende nicht ohne Pause anschließen zu lassen; Keller⁴¹ kommt unter anderem auf Grund seiner Versuche zu folgendem Ergebnis: „Als Nachwirkung der geistigen Arbeit hält der Zustand der Ermüdung über eine einstündige Ruhezeit hinaus im allgemeinen an, wenn die einstündige geistige Arbeit Ermüdung hervorrief; als Nachwirkung der geistigen Arbeit hält dagegen im allgemeinen der Zustand der Erregung über eine einstündige Ruhezeit hinaus an, wenn nach der einstündigen Arbeit der Zustand der Erregung vorhanden war. Eine einstündige Ruhe vermag also den durch geistige Arbeit erzeugten psychischen Zustand im allgemeinen nicht zu verwischen.“ Es dürfte für Kinder und Jünglinge die so oftmalige Wiederholung einer so schwer verwischbaren Ermüdung wie Erregung schwerlich empfehlenswert sein; ein Grund mehr, die einzelnen Lektionen zunächst nicht eine volle Stunde hindurch andauern und noch dazu 2 Lektionen ohne Pause aufeinander folgen zu lassen.

Es ist aus somatischen Gründen selbstverständlich zu wünschen, daß selbst bei Fertigkeiten, wie beim Zeichnen, nicht 2 Stunden ohne zwischenliegende Pause aufeinander folgen sollten, wenn auch die geistige Arbeit hier eine solche sein kann, daß ihre längere Fortsetzung relative Erholung zu bringen vermag, wie aus den S. 540

Fig. 312 dargestellten ästhesiometrischen (vgl. S. 467) Messungen Griesbach's folgt; daß dies übrigens durchaus nicht immer der Fall sein muß, scheint aus anderen Beobachtungen hervorzugehen.

Nach Schiller⁴² ist in Frankreich das Zusammenlegen von 2 getrennten Stunden für Geschichte, Geographie, Zoologie, Zeichnen u. s. w. auf $1\frac{1}{2}$ zusammenhängende obligatorisch und Schiller hat durch mehrere Jahre solche Zusammenziehungen in den obersten Gymnasialklassen versucht, womit die Schüler sehr zufrieden waren; dies ist allerdings verständlich, wenn es sich um $1\frac{1}{2}$ statt 2 Stunden, d. h. 25 Proz. Ersparnis handelt. Jedenfalls ist aber die ganze Frage nicht so einfach und noch einer sorgfältigen experimentellen Untersuchung für verschiedene Alters- und Uebungsstufen, verschiedene Aufeinanderfolge der qualitativen Arbeitsforderung wert; nach Wagner's Messungen für die Altersstufen, welche der Untertertia und Obertertia entsprechen, hat die Folge einer Lateinstunde auf eine Lateinstunde⁴³ oder einer Griechischstunde auf eine Griechischstunde⁴⁴ die in je der ersten dieser Stunden bereits erworbene Ermüdung, ästhesiometrisch gemessen, öfter nicht erhöht, ja sogar herabgesetzt; im ersten Falle zeigen sich an 3 von 4 Versuchstagen relativ günstige Verhältnisse, an einem ungünstige, für Griechisch an 2 von 3 Versuchstagen günstige, an einem ungünstige. Würde sich die Zweckmäßigkeit einer solchen Einrichtung vom hygienischen Gesichtspunkte als ganz einwandfrei darstellen, so ergäben sich allerdings in vielen Gebäuden praktische Schwierigkeiten, die Lektionen $\frac{3}{4}$ Stunden lang, mit folgender $\frac{1}{4}$ Stunde-Pause, dauern zu lassen, für einzelne Fächer in einzelnen (oberen) Klassen aber 2 Lektionen fortlaufend in $1\frac{1}{2}$ Stunden zu geben. (Vgl. auch S. 591.)

Zimmermann⁴⁵ hat in einem 2. und 3. Schuljahre den Versuch mit halbstündigen Lektionen gemacht. Er erreichte hierbei z. B. in 6 halbstündigen wöchentlichen Rechenlektionen mehr als in 4 vollstündigen, in 6 halbstündigen Religionslektionen genau so viel wie in 4 ganzstündigen. Er hat auch einen diesbezüglichen Stundenplan-Entwurf für das 3. Schuljahr als Beispiel angegeben und wünscht noch Pausen von 5 Minuten zwischen den halbstündigen Lektionen (Lüftung, Befriedigung natürlicher Bedürfnisse, etwas Körperbewegung) und nach der 3. halben Stunde eine etwas größere (Erholungs- und Frühstücks-) Pause. Als einen weiteren Vorteil betont Zimmermann die leichtere Möglichkeit, die Sitzstunden nachmittags ganz zu vermeiden (vgl. Pausen, geteilte oder ungeteilte Unterrichtszeit). Die dem Stundenplane Zimmermann's zu Grunde liegende Idee ist ganz richtig; der vor 6 Jahren an dieser Stelle ausgesprochene Wunsch, daß die Schulbehörden in passend gewählten Schulen Versuche veranlassen und kontrollieren möchten, ist seither da und dort in Erfüllung gegangen, wie aus dem Folgenden zu entnehmen ist; wir halten dieselben mindestens für ebenso wichtig, wie jene mit den Schriftarten oder Subsellformen. Nach Håkanson-Hansen⁴⁶ haben in Norwegen amtlich angeordnete Versuche, mit gekürzten Unterrichtszeit-Einheiten dasselbe Lehrziel zu erreichen, gezeigt, daß Verluste an Zeit durch die größere Leistungskraft und lebendigere Teilnahme der Schüler eingebracht werden können.

Ueberblickt man die vorgebrachten Thatsachenkonstatierungen und Erwägungen, so darf man wohl sagen, daß in der That die Pflicht

erwächst, zu prüfen, inwieweit der gewünschte Erziehungserfolg nicht durch eine andere Zeiteinteilung erreichbar wäre. Kürzere Ausmaße für die Lektionsdauer hätten, neben mehrfachen direkten Vorteilen, auch den Möglichkeit öfterer Lüfterneuerung im Schulzimmer für sich (vgl. S. 257, 274).

Ein weiterer wertvoller amtlicher Schritt, welcher in dieser Richtung unternommen wurde, ist folgender: Die Berliner städtische Schuldeputation⁴⁷ hat 1898 für die unterste Klassenstufe normiert, daß in den betreffenden Klassen, sofern sie für neu aufgenommene Kinder bestimmt sind, jeder Schultag sechs halbstündige Perioden zu enthalten hat und an den 4 Wochentagen mit 4-stündigem Unterricht je eine den Jugend- und Turnspielen und sonstiger freier Bewegung gewidmete Stunde, welche Stunde möglichst in die Mitte des Schultages zu legen ist; an den 2 Tagen mit im ganzen 3 Stunden Unterricht dient je eine halbstündige Periode für Freiübungen; vor Ende jeder Periode tritt eine Pause von 5' ein, die große Pause vor Anfang der Spielstunde, bez. Freiübungsperiode; mit Genehmigung des Provinzialschulkollegiums wurden 1899 an Stelle der 4 ganzen Spiel- und Turnstunden 4 halbstündige Perioden für Freiübungen bez. Spiel gesetzt, außerdem je 2 Perioden für Lesen, Schreiben und Rechnen angeordnet; dieser Lehrplan hat folgende Einteilung der halbstündigen Perioden:

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
Religion	Religion	Religion	Religion	Religion	Religion
Lesen	Lesen	Lesen	Lesen	Lesen	Lesen
Lesen	Rechnen	Rechnen	Lesen	Rechnen	Rechnen
Rechnen	Rechnen	Freiübung	Rechnen	Rechnen	Freiübung
Freiübung	Freiübung	Anschauung	Freiübung	Freiübung	Anschauung
Anschauung	Anschauung	Schreiben	Anschauung	Anschauung	Schreiben
Schreiben	Schreiben		Schreiben	Schreiben	
Gesang	Schreiben		Gesang	Schreiben	

Die Aufeinanderfolge von zwei Perioden Schreiben bez. Lesen oder Rechnen ist allerdings kritisch, trotzdem zwischen je zwei Perioden die 5 Minuten-Pause liegt; übrigens läßt die Verfügung Umstellungen zu, wenn auch naturgemäß, da einmal so viele Zeit auf jene Fächer verwendet werden muß, ein beträchtlicher Gewinn durch solche Aenderungen nicht erreichbar ist; bezüglich des Schreibens und Lesens könnte den deutschen Kindern durch eine gründliche Vereinfachung der „Orthographie“ und Verwendung nur eines Alfabetes mit viel Nutzen ohne jeden Schaden für die Bildung zu helfen sein (vgl. das Kapitel Antiqua und Fraktur).

Der Unterrichtsplan der Volksschulen in Zürich wurde durch Beschluß der Centralschulpflege (1. März 1900) für die beiden niedersten Klassen folgendermaßen festgestellt:

	I. Klasse	II. Klasse
Sittenlehre	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$ Stunden
Deutsche Sprache	9	8 „
Rechnen	7	6 „
Schreiben	—	$\frac{4}{5}$ „
Gesang	—	$\frac{4}{5}$ „
Turnen	2	2 „
	20	22 Stunden

Sittenlehre (biblische Geschichte beginnt erst in der IV. Klasse), sowie Schreiben und Gesang, letztere Fächer erst in der II. Klasse, werden in halbstündigen Zeiten unterrichtet, eine nicht zum mindesten in Bezug auf das Schreiben sehr interessante Anordnung; die Motivierung wird übrigens nicht hinsichtlich der somatischen Seite, sondern dahingehend gegeben, daß das Schreiben besser bei vollkommenem Bewußtsein der fraglichen Schriftformen vollzogen wird, als wenn der Schüler eine oder zwei oder drei Seiten hindurch den gleichen Buchstaben schreibt; keinem Lehrer wird es einfallen, die Kinder eine Stunde lang singen zu lassen, und das Einfechten von Theorie hat auf dieser Unterrichtsstufe bald eine Grenze. Beim Unterricht in Sittenlehre und biblischer Geschichte solle das kindliche Gemüt in eine gewisse Spannung versetzt werden, die nicht zur Erschlaffung führen darf.

In den norwegischen Mittelschulen ist die Lektionsdauer 1896 mit 45' gesetzlich vorgeschrieben worden⁴⁸. Hergel⁴⁹ erwähnt 45' Lektionsdauer als in einer höheren Töchterschule in Aussig eingeführt. Von besonderem Interesse ist die Thatsache, daß in Lübeck nach Pauli⁵⁰ bereits 1883 für das Gymnasium die Lektionen zunächst versuchsweise für 2 Jahre auf 45' reduziert wurden; die Einrichtung wurde weiter beibehalten. (Vgl. auch die Stundenpläne von London und anderen Stellen am Schlusse des Kapitels „Geteilter und ungeteilter Tagesunterricht“).

Die Frage der Lektionsdauer ist, wie so vieles in der Unterrichtshygiene, im engeren Sinne noch bei weitem nicht genug eingehend bearbeitet, um bestimmte Schlüsse für alle Einzelfälle, d. h. hinsichtlich Alter, Geschlecht, Unterrichtsfächern, Schulkategorien ziehen zu können; es weisen aber, wie oben gezeigt wurde, die bisher betretenen verschiedenartigen Wege exakter Untersuchung (geistige Ermüdung, gemessen auf verschiedene Arten, Ermüdung des Auges, Qualität der Atmungsluft) nach einem Ziele; keinesfalls sollte die Länge einer Lektion mehr als $\frac{3}{4}$ Stunden betragen, gefolgt von $\frac{1}{4}$ Stunde Pause, bei Anfängern besser noch weniger lang mit folgenden Pausen. Wir beschließen dieses Kapitel mit den Worten Zehender's⁵¹: „Wenn es nicht so unglaublich schwer wäre, sich von althergebrachten überlieferten Meinungen und Ansichten loszureißen, dann ließe sich der Versuch, die Unterrichtszeit für die zartere Jugend, anstatt in Stunden, in halb- und viertelstündige Unterrichtszeiten mit großen Zwischenpausen einzuteilen, wohl einmal ausführen.“

c) Pausen und ihre Benutzung. Erholungspausen zwischen den einzelnen Lektionen müssen vom Standpunkt der Hygiene der Schuljugend unbedingt gefordert werden; es wurde gezeigt, wie rasch die Luftverschlechterung in besetzten Schulzimmer eintritt (S. 259). Schon in dieser Hinsicht ist behufs Luftwechsels mit Hilfe der Fenster (S. 278) eine passende Pause zwischen je 2 Lehrstunden nötig, da entsprechende sonstige Ventilation bisher vielleicht in einigen Schulhäusern der Erde besteht. Auch bei bester Ventilation wären ferner Pausen nötig zur Entlastung des Gehirnes, dem nicht immer wieder neue Arbeit ohne Rast zugemutet werden soll; die Notwendigkeit der Pausen in dieser Hinsicht folgt unter anderem schon aus der oben gegebenen Auseinandersetzung über die Lektionsdauer. Combe⁵² hat als Konsequenz der Pausen Zunahme der geistigen Thätigkeit und

Abnahme der Absenzen wegen Krankheit beobachtet. Das somatische Moment spielt hier überhaupt eine große Rolle: dem Auge soll Gelegenheit gegeben werden, entferntere Gegenstände zu fixieren, die durch langes Sitzen geschaffenen statischen Mißverhältnisse der Körpermuskulatur sollen ausgeglichen⁵³, freie tiefere Atembewegung in besserer Luft als der des Schulzimmers soll ermöglicht, der Druck auf den Unterleib beim Sitzen soll behoben, die Blutcirculation gefördert werden; das langdauernde ununterbrochene Sitzen auf warm gewordener Unterlage ist auch in Bezug auf sittliche Gefahren durchaus nicht unbedenklich (Onanie). Bei den Mädchen, welche sich in der Pubertätszeit befinden, ist im besonderen noch zu bedenken, daß durch das anhaltende Sitzen der in gewissen Zeiten erhöhte Blutandrang zu den Beckenorganen krankhaft vermehrt wird, wobei ein erhöhter Drang zu den natürlichen Entleerungen eintritt. — Auch dem Lehrer, der während des Unterrichts ununterbrochen bei der Arbeit sein soll, ist eine Pause nach jeder Lektion mindestens zu wünschen, um so mehr als sie vermutlich bei ihm nicht minder als bei den Schülern zur Besserung des Erfolges beitragen dürfte. Selbstverständlich handelt es sich uns nicht darum, unter allen Umständen Pausen zu wollen, sondern wir fordern sie dort, wo sie voraussichtlich den größten Nutzen gewähren; wird eine Arbeit abgebrochen und eine Pause gehalten, während die Ermüdung noch in weiter Ferne liegt, so gehen Anregung und Uebung verloren, welche bis gegen den Eintrittspunkt der Ermüdung Nutzen geboten hätten.

Eine ganz einfache Norm bezüglich der Dauer und Verteilung der Pausen würde aber — wenn man von der Lüftungsfrage absieht — nicht für jeden einzelnen Fall einwandfrei sein, da es offenbar nicht gleichgiltig ist, wie lange vor der Pause unterrichtet wurde und danach unterrichtet werden soll, ob der vorausgegangene Unterrichtsgegenstand ein leichterer oder schwererer war, eine Klassenarbeit vorangegangen ist u. s. w. In praxi wäre aber eine solche Spezifikation, welche jedem Einwand auf Grund besonderer Fälle begegnen möchte, selbst dann unmöglich, wenn wir durch exakte Untersuchung bereits die Optima für alle Fälle wüßten, da ja beispielsweise ein Schulhaus verschiedenalterige Besucher zählt, die verschiedenen Klassen ungleiche Stundenpläne haben, die Ermüdungswirkung des Unterrichts verschiedener Lehrer ungleich ist, und nicht zum mindesten deshalb, weil die bauliche Einrichtung sehr zahlreicher Schulhäuser eine derartige ist, daß zeitlich für die verschiedenen Klassen verschieden gelegene (verschieden lange) Pausen unerträgliche Unterrichtsstörungen für andere Klassen, in welchen gerade unterrichtet wird, zur Folge hätten u. s. w. Es kann daher nur die in gegebenen Fällen möglichst entsprechende allgemeine Norm gesucht werden, wie dies ja bei dem Charakter der Schule als Massenunterrichtsanstalt nicht anders möglich ist.

Die älteren Verfügungen zeigen, was nicht verwunderlich ist, bezüglich der Pause ein weitgehendes Verkennen des hygienischen Bedarfes. Die neuen Ansichten und Normen schwanken, soweit hygienisches Verständnis sich hierin äußert, nur insoweit, als entweder die Pausen nach jeder Lektion („Stunde“) durchweg gleich bemessen, oder nach der ersten Lektion bloß eine kürzere Pause, bezw. nach mehreren eine besonders lange gefordert wird; im letzteren Falle handelt es sich um

Stundenserien, zwischen welche die Zeit und Ruhe für ein kräftigeres Frühstück einzuschieben jedenfalls sehr rätlich ist. Die letztere Form hängt auch mit örtlichen Lebensgewohnheiten (starkes Frühstück, schwaches Mittagmahl, Hauptmahlzeit spät nachmittags) zusammen.

Allgemein werden die für die Schulbesucher vorgeschlagenen Pausen als von der bürgerlichen (Unterrichts-) Stunde abzuziehen gedacht und u. W. auch so gehandhabt.

Uns ist nur ein ⁵⁴ Fall bekannt geworden, in welchem durchaus die Pausenzeit nicht von der Lektionsstunde abgezogen wurde.

Schon Finkelnburg ⁵⁵, Sander, Baltzer forderten $\frac{1}{4}$ Stunde; Baginsky wollte zwischen 2 Stunden 10—12 Min., nach der 3. oder 4. Stunde eine volle halbe Stunde; das schwedische Schulkomitee, die schwedische Gesellschaft der Aerzte, Key ⁵⁶ $\frac{1}{4}$ Stunde nach je $\frac{3}{4}$ Stunden Unterricht, wobei An- und Auskleiden etc. in jene $\frac{1}{4}$ Stunde eingerechnet ist. Kocher ⁵⁷ verlangt 10 Min. nach der 1., 15 Min. nach der 2. St., Siegert ⁵⁸ mindestens 12 Min. nach jeder Stunde, Håkanson-Hansen ⁵⁹ je 10 Min., nach der 3. St. 20 Min., der dänische Gesetzesvorschlag von 1882 mindestens 8 Min., bei vierstündigem Unterricht zwischen der 2. u. 3. Stunde 15 Min. etc., die norwegische Kommission ⁶⁰ 5, 10, 20, 10, 10 Min., dabei eine der 6 Lektionen für Fertigkeiten; die bezüglichen Versuche haben keinen Verlust an Unterrichtserfolg ergeben. Das Elsaß-Lothringensche Gutachten für Volksschulen ⁶¹ will nach der 1. St. 5, dann je 15 Min., welche Forderung auch Stützer ⁶² aufgenommen hat; Cohn ⁶³ will bei fünfständigem Unterricht nach 3 Stunden $\frac{1}{4}$ Stunde Pause, nach jeder Stunde „selbstverständlich“ 15 Min. Wetekamp ⁶⁴ ist im preußischen Abgeordnetenhaus für 10, 20, 10, 20 Min. Pause nach dem je $\frac{3}{4}$ -stündigen Unterricht eingetreten, Richter fordert 10, 15, 20, und bei eventuell folgender 5. Stunde 30 Min., Kräpelin Pausen von zunehmender Länge im Verlaufe des Unterrichtes, Eulenburg 5—10, 15, 15, nach einer eventuellen 4. Stunde wenigstens 20 Min. u. s. w. u. s. w.

Viertelstundenpausen nach $\frac{3}{4}$ -stündigem Unterricht wurden u. W. mit Erfolg vorgeschlagen, d. h. eingeführt in Frankreich ⁶⁵ (1881), Hessen ⁶⁶ (1883) — wo sie übrigens vordem an den meisten Unterrichtsanstalten bereits üblich waren — Lausanne ⁶⁷; wahrscheinlich noch an anderen Stellen. In Elsaß-Lothringen ⁶⁸ wurden für Mittelschulen (wohl auch höhere Töchterschulen) nach der 1. Stunde 10 Minuten, dann je 15 Minuten, zwischen einer 4. und 5. Stunde 20 Minuten, zwischen 2 Nachmittagsstunden 10 Minuten eingeführt, in Bayern ⁶⁹ (1891) für die Gymnasien nach der 1. Stunde 10 Minuten, nach der 2. 15 Minuten, der 3. 15 Minuten, zwischen den 2 Nachmittagsstunden 10 Minuten; nur die erste Lektion dauert 60 Minuten, von den folgenden wird die genannte Pausendauer abgezogen. In den höheren Mädchenschulen Preußens ist (1894) nach der 2. Stunde eine Pause von 15 Min., sonst zwischen je 2 Stunden 10 Min. Pause, falls 5-stündiger Unterricht vorkommt, nach der 4. Stunde auch 15 Minuten Pause. In Helsingfors werden zwischen je 2 Lektionen 10 Minuten gegeben (PalMBERG), ebenso in Lübeck (Pauli).

Die experimentellen Untersuchungen der neueren Zeit unterstützen die Forderungen nach Pausen entschieden. Es sei hier zur weiteren Begründung auch das Ergebnis von Versuchen an Erwachsenen kurz erwähnt: Kraepelin ⁷⁰ fand, daß Pausen von 10 Minuten zwischen zwei halbstündigen Arbeitszeiten höchstens ein- oder zweimal genügen, um vollständige Erholung zu erzielen.

Hinsichtlich der Schüler hat Griesbach gefunden, daß die Pausen in Realschule und Gymnasium (Mühlhausen, Elsaß) in sehr vielen Fällen nicht ausreichen, um die Sensibilität auf den normalen Zustand zurückzuführen; bei aufmerksamen Schülern, welche dem Unterrichte rege folgen, hält sich die Herabsetzung der Sensibilität während der aufeinanderfolgenden Stunden entweder auf der gleichen Stufe oder wird noch mehr geschwächt. (Vgl. übrigens S. 467).

Friedrich⁷¹ untersuchte die Arbeitsfähigkeit mit Rücksicht auf Arbeitsdauer und Pausen an 51 durchschnittlich 10-jährigen Volksschülern mit Hilfe untereinander gleichwertiger halbstündiger Diktate von je etwa 300 Buchstaben in Summa, derart, daß er die Versuche vor der 1., sowie nach der 1., 2., 3. Vormittagsstunde und nach der 1. und 2. Nachmittagsstunde vornahm, und zwar sowohl ohne Pausen, als auch mit verschiedenen Pausen zwischen den Lektionen, die Pausen abgezogen von der jeweilig folgenden Lehrstunde; in analoger Weise wurde an anderen Tagen die Leistungsfähigkeit derselben Schüler mit 20 Minuten lang dauernden Rechenarbeiten untersucht, welche ebenfalls untereinander gleichen Arbeitswert hatten und nicht alle ausgeführt werden mußten, nämlich 5 Additionen von 2 zweizifferigen Summanden und 5 Multiplikationen je einer 20-zifferigen Zahl mit einzifferigem Multiplikator. Da der verfügbare Raum keine breitere Darstellung erlaubt, so sei hier nur die folgende Zusammenstellung angeführt:

Versuch No.	Wann der Versuch gemacht wurde	Pausen	Diktate : Es bildet die Summe aller gemachten Fehler Prozent aller geschriebenen Buchstaben	Rechenaufgaben : Es bildet die Summe aller gemachten Fehler Prozent aller geschriebenen Ziffern		
Vormittag	I	vor der 1. St.	—	0,216	1,119	
	II	nach der 1. St.	0	0,377	1,638	
	III	nach der 2. St.	8 Min. nach der 1. Stunde	0,671	1,954	
				0	2,026	
	IV	nach der 3. St.	2 zu je 15 Min. nach der 1. u. 2. Stunde	0,625	1,936	
				1 von 15 Min. nach der 2. St.	0,990	2,228
					0	1,018
Nachmittag	V	vor der 1. St.	—	0,229	1,888	
	VI	nach der 1. St.	0	0,827	2,061	
	VII	nach der 2. St.	1 von 15 Min. nach der 1. St.	0,566	2,104	
				0	1,092	2,406

Die vorstehende Tabelle ist durch das nachfolgende Graphikon (Fig. 316) übersichtlich dargestellt; darin bedeuten die Abscissen Uhr-

stunden, die Ordinaten Fehlerprocente. Dikt. = Diktate, Rechn. = Rechnungsaufgaben.

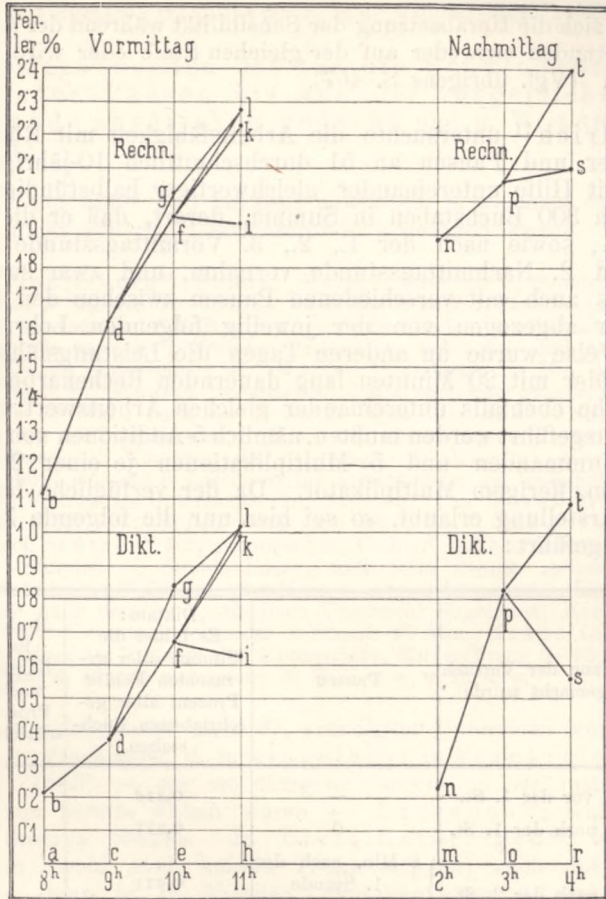


Fig. 316 nach Friedrich.

Vormittag:

ab	Versuch I	vor	der 1. Unterrichtsstunde;
cd	" II	nach	" 1.
ef	" III	"	2 Stunden, wobei zwischen der 1. und 2. Stunde 8 Min. Pause;
eg	" III a	"	2 " ohne Pause;
hi	" IV	"	3 " wobei nach der 1. und 2. Stunde je 15 Min. Pause;
hk	" IV a	"	3 " wobei bloß nach der 2. Stunde 15 Min. Pause;
hl	" IV b	"	3 " ohne Pausen.

Nachmittag:

mn	" V	vor	der 1. Stunde;
op	" VI	nach	" 1.
rs	" VII	"	2 Stunden, wobei nach der 1. und 2. je 15 Min. Pause;
rt	" VII a	"	2 Stunden, ohne Pause.

Pauseneinflüsse: Vormittag fg, ik, kl, il
 Nachmittag st.

Die Analogie des Kurvenverlaufes für Rechnen und Diktat in den gleichgelegenen Lehrstunden ist überraschend. Sowohl für Vormittag als für Nachmittag ergibt sich ebenso aus den Diktat- wie den Rechenversuchen, daß die pausenlosen Stundenfolgen hinsichtlich der Arbeitsqualität (Fehlerränge) das ungünstigste Ergebnis lieferten (Kurven b d g l Vormittag, n p t Nachmittag). Vormittag wirkte eine Pause von 8 Minuten zwischen der 1. und 2. Stunde günstig (Pauseneinfluß fg); bei dreistündigem Unterricht ergab eine Pause von 15 Minuten nach der 2. Stunde nur eine sehr geringe Verbesserung (Pauseneinfluß kl), verglichen mit der gewaltigen Verminderung der Fehler, welche eintritt, wenn sowohl nach der 1. als nach der 2. Stunde je 15 Minuten Pause gegeben wurde (Pauseneinfluß ik). Am günstigsten ist also das Arbeitsergebnis aus den obigen Versuchen für jene 10-jährigen Volksschüler, wenn ihnen bei dreistündigem Unterricht nach der 1. und 2. Stunde (zu 45 Minuten) je 15 Minuten Pause gegeben wird.

Noch auffallender ist namentlich für das Diktat die 15 Minutenpause Nachmittag. Vom Rechnen selbst wird später noch speciell die Rede sein.

Interessant sind die Resultate, zu welchen Teljatnik bei seinen Versuchen (Versuchsgang s. S. 462) gelangte; das Mittel aus den 8 Versuchstagen, an welchen keines der Kinder in der großen Pause lebhaft spielte, giebt nachstehende Tabelle:

	Rechenaufgaben	Imgedächtnishalten	Sich Erinnern	Aufmerksamkeit
1. Versuch	75,5	81,2	82,1	77
2. „ (große Pause)	75,5	74,8	66,7	59
3. „	83,4	76,2	69,8	55
4. „	79,4	74,8	67,8	64
Durchschnitt	78,4	76,5	71,6	64

In den Versuchen vor und nach der großen Pause zeigt sich also ein größeres Schwanken der geistigen Fähigkeiten; während die Arbeitsfähigkeit (Mittel der 3 ersten Qualitäten), welche vor der Pause 72,2 ist, sich nach der Pause auf 76,5 erhöht, sinkt die Aufmerksamkeit von 59 auf 55; auch die einzelnen Fähigkeiten, deren Durchschnitt die „Arbeitsfähigkeit“ giebt, zeigen sich alle nach der Pause erhöht, welche also in dieser Hinsicht einen wohlthätigen Einfluß auf die allgemeine Arbeitsfähigkeit ergiebt; woher die Verschiedenheit des Verhaltens der Aufmerksamkeit kommt, ist Teljatnik nicht erklärlich. Sollten die Kinder nach der großen Pause zerstreut sein und erst einiger Zeit bedürfen, um der Arbeit wieder erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden? (4. Versuch = 64).

Wie sich diese Verhältnisse änderten, wenn ein Teil oder alle Mädchen lebhaft Bewegungsspiele betrieben, wird später, im Zusammenhang mit der Frage des Einflusses der körperlichen Arbeit auf die geistige Leistungsfähigkeit in unmittelbar folgenden Zeitstücken, erörtert werden (S. 570 ff.).

Daß eine kurze Pause die Zahl der (beim Lesen freiwillig) Aufmerkamen keineswegs herabsetzt, sondern erhöht, geht aus folgendem Ergebnisse Schuyten's⁷² (Versuchsanordnung S. 510) hervor, welcher im 2. Prüfungsjahre die Klassen in 2 Gruppen teilte, deren eine vor der Pause, deren andere nach einer solchen von 5 Minuten geprüft

wurde; die Pause verbrachten die Besucher der oberen Klassen ohne Schulbeschäftigung im Zimmer, während die der unteren sich ungewungen im Hofe ergingen.

Es betrug das Prozent der freiwillig Aufmerksamen im

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	—	Okt.	Nov.	Dez.
nach der Pause	61	57	57	53	49	46	40	—	51	53	60
vor „ „	56	51	50	43	42	36	29	—	48	48	55

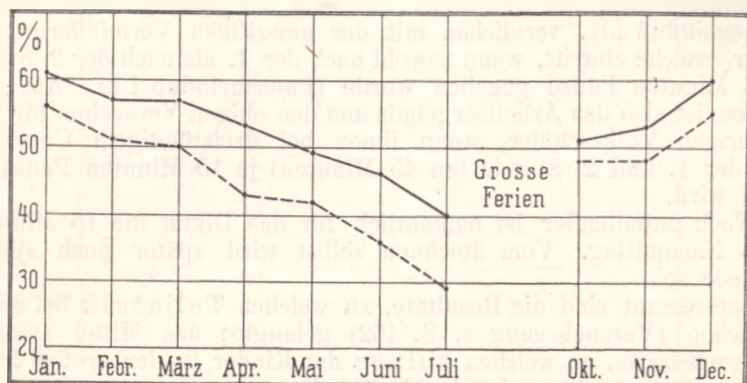


Fig. 317 nach Schuyten.

In der Fig. 317 bedeuten die Ordinaten das Prozent, welches die Aufmerksamen von allen Schulbesuchern bilden, die voll ausgezogene Kurve die Zahl der Aufmerksamen nach der Pause, die gestrichelte die Zahl der Aufmerksamen vor dem Aufhören der gewöhnlichen Klassenarbeit in den einzelnen Monaten.

Nach Keller's ⁷³ Versuchen scheinen selbst kürzere Momente der Ruhe einen höchst wohlthätigen Einfluß auf das Gehirn auszuüben, so zwar, daß kontinuierliche Arbeit, wenn auch durch relativ kurze Zeit, einen Zustand starker Ermüdung viel rascher herbeiführte, als die gleiche Arbeit von gleicher Dauer, aber unterbrochen von kurzen Momenten der Ruhe. Mohaupt ⁷⁴ hat in der 1. und 2. Volksschulklasse nach jeder halben Stunde eine „Schwatzpause“ eingeführt, eine Einrichtung, welche längst allgemein sein sollte.

Pausen würden natürlich unbedingt von jedermann gutgeheißt werden, wenn der erreichte Nutzen derart in günstigem Verhältnis zur verwendeten Zeit stünde, daß nicht nur Erholung, Erhöhung der Leistungsfähigkeit überhaupt einträte, sondern eine solche Erhöhung der letzteren, welche es ermöglichte, in der Gesamtzeit, Pausen eingeschlossen, mehr zu leisten, als in derselben Gesamtzeit bei ununterbrochener Arbeit ohne Pausen geleistet worden wäre. Amberg ⁷⁵ hat beim Studium dieser Seite der Pausenfrage an gebildeten Erwachsenen unter anderem gefunden, daß bei Rechenarbeit, welche verwendet wurde, die Verhältnisse recht günstig liegen, wenn nach einer Stunde Arbeit $\frac{1}{4}$ Stunde Pause folgt; die Leistungsfähigkeit steigt so derart, daß man beim weiteren Arbeiten in Summa mehr leistet, als wenn man die 15 Minuten hindurch statt zu pausieren auch noch gearbeitet hätte; bei der schwierigeren Arbeit des Auswendiglernens ergaben die 15 Minuten Pause schon nach einer halben Stunde Arbeit das günstigste

Resultat, nämlich ein Plus von 13,3 Proz., gegen die Leistung, welche in $\frac{5}{4}$ Stunden ununterbrochener Arbeit zu erwarten gewesen wäre.

Wir haben früher (S. 549) die Arbeitsquanten angeführt, welche die Kinder an Schulze's 5. und 6. Versuchstag unter verschiedenen Bedingungen leisteten; die Fehlerprocente waren nach Schulze an beiden Tagen fast ganz gleich. Schulze⁷⁶ führt nun an, daß die Kinder in 25 + 25 + 5 Minuten kontinuierlicher Arbeitszeit doch mehr Arbeit geleistet hätten, als in 25' Arbeitszeit + 5' Pause + 25' Arbeitszeit; hätten sie am 6. Versuchstag nach 50' Arbeit noch 5' gearbeitet und hätten sie dabei so viel geleistet als in der Hälfte der letzten 10' des 6. Versuchstages, so hätte in der That jedes Kind in jenen weiteren 5' 205 Ziffern gerechnet, und wären die bezüglichen Zahlen nicht 1088 und 1042 (S. 549), sondern 1088 und 1247 gewesen; dieser Versuch hat allem Anscheine nach nicht stattgefunden; es geht aber aus dem S. 549 Angeführten hervor, daß bei Einschaltung der kurzen Pause die Leistungsfähigkeit gesteigert, ohne solche Pause verringert wird — was uns als genügendes Motiv erscheint, um jene Pause zweckmäßig zu finden.

Schulze hat innerhalb der Zeit von 3 Wochen an 6 Tagen je 1 Stunde den Experimenten gewidmet; daraus, daß an jedem späteren Versuchstag die Leistung größer war, als an einem früheren, schließt er, daß keine dauernde Herabsetzung der Leistungsfähigkeit eintrat, daher keine Ueberbürdung nachweisbar war: wenn innerhalb dreier Wochen die Ueberbürdung der Kinder in dieser Richtung nachweisbar wäre — dann müßten dieselben durch die Schulung geradezu rapid zu Grunde gerichtet werden.

Vergißt man aber, im Zusammenhang mit allen bisher vorgebrachten Beobachtungen, nicht die somatischen Verhältnisse überhaupt und die Resultate insbesondere, welche die zahlreichen und so vielfältigen ärztlichen Aufnahmen hinsichtlich des Status der Gesundheit der Schulkinder, auch in Konnex mit den Schulverhältnissen ans Licht gebracht haben wo immer solche Untersuchungen gepflogen wurden, so kann man nur sagen, daß die Forderung nach Kürzung der Lektion unter eine Stunde und Einschaltung einer Pause zwischen je zwei Stunden berechtigt ist.

Kemsies⁷⁷ fand auf Grund von Rechenversuchen an 21 Volksschulknaben von $10\frac{1}{2}$ Jahren im 3. Schuljahre nach zweistündigem Unterricht, daß

$\frac{2}{7}$ das Optimum der Leistung noch nicht erreicht,

über $\frac{1}{3}$ dieses Optimum bereits überschritten hatte,

$\frac{1}{8}$ eine Depression erlitt, welche einem zweiten Optimum voranging; mehr als $\frac{2}{8}$ der Schüler waren also auf dem Punkt angelangt, daß sie bereits früher einer Pause bedurft hätten; nach dreistündigem Unterricht hatte

ca. $\frac{1}{5}$ das Optimum noch nicht erreicht,

fast die Hälfte hatte es überschritten und

$\frac{1}{3}$ näherte sich dem zweiten Optimum, welches auf die Depression folgt; die Schüler hatten nach 2 Stunden eine Pause gehabt; aus den letzten Daten folgt, daß wieder die große Mehrzahl bereits vor Ablauf der 3. Stunde eine neue Pause nötig gehabt hätte.

Wir haben nicht nur die Ergebnisse der experimentellen Forschung, sondern vorangehend (S. 556, Petitdruck) auch noch eine Aufzählung von Wünschen gegeben, welche hinsichtlich der Unterrichtspausen von

Aerzten und Lehrern gestellt worden sind, weil die Pausen leider, trotz alles Drängens, an vielen Orten noch das meiste zu wünschens übrig lassen, obgleich sie eine kostenlose Notwendigkeit vorstellen. Wir können nur für eine Pause nach jeder Lektion, und zwar in Uebereinstimmung mit allen, welche sich ernstlich mit der Frage befaßt haben, auf Kosten der bürgerlichen Stunde plaidieren. Diese Pause sollte mindestens 12 Minuten betragen und auch für Fertigkeiten eingehalten werden. Wann eine längere Pause einzuschalten ist, hängt nicht nur von der Stundenzahl, sondern auch von örtlichen Lebensgewohnheiten ab; in Ländern, wo ein massives Frühstück üblich ist, wie in England oder Holland, wird das Bedürfnis nach Nahrung bei der Schuljugend nicht so bald und so intensiv hervortreten, wie in den Ländern mit dem ganz unpraktischen schwachen Frühstück (Deutschland, Frankreich . . .).

Pausen von 5 Minuten haben kaum einen anderen Wert als den, daß die Kinder zahlreich — nicht ohne Hast — den Abtritt benützen können: mit Rücksicht darauf, daß sie wohl überall eine größere Menge Flüssigkeit (Milch, Kakao, Thee, Kaffee) früh einzunehmen pflegen, werden viele schon nach der ersten Stunde ein natürliches Bedürfnis zu befriedigen haben. Jedenfalls soll daher unbedingt schon aus diesem Grunde nach der ersten Stunde bereits eine Pause gegeben werden. — Bei mehrstöckigen Gebäuden und Lage der Abtritte im Hofe geht durch das Aufsuchen des Abtrittes und den Rückweg allein schon eine merkliche Zeit verloren.

Zu einer richtigen Benutzung der Pausen sollen alle Schulbesucher ohne Ausnahme das Zimmer verlassen, welches in jeder Jahreszeit, ganz extreme Witterungsverhältnisse ausgenommen, mit Hilfe der Fenster zu lüften ist. Diese Forderung hat Guillaume⁷⁸ in seiner klassischen Schrift schon vor einem Menschenalter gestellt und sie ist beispielsweise in Basel⁷⁹ (1886) erfüllt. Ist ein Hof, ein abgesperrtes Straßenstück, ein eigener gedeckter Erholungsraum, ein verfügbarer größerer Saal . . . vorhanden, so sollen mindestens in der guten Jahreszeit Fenster und Thüren der Zimmer, sowie die Fenster der Gänge geöffnet werden; wenn irgend möglich, ist das Freie aufzusuchen, wie dies die Züricher Verordnung von 1900 verfügt. Die Kinder bringen derart auch in den Kleidern reine Luft ins Zimmer mit. Bei rauhem Wetter sollen Ueberkleider und Kopfbedeckungen angelegt werden. Auch hierzu, sowie zur Erwärmung des Zimmers im Winter nach dem Lüften (S. 281) wäre eine Pause von etwa 5 Minuten unzulänglich. Kränklichen oder schwächlichen Schülern kann bei rauhem Wetter gemeinsam ein in der vorangegangenen Stunde unbenutzt gewesenes, gelüftetes Zimmer angewiesen werden; oder diese vereinzelt Kinder stellen sich dort, wo passende Erholungsräume bislang fehlen, in eine Ecke, wo sie der Zug nicht trifft; ganz ausnahmsweise wäre eventuell eines der Fenster nicht zu öffnen. Gedeckte Erholungsräume, wie sie in Frankreich (S. 79, Fig. 32; S. 85, Fig. 41; S. 89, Fig. 53; S. 92, Fig. 58), Belgien (S. 82, Fig. 35), England (S. 77, Fig. 30; S. 104, Fig. 79) üblich sind, werden bei ungünstigem Wetter von großem Wert. Liegt der Erholungsplatz ebenerdig, so muß dafür gesorgt sein, daß Abtritte auch von ihm aus leicht erreichbar sind, d. h. daß die Schüler zur Befriedigung natürlicher Bedürfnisse nicht zu lange in den Stockwerken zurückbleiben. Wo alle derlei Plätze fehlen, haben sich die

Schüler auf den Gängen zu bewegen; ist das Schulhaus so schlecht angelegt, daß der nur als Passage berechnete Gangraum als einziger Erholungsort dienen muß, dann kann man doch nur so zu einer Lüftung der Zimmer kommen. In allen Fällen hat das Beisammensein der Schüler in den Pausen außerhalb der Schulzimmer an einem oder wenigen Orten den Vorteil, daß wenige Lehrer leicht eine ordentliche Ueberwachung durchführen können, und daß die Gelegenheit wegfällt, die exorbitante Luftverschlechterung im Schulzimmer auch noch durch Aufwirbeln von Staub zu vergrößern. Aus gleichem Grunde soll auch jeder ankommende Schüler vor Beginn des Unterrichtes nur seine Schulsachen ablegen und für die 1. Lektion herrichten, die übrige Zeit vor Beginn des Unterrichtes aber außerhalb des Zimmers verbringen (vgl. S. 259; vgl. auch Erholungsplätze, S. 400).

Die Schuljugend soll sich in den Pausen frei bewegen, d. h. nicht etwa auf- und abgeführt werden; dies möchte dem natürlichen Bedarf des Kindes und dem Charakter der Pause, welche ja auch eine kurze Entlastung von Zwang sein soll, widersprechen. Sitzenbleiben in der Pause ist nicht angezeigt. Verbrauch von Näschereien ist nicht zu dulden, im Schulhause käufliche Lebensmittel sind im Auge zu halten, die Jugend ist darüber zu belehren, mit dem Essen in der Pause soweit mäßig zu sein, daß der Appetit für die Mahlzeiten zu Hause nicht leide. Recht empfehlenswert ist es, den Kindern während kalter Jahreszeiten abgekochte Milch warm zu verabreichen (Kotelmann). Es empfiehlt sich, darauf zu sehen, daß die Kinder das Schulfrühstück nach Umständen (Qualität) in reines Papier eingewickelt oder in einem leicht zu säubernden Behältnis (verzinnte Metalldose) mitbringen. Bewegungsspiele wird vielfach die Enge des Raumes verbieten, die Unfallgefahr wird durch letztere erhöht. Baginsky hat schon längst empfohlen, in den Pausen solchen Spielen den Vorzug zu geben, welche nicht gar zu energische Körperbewegungen voraussetzen. Wir werden später (S. 573) im Zusammenhang mit der kritischen Besprechung der Frage nach der Stellung von Turn- und Spielstunden im Lehrplan auch speciell hinsichtlich der Pause den schönen experimentellen Beweis Teljatnik's betreffend die Einwirkung der lebhaften Körperbewegung auf die folgende geistige Leistungsfähigkeit vorführen. Läßt man die Schulbesucher in den Pausen keine lebhaften körperlichen Bewegungen machen, so hat man hinsichtlich der geistigen Arbeitsfähigkeit in der nächsten Stunde günstigere Chancen, als wenn z. B. Bewegungsspiele mit raschen Körperbewegungen ausgeführt werden; andererseits ist es ohne weiteres klar, daß der ausgiebige Gebrauch großer Muskelmassen eine Ermüchtigung des Körpers bedeutet; da jedoch die Schule in der der Pause folgenden Lehrstunde ihre Arbeitsforderungen auf geistigem Gebiete in ernster Weise stellen wird, so wäre, wenn man die Gefahr der Ueberlastung vermeiden will, nach der geistigen Arbeit und einer in der Pause folgenden körperlichen zunächst geistige und körperliche Ruhe zu gewähren, d. h. nach einer mit lebhafter Körperbewegung verbundenen Pause erst entsprechende Rastzeit nötig: meint man dies nicht thun zu können, dann ist es besser, in den Pausen lebhaft Körperbewegung zu verbieten, und dies wird bis auf weiteres der relativ bessere Modus sein, da für größere Konzessionen an die Hygiene allerdings gegenwärtig die Forderung berechtigt und begründet ist — aber das allgemeinere Verständnis in derlei Dingen noch weit zurück-

steht . . . Diese Verhältnisse werfen allerdings ein grelles Licht auf die bestehenden Zustände. „Der Pädagoge, welcher vom Lernenden eine größere Mannigfaltigkeit richtiger Antworten auf gestellte Fragen erhalten will . . . darf sonach lebhaftere Spiele und Turnübungen nicht zulassen; derjenige, welcher sich nicht bloß um das geistige Niveau, sondern auch um die physische Gesundheit der Lernenden bekümmert, wird derart verfahren“ (Teljatnik).

Der japanische Erlaß von 1894⁸⁰ besagt unter anderem hinsichtlich der Pausen: „Es ist nicht als schlechtes Betragen anzusehen, wenn die Kinder sich fröhlichen Sports hingeben, laut schreien oder schnell laufen, und es dürfen denen, welche sich ruhig verhalten, deswegen keine besseren Noten erteilt werden.“ Das Verständnis für die kindliche Natur, welches sich in diesen wenigen Worten ausprägt, zeigt wie so viele andere große und kleine Züge die glänzende Begabung des japanischen Stammes; man halte die europäisch-kontinentalen Verhältnisse daneben; wie viele Schulämter — und doch ist es ja deren Aufgabe, auch die öffentliche Erziehung zu verbessern — würden jenen selbstverständlichen Satz niederschreiben wollen? Nur sehr wenige europäische Schuldirektoren oder Schulinspektoren würden sich über die „Disciplinlosigkeit“ nicht entsetzen, die darin liegt, daß mehrere hundert Kinder, welche gleichzeitig in der Pause nach Herzenslust fröhlich sind, zusammengenommen einen weithin hörbaren Lärm machen? An die teilweise Entschuldbarkeit bezüglichlicher Verbote wegen Enge der Erholungsplätze oder Art der Nachbarschaft sei ausdrücklich noch gedacht — diese Umstände sind jedoch gewiß für die charakteristische allgemeine schulmeisterliche Auffassung über das den Kindern in Pausen vorzuschreibende Benehmen nicht maßgebend gewesen. Ein großer Teil der Schul-„Disciplin“ jener Qualität erklärt sich aus den übergroßen Schülerzahlen, welche den Lehrer zu ganz widernatürlichen Forderungen zwingen.

Die Pausen sind die geeigneten Zeiten zur Befriedigung natürlicher Bedürfnisse; auch aus diesem Grunde sollen sie nicht zu enge bemessen sein; ist eine ausreichende Pause zwischen je zwei Lektionen vorhanden, so wird die Notwendigkeit, den Abtritt während des Unterrichts aufzusuchen, auf ein Minimum reduziert. Sind für alle Schüler gemeinsame Erholungshöfe, bez. solche gedeckte Plätze vorhanden, so soll beim Entwurf für eine ausgiebige Bemessung der Abtrittsanlage mit Rücksicht auf den Andrang gesorgt werden; plant man die Benutzung geräumiger heller Korridore in den Pausen, dann liegen die Abtritte gut in von den Stockwerken aus zugänglichen Anbauten. Werden in älteren Schulen, deren Abtritte in Stockwerken liegen, zur Erholung Höfe benutzt, so muß für eine entsprechende Ueberwachung der Gänge gesorgt werden, damit Schüler nicht unbemerkt die Pause auf dem Abtritt verbringen (vgl. Abtritte S. 365).

Nicht zu dulden ist das Lernen in den Pausen; wird es von eifrigen, fleißigen Schülern betrieben, so widerspricht es ganz und gar der Absicht, in welcher Pausen überhaupt gegeben werden, wird es hingegen von Schülern betrieben, welche in der Pause rasch machen wollen, was sie zu Hause zu thun keine Lust hatten, so gestattet man damit eine Verletzung der Pflichten des Schülers.

Die Ordnung verbietet eine Verlängerung der amtlich festgesetzten Pausen; solche Verbote pflegen auch von seiten der Schulvorstände gegeben zu werden; ebensowenig sollte aber die Pause den

Schülern verkürzt oder ganzen Klassen bez. größeren Schülergruppen strafweise entzogen werden (Guillaume⁸¹ — vor 30 Jahren!); vereinzelte unbotmäßige Individuen können für einige Tage dazu angehalten werden, Pausen an einem bestimmten Orte, z. B. im Vorzimmer eines Konferenzzimmers, ruhig zuzubringen, während ihre Genossen sich fröhlich unterhalten. Eine solche Entziehung der Pause ist hygienisch zulässig und hat sich als Disciplinarmittel gut bewährt.

d) Reihenfolge der Unterrichtsgegenstände. Die körperlichen Übungen im Stundenplan. Es ist eine Thatsache, daß der für die Schuljugend besten Stundenverteilung besonders in Externaten mit Fachlehrersystem, also in den mitteleuropäischen Mittelschulen, große, zum Teil unüberwindliche technische Hindernisse entgegenstehen, um so mehr als neben einer Reihe materieller Schwierigkeiten (z. B. Einteilung der Benutzung des Turn-, Zeichen- u. s. w. Saales, Lichtgüte der Klassen . . .) auch die Lehrer Anspruch auf eine nicht allzu zersplitterte Arbeitszeit haben.

Soweit alle diese Umstände es erlauben, sollen Unterrichtsgegenstände, welche starke Anforderungen an Nachdenken und Gedächtnis stellen, auf die ersten Schulstunden des Vormittags verlegt werden⁸². Es dürfen aber schon vor ohne Pause aufeinanderfolgende derartige Stunden für die jüngsten Mittelschüler insofern als bedenklich bezeichnet werden, weil man zu Beginn einer solchen zweiten Stunde, die auf eine anstrengende erste (z. B. auf einen Unterricht in der Grammatik) folgt, öfter eine auffallende Schwierigkeit wahrnehmen kann, die Schüler für den neuen Gegenstand zu gewinnen.

Jene Gegenstände, welche anhaltende und stärkere Anforderungen an das Auge stellen (Schreiben, Zeichnen, weibliche Handarbeiten), sollen möglichst in die hellste Tageszeit verlegt werden (Oesterreichischer Erlaß 1878⁸³). Bei den kleinsten Kindern ist dies um so mehr in Betracht zu ziehen, als die Annäherung an das Objekt bei Nahearbeit von vornherein am größten ist (Berlin-Rembold, Seggel).

Nie sollen mehr als höchstens 2 Stunden aufeinanderfolgen, in denen die Schüler vorwiegend mit Lesen beschäftigt sind⁸⁴; in den Elementarschulen will die Straßburger Kommission⁸⁵ u. a. nie mehr als 3 Sitzstunden nacheinander zulassen.

Der Lehrer möge bei der Behandlung der Stücke des Lehrstoffes soweit es thunlich ist auch berücksichtigen, ob er eine frühe oder späte Lehrstunde zur Verfügung hat. Auf das rein pädagogische Gebiet, die Unterrichtsmethode, soll hier nicht eingegangen werden.

Ein einwandfreies, ganz bestimmtes Urteil darüber, welcher verhältnismäßige Ermüdungswert jedem der einzelnen geistigen Unterrichtsfächer an sich zukommt, kann auf Grund der bisherigen Untersuchungen nicht gefällt werden; abgesehen von der Qualität des Lehrers, seiner Art zu unterrichten, Hausarbeit zu fordern und zu prüfen, wirkt der Umstand komplizierend, daß das Ergebnis der Untersuchung stark dadurch beeinflusst werden muß, welches besondere Thema eines und desselben Faches in einer gegebenen Unterrichtsstunde behandelt wurde, wie dies bereits S. 458—459 angedeutet worden ist. Daß aber, caeteris paribus, die Unterrichtsfächer an sich nicht alle gleichen Ermüdungswert haben, ist außer Frage.

Wir wollen zunächst die Ergebnisse der Untersuchung Teljatnik's vorausschicken, da sie, unter anderem die Schwankungen von Gedächtnis und Aufmerksamkeit prüfend, allgemeinere Anhaltspunkte für das Urteil giebt.

Da im Verlaufe eines normalen Schultages während der großen Pause (vgl. S. 464) ein Teil der Schülerinnen körperlich ruhte, ein anderer mehr oder weniger lebhaft sich bewegte, so stellte Teljatnik aus den 6 Versuchstagen, unter welchen an 3 gar nicht, an den 3 anderen lebhaft in der großen Pause gespielt wurde, die arithmetischen Mittel zusammen, welche ein ziemlich getreues Bild des Verlaufes der geistigen Prozesse bei den Schülerinnen an einem gewöhnlichen Schultag geben, u. zw.

	Rechenaufgaben	Imgedächtnishalten	Sich Erinnern	Aufmerksamkeit
1. Versuch	74,3	81,0	79,8	72
2. "	75,8	76,3	68,3	61
3. "	80,2	74,9	66,2	54
4. "	77,7	74,4	63,8	59
Durchschnitt	77,0	76,6	69,5	61

Eine klarere Uebersicht giebt das nachfolgende Graphikon (Fig. 318); von den durch Vertikalstriche abgegrenzten Räumen umschließt der erste die 3 ersten Lektionen samt 2×5 Minuten Pausen = $2\frac{1}{2}$ Stunden, der zweite die große Pause = 1 Stunde, der dritte die 2 letzten Lektionen mit 5 Minuten Pause.

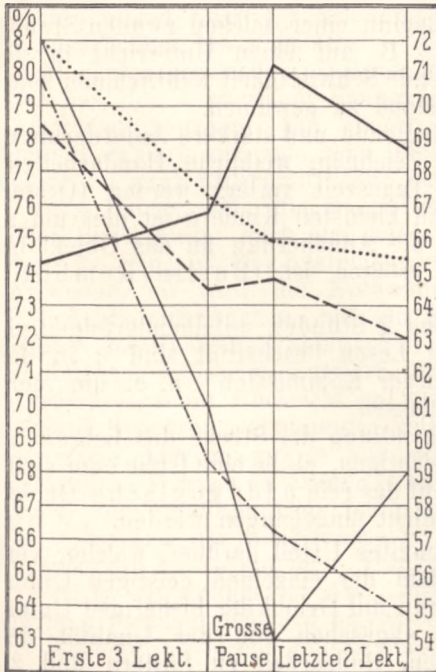


Fig. 318 nach Teljatnik.

In der nebenstehenden Fig. 318 bedeuten die

1) Ordinatenziffern rechts: Aufmerksamkeit,

2) Ordinatenziffern links: „Arbeitsfähigkeit“ und deren Komponenten.

Zu 1) gehört die dünne zusammenhängende Linie: Aufmerksamkeit;

zu 2) (Proz.) die dicke zusammenhängende Linie: Fähigkeit Rechenaufgaben zu lösen; die punktierte Linie: Fähigkeit des Imgedächtnishaltens;

die dünne unterbrochene (Strich-Punkt) Linie: Fähigkeit des Sich Erinnerns;

die dicke unterbrochene (Strich-Strich) Linie: „Arbeitsfähigkeit“ das Mittel aus den 3 vorgenannten Fähigkeiten.

Aus der Fig. 318 ist zu sehen, daß keine besondere Aehnlichkeit im Gange der Kurven vorhanden ist, welche den verschiedenen geistigen Fähigkeiten entsprechen.

Die Kurve der Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, zeigt im großen Durchschnitt ein Ansteigen; im besonderen tritt dies nament-

lich in der großen Pause hervor; am Ende der Lektionen steht sie wohl tiefer als nach der großen Pause, aber doch bemerkenswert höher als zur Zeit der Lehrstunden vor der Pause; Teljatnik weiß diesen Gang nicht zu erklären, keinesfalls könnte dies mit dem Einfluß der Uebung geschehen, da die Schülerinnen solche Aufgaben bereits in sehr großer Zahl gerechnet hatten und zu Beginn jeder Rechenstunde 50—80 solcher Aufgaben gelöst zu werden pflegten; die 4 neuen derartigen Aufgaben eines Versuches konnten also keinen solchen Einfluß haben.

Die Fähigkeiten des Imgedächtnishaltens und Sich Erinnerns zeigen im Verlaufe des Unterrichtes einen gleichsinnigen Verlauf, und zwar beide eine allmähliche Abschwächung; das Abfallen geschieht besonders ausgesprochen in den 3 ersten Lektionen, etwas schwächer in der Zeit der großen Pause und noch schwächer in den 2 letzten Lektionen; im allgemeinen tritt aber die Schwächung der Fähigkeit des Sich Erinnerns weit mehr hervor als die der Fähigkeit des Imgedächtnishaltens, welches günstiger gestellt ist.

Verwandt ist der Gang der Aufmerksamkeit, aber sie sinkt nur während der 3 ersten Lektionen stark ab und ganz besonders in der großen Pause; in den 2 letzten Lektionen bessert sie sich einigermaßen, wenn sie auch schließlich nicht die Höhe erreicht, welche sie vor der großen Pause inne hatte.

Die Kurve der Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, verläuft in jedem Einzelstücke entgegengesetzt den Schwankungen der Aufmerksamkeit.

Die „Arbeitsfähigkeit“ zeigt im allgemeinen ein Abfallen im Verlaufe der Klassenbeschäftigung, wie es bezüglich der Fähigkeiten des Imgedächtnishaltens und Sich Erinnerns zu Tage trat, doch wirkt der Gang der Rechenfähigkeit so weit ein, daß die allgemeine Kurve zur Zeit der großen Pause einige Erhöhung erfährt.

Aus den Daten, welche Fig. 318 versinnlicht, wäre zu folgern, daß die Rechenaufgaben in der Zeit der 2 letzten Lektionen weit besser gelöst werden, als in den 3 ersten; demnach wäre das Rechnen, wenn möglichst zahlreiche richtige Lösungen erreicht werden sollen, gerade auf die letzten Stunden zu verlegen; einige der Pädagogen, denen Teljatnik die Resultate seiner Versuche mitteilte, sagten ihm, daß sie auf Grund ihrer langjährigen Praxis zum selben Schlusse gekommen seien. Die von Teljatnik gefundenen Resultate haben für das „Rechnen“, auch der Anfänger, zweifellos praktische Bedeutung, und zwar zunächst speciell sichere hinsichtlich bereits eingeübter Operationen; in diese Richtung weist auch das Ergebnis von Friedrich (vgl. S. 557 und besonders Fig. 316); der Umstand, daß dort nachmittags das Ansteigen des Fehlerprozentos von der 1. zur 2. Stunde schwächer ist als vormittags, und daß bei den Nachmittagsversuchen der günstige Einfluß der Pause beim Rechnen geringer ist als beim Diktate nachmittags, ist hier zu beachten; dagegen setzt das Fehlerprozent der Rechnungsaufgaben im Anfang des Nachmittagsunterrichtes bereits mit einer weit höheren Ziffer ein als vormittags, während bei den Diktaten zu Beginn des Vor- und Nachmittagsunterrichtes das Fehlerprozent fast dasselbe ist; auch der exakteste unter den Versuchen Richter's (S. 586—587) mit einfachen algebraischen Aufgaben weist in dieselbe Richtung.

Gerade für die ersteren Jahre des Schulunterrichtes, in welchen mit Rücksicht auf geringe Stundenzahl und Ein-Lehrer-System die Anordnung des täglichen Stundenplanes so leicht ist, wären hieraus praktische Konsequenzen zu ziehen.

Eine andere Frage ist, ob die erhaltenen Resultate auf mathematische Arbeit in der Schule, wie z. B. Lösen von unangesetzten Gleichungen, Aufgaben aus der analytischen Geometrie u. s. w. oder auch erste Erklärungen von Operationen, angewendet werden dürfen; gewiß nicht; denn diese Art der geistigen Arbeit deckt sich keineswegs mit dem „Rechnen“ s. s.; Versuche mit Anwendung anderer Methoden ergaben bei Griesbach, ebenso bei Vannod (ästhesiometrisch) hohe Zahlen nach Mathematik, ja Wagner stellt die „Mathematik“ auf Grund seiner (ästhesiometrischen) Beobachtungen bezüglich der Ermüdungswirkung an die Spitze der untersuchten Schulfächer, das „Rechnen“ hingegen weit tiefer (vgl. S. 569), und Kemsies⁸⁶ fand (ergographisch) ein muskuläres Minus mit großer Regelmäßigkeit auch nach Mathematik: es handelt sich hier immer um Mittelschüler, und die Art der Prüfung schließt mindestens mathematische Arbeit im letzterwähnten Sinne nicht aus.

Bezüglich der Fähigkeiten des Imgedächtnishaltens, des Sich Erinnerns und der Aufmerksamkeit geht aus Fig. 318 hervor, daß diese Fähigkeiten in der ersten Lehrstunde um vieles besser gestellt sind, als in der letzten; Teljatnik folgert daraus, daß alle Fächer, welche eine Anspannung speciell dieser Fähigkeiten erfordern, in der Stundeneinteilung unter den ersten Lektionen stehen sollten; dahin gehören: Geschichte, Geographie, Sprachen, Diktate u. ä.

Es wäre gewiß von Belang, diesen Verhältnissen auch in verschiedenen Klassen der Mittelschulen und bei Knaben nachzuforschen. Was speciell die vielumstrittenen alten Sprachen betrifft, hatten zufällig bei den Versuchen von Ebbinghaus während der 2. und 3. Vormittagstunde von 6 Klassen 3 zuerst Unterricht in einer alten Sprache und danach in einem anderen Gegenstand, bei den 3 übrigen verhielt sich die Sache umgekehrt; zugleich waren auf jeder Seite jüngere und ältere Schüler annähernd gleich stark vertreten.

Die Zusammenstellung, leider nur nach den Kombinationsleistungen (s. S. 512) gemacht, ergab, nach Zeit sowohl als Unterrichtsgegenständen gruppiert, folgende Resultate:

Kombinationsproben. Silbenzahl und Fehlerprocente.

a) Nach der Zeit

	Ende der 2. Stunde			Ende der 3. Stunde		
	Vorhergehender Unterricht	Silbenzahl	Fehlerprozent	Vorhergehender Unterricht	Silbenzahl	Fehlerprocent
Untertertia 1	Latein	66,2	11,9	Zeichnen	67,2	12,1
Untertertia 2	Zeichnen	58,4	13,7	Griechisch	56,0	17,0
Quarta 1	Latein	52,6	16,9	Rechnen	46,3	23,1
Quarta 2	Naturgesch.	38,6	31,6	Latein, Nepos	53,2	26,3
Quinta 2	Latein	49,1	29,0	Erdkunde	34,2	32,8
Sexta 1	Religion	32,0	42,4	Latein	35,9	27,7
Im Durchschnitt:		49,5	24,3		48,8	23,2

b) Nach dem Unterrichtsgegenstand

	Nach altsprachlichem Unterricht			Nach anderweitigem Unterricht		
	Vorhergehender Unterricht	Silbenzahl	Fehlerprozent	Vorhergehender Unterricht	Silbenzahl	Fehlerprozent
Untertertia 1	Latein	66,2	11,9	Zeichnen	67,2	12,1
Untertertia 2	Griechisch	56,0	17,0	Zeichnen	58,4	13,7
Quarta 1	Latein	52,6	16,9	Rechnen	46,3	13,1
Quarta 2	Latein, Nepos	53,2	26,3	Naturgesch.	38,6	31,6
Quinta 2	Latein	49,1	29,0	Erdkunde	34,2	32,8
Sexta 1	Latein	35,9	27,7	Religion	32,0	42,4
Im Durchschnitt:		52,5	21,5		46,1	25,9

In der Zusammenstellung nach der Zeit — der Unterricht während der 2. Stunde in Summa ziemlich gleichwertig dem in der 3. Stunde — unterscheiden sich die Durchschnittswerte kaum voneinander; dem etwas weniger schlechten Resultat der Silbenzahl in der 3. Stunde steht das kleinere *Fehlerprozent* gegenüber; bei der Anordnung nach Unterrichtsgegenständen sind die Kombinationsleistungen nach dem Unterricht in alten Sprachen quantitativ und *qualitativ* merklich besser, als nach dem Unterricht in anderen Fächern; bleiben die Klassen, in welchen gezeichnet wurde (damit übrigens auch das Griechische) außer Betracht, so wird der Unterschied der Leistungen zu Gunsten der alten Sprachen, bezw. des Lateinischen noch beträchtlich größer — die beiden Durchschnittswerte sind dann 47,7 und 25 Proz. bezw. 37,8 und 32,5 Proz. Griesbach⁸⁷ bemerkt dazu, der Schluß hieraus, der altsprachliche Unterricht ermüde weniger als jener in anderen Fächern, sei jedenfalls unzulässig, da die altsprachlichen geradezu eine Schulung und ein Uebungsmittel für kombinatorische Fähigkeit bilden.

Uebrigens ist hinsichtlich fremder Sprachen überhaupt gewiß wieder a priori ein großer Unterschied der Ermüdungswerte zu erwarten, je nachdem in der betreffenden Lehrstunde z. B. Anfänger mit Grammatik und Syntax belastet werden oder Vorgeschriftene fast ohne derartige Zuthat relativ leichte Texte übersetzen. Die ästhesiometrischen Messungen von Griesbach sowie Wagner haben für die alten Sprachen beträchtliche Ermüdungswirkungen ergeben; es wäre zu wünschen, daß weitere einwandfreie Untersuchungen über den Ermüdungswert des Sprachunterrichtes vorgenommen würden.

Für den Ermüdungswert verschiedener Fächer hat bereits Newsholme die Reihe: Mathematik, Gedächtnisarbeit, graphische Fächer angegeben; Wagner, dann Błazek haben auf ästhesiometrische Versuche hin, Kemsies auf ergographische gestützt die nachfolgenden Ermüdungsreihen aufgestellt:

Wagner	Kemsies	Błazek
Mathematik 100	Turnen	Naturgeschichte . . . 100
Latein 91	Mathematik	Griechisch 99
Griechisch 90	Fremdsprachen	Latein 98
Turnen 90	Religion	Mathematik 98
Geschichte 85	Muttersprache	Geschichte 95
Geographie 85	Naturwissenschaften und	Moderne Fremdsprache
Rechnen 82	Geographie	(Deutsch) 95
Moderne Fremdsprache	Geschichte	Religion 91
(Französisch) . . . 82	Singen und Zeichnen	Muttersprache (Polnisch)
Muttersprache (Deutsch)		90
82		
Naturkunde 80		
Zeichnen 77		
Religion 77		

Wir registrieren diese Angaben der Vollständigkeit wegen und haben nur bei den Ziffern von Błażek die —Dezimalen weggelassen; in seiner Versuchsdarstellung fehlt manche Angabe, welche für die Beurteilung des Wertes der Resultate notwendig wäre; wenn der Befund hinsichtlich der Naturgeschichte den Thatsachen entspricht, d. h. nicht auf Täuschungen in der ästhesiometrischen Prüfung oder anderen beruht, müßte jener Unterricht ganz auffallend pedantisch gewesen sein, was allerdings überhaupt bestimmt vorkommt.

Alle derartigen Versuchsergebnisse, nicht zum mindesten in Mittelschulen, werden aber von vornherein von sehr zweifelhaftem Werte sein, wenn man die Qualität des Unterrichtsgegenstandes nicht schärfer präcisiert, z. B. Mathematik, u. zw. Rechnen mit wiederholt geübten Operationen; Grammatik, und zwar . . . — Lesen des Autors . . . nach . . . wöchentlicher Uebung an demselben u. s. w.; der Wahrheit dürfte man wahrscheinlich näher kommen, wenn derart qualifizierte Versuche an einer Reihe gleichgestellter Schulklassen, welche unter verschiedenen Lehrern stehen, nach demselben Schema vorgenommen sind. Wir begnügen uns deshalb mit den oben gegebenen Daten.

Einer besonderen Behandlung bedarf die Frage nach der Lage der Unterrichtszeiten für körperliche Uebungen im Stundenplan. Vielfach wurde die Einordnung solcher Stunden zwischen jene für wissenschaftliche Fächer als aus dem Grunde zweckmäßig gefordert, weil man sie als Erholung von geistiger Arbeit auffaßte, d. h. ihnen eine kompensierende Wirkung gegen den Effekt der geistigen Ermüdung zuschrieb. Es muß aber betont werden, daß einzelne schärfere Beobachter auch längst vor den modernen Untersuchungen ganz anders urteilten. So hat sich bereits Falk (1868)⁸⁸ dagegen ausgesprochen, daß die Turnstunde zwischen andere Unterrichtsstunden verlegt werde, da die körperliche Ermüdung nach einstündigem Turnen mehr Ruhe verlangen würde; daß das Turnen nicht als Erholung aufzufassen sei, hat ferner schon die Straßburger Kommission (1882)⁸⁹ bemerkt.

Mosso⁹⁰ citiert hinsichtlich des unmittelbaren Einflusses starker körperlicher Anstrengung auf die geistige Leistungsfähigkeit die Beobachtungen Gelehrter, welche Hochgebirgstouren zu unternehmen pflegten. Bei Hochgebirgstouren „kann man die durch Muskelermüdung bewirkte Unfähigkeit, die Aufmerksamkeit zu fixieren, am leichtesten wahrnehmen“. „An mir habe ich die Beobachtung gemacht, daß jede große Muskelermüdung mir die Fähigkeit des Aufmerkens benimmt und mein Gedächtnis schwächt“ (vgl. die Experimente Teljatnik's, S. 573). Mosso kommt zum Schlusse, daß man nach Anstrengungen des Gehirnes vor gewaltsamen, weil schädlichen Körperübungen zurückschrecke; eine Fechtübung, Turnen, überhaupt starke Muskelanstrengungen verschlimmern den Zustand. Demnach sei es ein physiologischer Irrtum, wenn man die Schulstunden der Kinder durch Turnübungen unterbricht, in der Absicht, dadurch die Gehirnerschöpfung zu vermindern; um die durch intellektuelle Arbeit geschwächten Kräfte des Organismus wiederherzustellen, giebt es kein anderes Mittel als Ruhe. Der Widerspruch, den Mosso's Befunde in einem engen Kreise gefunden haben, hat an der thatsächlichen Richtigkeit nichts geändert. Bettmann⁹¹ behauptet nach an sich selbst als Erwachsenen gemachten Versuchen, „daß eine körperliche Anstrengung eine folgende geistige Thätigkeit in hohem Maße schädigt,

ja wahrscheinlich tiefere Einwirkungen hinterläßt, als eine geistige Anspannung von gleich langer Dauer“. Ein interessantes Beispiel des analogen Effektes körperlicher und geistiger Arbeit ist folgendes⁹²: Ein 18-jähriger Student zog sich infolge übertriebener körperlicher Übungen (Marschieren, Radfahren) Albuminurie zu, welche unter dem Einflusse der Ruhe bald vollständig aufhörte; etwa ein Jahr darauf studierte derselbe sehr eifrig, auch nachts, worauf dieselbe Krankheitserscheinung auftrat, welche nach Einschränkung der geistigen Thätigkeit schnell wieder schwand.

Daten zur Frage nach der Lage von Turnstunden im täglichen Lehrplan enthalten die Berichte über ästhesiometrische Untersuchungen von Griesbach, Wagner, Vannod, Heller⁹³; letzterer fand derart bei mäßig schwachsinnigen Kindern körperliche Arbeit nach geistiger Anstrengung als außerordentlich ermüdend. Im Hinblick auf die Bedenken, welche neuerlich gegen die ästhesiometrisch gefundenen Resultate vorgebracht wurden, wollen wir uns damit begnügen, die bezüglichen Daten von Wagner genauer anzuführen.

Die Schüler der Klasse Quarta des Darmstädter neuen Gymnasiums hatten

am 21. Febr. 1896 Rechnen, Französisch, Bewegungsspiel, Geschichte, Latein;
 „ 26. „ „ geom. Klassenarb., Französisch, Turnen, Geographie, Latein;

die ästhesiometrischen Ziffern von je 8 Schülern zeigen, die Messung nach der Französisch-Stunde verglichen mit der nach der Stunde für körperliche Übungen, am Ende der letzteren

an dem Tage mit Bewegungsspiel:

bei 4 Schülern Erholung, bei 1 gleichen Stand, bei 3 größere Ermüdung;

an dem Tage mit Turnen:

bei 1 Schüler Erholung, bei 3 gleichen Stand, bei 4 größere Ermüdung

gegen den Stand am Ende der vorangehenden Lektion.

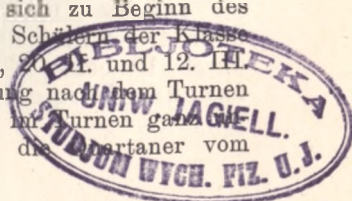
Am 13. Febr., 20. Febr. und 12. März 1896 wurden vom selben Autor in der Klasse Obertertia 8, bezw. 5 und 7 Schüler untersucht; die Stundeneinteilung war:

13. II. 1896: Deutsche Klassenarbeit, dasselbe, Xenophon, Lat. Grammatik, Turnen,
 20. II. „ : Griechisch, Xenophon, Latein, Latein, Turnen,
 12. III. „ : Griechisch, Homer, Cäsar, Latein, Turnen;

also ziemlich analoger Stundenplan und als letzte Stunde Turnen; von den untersuchten 20 Schülern zeigten nach dem Turnen

6 Erholung, 3 den gleichen Stand wie am Ende der vorangegangenen Lehrstunde, 11 größere Ermüdung.

Noch deutlicher tritt der Mangel einer erholenden Wirkung speciell des Turnens hervor, wenn man den Zustand des Schülers zu Ende der Turnstunde mit jenem vergleicht, in welchem er sich zu Beginn des Unterrichtes (d. h. ausgeruht) befindet; von den 28 Schülern der Klasse Quarta und Obertertia, welche am 26. II., 13. II., 20. II. und 12. III. untersucht worden waren, zeigen 26 erhöhte Ermüdung nach dem Turnen und nur 2 Obertertianer Erholung, deren einer als „turner“ bezeichnet wird; unter den 26 sind auch die



26. II., d. h. alle darauf Untersuchten, welche die Turnstunde schon nach 2 wissenschaftlichen Unterrichtsstunden eingeschaltet erhalten hatten; für das Bewegungsspiel war, wie oben bemerkt, das Resultat zwar etwas günstiger, aber erholend war das Spiel auch nur für die Minderzahl.

In einer speciellen Betrachtung der hinsichtlich des Turnens gewonnenen Resultate gelangt Wagner zum Schlusse, daß nur 9 Proz. aller untersuchten 90 Schüler nach dem Turnen völlige Erholung zeigten, $\frac{2}{3}$ aller aber ganz ausgesprochene Ermüdung; dazu kommt noch, daß einige dieser Stunden überwiegend, viele in der 2. Hälfte mit Spielen ausgefüllt waren. Die Bedeutung der ästhesiometrischen Methode ist, wie bemerkt, stark bestritten worden. Es ist daher um so belangreicher, daß Ergebnisse von Untersuchungen mit Hilfe anderer Methoden vorliegen.

Ergographisch hat Keller⁹⁴ die Wirkung des Turnens an dem schon erwähnten Versuchsobjekt (14-jähr. Knabe) geprüft; er ließ den Knaben durch je 20 Minuten Freiübungen, absichtlich ohne Bethätigung der oberen Extremitäten, machen, wobei eine solche Uebungsreihe durch kurze Erklärungen gelegentlich unterbrochen wurde; darauf

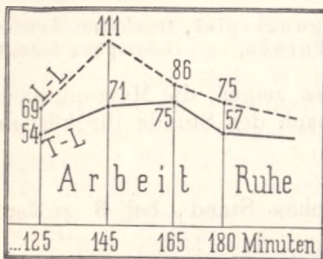


Fig. 319 nach Keller.

wurden Leseversuche mit schnellem Lesen (deutscher Text) gemacht; in Fig. 319 bedeutet die punktierte Kurve das Ergebnis der ergographischen Messungen beim Lesen nach vorausgegangenem Lesen deutscher Wörter, die ausgezogene Kurve nach vorausgegangenem Turnen. (Zur Erklärung der Figur vgl. den Text S. 550 zur Fig. 315, S. 551.)

Bum⁹⁵ fand bei Ergographenversuchen, welche nach Turnen unter besonderen Kautelen vorgenommen wurden, die ergographische Kurve auf Gehirn-ermüdung hinweisend; überließ er das Versuchsobjekt sich selbst (Uebungen nach Wahl) oder ersetzte er die aktive Gymnastik durch wohl dosierte Widerstandsbewegungen mit Ruhepausen (schwedische Gymnastik), so unterschieden sich die Bilder der centralen Ermüdung nur in geringem Grade von dem ergographischen Kurventypus des betreffenden Individuums.

Besonders belehrend hinsichtlich des Einflusses körperlicher Leistung bei Kindern auf geistige Leistungsfähigkeit derselben sind die vergleichenden Versuche Teljatnik's (Versuchsgang s. S. 462).

Die erste der folgenden Tabellen stellt das Mittel der Ergebnisse dreier — bis auf das Verbot des Bewegungsspieles in der großen Pause normaler — Schultage vor; die Tabelle wurde bereits früher (S. 559) abgedruckt und wird behufs leichterer Vergleichung hier reproduziert.

Die zweite Tabelle stellt die arithmetischen Mittel der Ergebnisse dreier normaler Schultage vor, an welchen in der großen Pause durch 10 bzw. 23 und 20 Minuten ein Bewegungsspiel mit raschen körperlichen Bewegungen betrieben wurde.

Körperliche Ruhe in der großen Pause:

	Rechen- aufgaben	Imgedächtnis- halten	Sich Erinnern	Aufmerk- samkeit
1. Versuch	75,5	81,2	82,1	77
2. „	75,5	74,3	66,7	59
große Pause				
3. Versuch	83,4	76,2	69,8	55
4. „	79,4	74,3	67,8	64
Durchschnitt	78,4	76,5	71,6	64

Die Rechenfähigkeit nimmt nach der großen Pause beträchtlich zu, dann etwas ab; die Fähigkeiten des Imgedächtnishaltens und Sich Erinnerns bessern sich nach der großen Pause und sinken schließlich auf den Stand wie vor derselben; die Aufmerksamkeit steht am schlechtesten nach der großen Pause.

Rasche körperliche Bewegungen in der großen Pause:

	Rechen- aufgaben	Imgedächtnis- halten	Sich Erinnern	Aufmerk- samkeit
1. Versuch	73,2	80,8	77,6	67
2. „	76,1	78,4	70,0	63
große Pause				
3. Versuch	77,1	73,8	62,6	53
4. „	76,1	74,6	59,9	55
Durchschnitt	75,6	76,9	67,5	59

Der Vergleich dieser Tabelle mit der vorstehenden zeigt, daß der Gang der Schwankungen der Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen, und jener der Aufmerksamkeit ein gleichsinniger ist; dagegen zeigen die Fähigkeiten des Imgedächtnishaltens und Sich Erinnerns, welche in der ersten Tabelle im 3. Versuch eine Besserung gegen den 2. aufwiesen, hier das gerade entgegengesetzte Verhalten; ist es also überhaupt möglich, auf Grund des Ganges der psychischen Prozesse irgend welche Schlüsse zu ziehen, so zeigen die angeführten Erscheinungen, daß körperliche Ermüdung in depressierender (угнетающей) Weise auf das Gedächtnis der Schulbesucher während der nächsten Folgezeit wirkt.

Die Arbeitsfähigkeit (Summe der 3 ersten Fähigkeiten der Tabellen) steigt vom 2. zum 3. Versuch in der ersten Tabelle von 72,2 auf 76,5, sinkt hingegen in der zweiten Tabelle von 74,8 auf 71,1. Es ist zu bedenken, daß in den beiden Tabellen bloß die 3. und 4. Versuche unter verschiedenen Bedingungen (körperliche Ruhe — körperliche Bewegung in der großen Pause) gemacht wurden, während die Versuche 1 und 2 zur Gewinnung jeder der beiden Tabellen unter ganz denselben Bedingungen vorgenommen worden waren. Es ist nun in der ersten Tabelle die Arbeitsfähigkeit (Mittel aus den 3 ersten Fähigkeiten) für die 2 letzten Versuche 75,1 und in der zweiten Tabelle 70,6; für die beiden ersten Versuche sind die entsprechenden Ziffern fast gleich, 75,9 und 76,0; daraus folgt, daß eine Verminderung der Arbeitsfähigkeit bloß im 3. und 4. Versuch eingetreten ist; man darf dieselbe daher auf Rechnung der depressierenden Einwirkung stellen, welche die körperliche Arbeit auf jene Fähigkeiten ausübt.

Die Aufmerksamkeit sinkt in beiden Tabellen vom 2. zum 3. Versuch ab, in der ersten aber von 59 auf 55, in der zweiten weit stärker, von 63 auf 53, hinsichtlich der Aufmerksamkeit sind die mittleren

Zahlen für die 3. und 4. Versuche in der ersten und zweiten Tabelle 59 bzw. 54; berücksichtigt man, daß sich für die beiden ersten Versuche derselben Tabellen die Ziffern 68 und 65 ergeben, d. h. der Unterschied der Aufmerksamkeit zu jener Zeit bereits = 3 ist, so kann man nur zugeben, daß körperliche Bewegung die Aufmerksamkeit um nicht mehr als 2 herabgesetzt hat. Da wir nun, sagt Teljatsnik weiter, Unterschiede in derselben Richtung für jede der psychischen Fähigkeiten beobachten, denen nachgeforscht wurde, so kommen wir zur Ueberzeugung, daß körperliche Bewegung der Lernenden auf jede jener Fähigkeiten in deprimierender Weise einwirkt.

Auch Schmid-Monnard⁹⁶, gewiß ein genauer Beobachter, führt an, daß die Turnstunden den Kindern öfter Schwierigkeiten verursachen, in der nächsten Stunde dem Unterricht zu folgen. Die Versuche von Januschke⁹⁷, nach welchen die Turnstunde eine Erholungszeit zu sein scheinen könnte, wurden einerseits am Schlusse einer Lehrstunde, andererseits nach einer Pause, welche der Turnstunde folgte, gemacht; Januschke bemerkt auch selbst: „Unmittelbar nach dem Turnen am Turnplatze dürfte die Aufmerksamkeit nicht so bald gesammelt sein“ (vgl. Pausen, Benutzung, S. 563) — es sprechen also die Resultate Januschke's zu Gunsten der Pause, aber keineswegs dafür, daß die Turnstunde nicht Ermüdung erzeuge.

Es kann nach den früher angeführten Auseinandersetzungen über den Ermüdungswert der Muskelarbeit nicht überraschen, daß Kraepelin⁹⁸ bei Erwachsenen nach 1–2-stündigem Spaziergang eine Herabsetzung der geistigen Leistungsfähigkeit für längere Zeit mindestens im selben Maße fand, wie sie etwa durch einstündiges Addieren hervorgerufen wird, oder daß Keller ergographisch nach einer Singlektion starke Verminderung der Arbeitsfähigkeit feststellte; der Ermüdungswert des Singens wird gewiß verschieden hoch gefunden werden, je nachdem das Singen als Lektion oder als Reproduktion von ganz Geläufigem, besonders unkontrollierte, betrieben wird. Das Turnen muß auf Grund dessen, was wir gegenwärtig wissen, als Unterrichtsgegenstand von großem Ermüdungswert bezeichnet werden: „Es ist der in keinem Verhältnis zur verlangten Muskelarbeit stehende Aufwand an Willensenergie, der schon bei mit kräftiger Muskulatur ausgestatteten Individuen die erhebliche Inanspruchnahme der Nervencentren bedingt, ein Umstand, der bei größerem Mißverhältnis zwischen Aufgabe und Leistungsfähigkeit der Muskulatur noch deletärer in Erscheinung tritt. Diese übergroße Anstrengung des Willens, diese allzu intensive Innervation der Muskulatur beobachten wir bei allen körperlichen Leistungen, bevor dieselben durch Abschleifung der Leitungsbahnen jenen Grad der Vollenendung erreicht haben, den wir als Meisterschaft bezeichnen. Mit anderen Worten: für das Schulkind wie für den Mittelschüler bedeutet jene Art der Muskelübung, wie sie selbst das mit allen Kautelen gepflegte deutsche Turnen darstellt, nicht eine Erholung, sondern eine Steigerung der Ermüdung des Centralnervensystems; dieselbe erfährt bei jenen Kindern, welche in der Stunde großen Fleiß und Aufmerksamkeit aufwenden, ihr Centralnervensystem daher mehr ermüden als ihre faulen und zerstreuten Mitschüler, eine weitere Steigerung im ungünstigen Sinne, ebenso bei Kindern, die trotz der mangelhaften Ausstattung ihres Muskelsystems hinter ihren, in dieser Beziehung günstiger bedachten Mitschülern nicht zurückstehen wollen; am ungünstigsten ge-

stalten sich diese Verhältnisse bei jenen jugendlichen Individuen, bei welchen, wie so häufig, beide Momente zusammenfallen“ (Bum). Jedenfalls hat Mosso⁹⁹ mit dem seiner Zeit bezüglich der Turnstunden gemachten Aussprüche vollkommen recht behalten: „Bei der Einrichtung des Stundenplanes ist die Turnstunde als eine Arbeits- nicht als Erholungsstunde zu rechnen.“

Die preußische wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen sagt in einem 1896 abgegebenen Gutachten¹⁰⁰: „Wir teilen die von einem Beschwerdeführer ausgesprochene Ansicht, daß das Turnen eine körperliche Anstrengung und keine Erholung sei, nicht, wenigstens nicht in dem allgemeinen Sinne, daß jede turnerische Uebung als eine Anstrengung zu betrachten sei.“ Wir registrieren der Vollständigkeit halber auch diese gewundene Erklärung; 1896 vermochte man bereits mit gutem Gewissen weniger negativ zu sprechen.

Schmidt¹⁰¹ hat bereits längst dargelegt, daß eine Turnstunde, sofern es sich um Uebungen mit sicherer Beherrschung der Muskulatur, Schlagfertigkeit u. s. f. handelt, eines geistig nicht abgespannten Schülermaterials bedarf; wie aus den vorgängigen Auseinandersetzungen hervorgeht — wir erinnern besonders an die exakten Untersuchungen von Teljatnik — weiß man heute, daß selbst Bewegungen, wie ganz freiwilliges Laufen, Herumspringen und ähnliches, wesentlich durchaus nicht Erholung von geistiger Arbeit bedeuten.

Wird an den Schulforderungen hinsichtlich der wissenschaftlichen Fächer nichts geändert, so kann eine Vermehrung vorhandener obligater Turnstunden für eine mit geistiger Arbeit schwer belastete Mittelschuljugend vom Standpunkte der Erziehungshygiene nicht gebilligt werden; im Gegenteil. Der angeblich erholende, zu „geistiger“ Arbeit besser disponierende Effekt körperlicher Uebungen für geistig andauernd und stark angestrengte Individuen gehört ins Reich der Fabel. Die Schule soll aber keineswegs die körperliche Ausbildung der studierenden Jugend ablehnen, sondern diese ebenso ernst nehmen, wie die geistige Erziehung, d. h. durch Verminderung der Lernforderungen in Wissensgegenständen für eine körperliche Erziehung Raum schaffen. Die unleugbaren praktischen Schwierigkeiten einer derartigen Umgestaltung würden dieselbe leider auch dann nicht sofort vollkommen und allgemein durchführbar machen, wenn das Verständnis für die Bedeutung bei allen Beteiligten schon fertig entwickelt wäre; da hierzu gleichfalls noch eine Reihe von Jahren nötig sein wird, so erübrigt für den Moment nur, die Forderung dahin zu formulieren: Kürzung der Lektionsdauer (S. 543 ff.), Freimachen der Nachmittage (s. den folgenden Abschnitt S. 578 ff.), Verwendung einiger Halbtage nach entsprechender Rast zu körperlichen Uebungen, nicht zum mindesten zu Uebungen wie Jugendspielen und Jugendsporten (Schlittschuhlaufen u. s. w.), wo immer die materielle Möglichkeit gegeben ist. Durchführbar ist auch dieses Programm nur, wenn die Schulen mit stärkster Belastung einen Nachlaß namentlich an Hausarbeit gewähren: das ist ohne Herabsetzung des „Bildungsniveaus“ bei gutem Willen möglich, speciell in Bezug auf Gedächtnisarbeit. —

Wie die Dinge heute stehen, wird man sich in praxi an manchen Stellen damit begnügen müssen, eine entsprechendere Behandlung der

Turnstunden vorzunehmen. Es ist widersinnig, die körperlichen Uebungen als Nebensache zu behandeln. Da nun das schulmäßige Turnen noch mehr als Spiele u. s. w. die Gesamtermüdung steigert, so kann man nach ihm noch weniger als nach manchen anderen körperlichen Uebungen eine Steigerung der geistigen Arbeitsfähigkeit erwarten — ebensowenig wie ein besseres Turnen nach Anstrengung mit Wissensfächern. Wo also auf Kommando schulmäßig vorgenommene gymnastische Uebungen im Brauch sind — dies gilt ganz besonders vom Schulturnen, wie es heute ist — stelle man die betreffenden Lektionen, da sie doch im oder unmittelbar am Schulhause durchgenommen werden — nicht grundsätzlich ans Ende des täglichen Stundenplanes, sondern teile sie, als zu den stärker ermüdenden gehörig, von der ersten Stunde ab ein, reduziere aber die Dauer auf $\frac{3}{4}$ Stunden mit folgender Pause von $\frac{1}{4}$ Stunde und verwende von der Turnlektion selbst nicht mehr als 10' für anstrengendere Frei- und Ordnungsübungen. Dornblüth¹⁰² stellt für Männerturnvereine 15' solcher Uebungen als Maximum auf. (Vgl. hierzu die Bemerkungen über Turnen bei „Lektionsdauer“ S. 544 und S. 553). Die wegen körperlicher Gebrechen vom Turnen befreiten Schüler mögen aufgefordert werden, bei gutem Wetter einen Spaziergang zu machen, für schlechtes soll ihnen ein passender Raum im Schulhause verfügbar sein. Wir können aber die Einreihung des körperlichen Drills jeder Art zwischen anderen Schulstunden ausschließlich unter der Bedingung gekürzter Lektionen mit Pausen zulässig finden; die Optima hierfür sind noch nicht ermittelt, $\frac{3}{4}$ Stunde Arbeit und $\frac{1}{4}$ Stunde Pause ist jedoch sicher ein mäßiger Wunsch; man erwäge hierzu folgendes:

Berechnet man aus den — hier nicht im einzelnen reproduzierten Tabellen Teljatnik's einerseits für jeden der einzelnen 3 Tage ohne lebhaftes Körperbewegungen, andererseits für jeden der 3 Tage mit lebhaften Körperbewegungen in der großen Pause (S. 573) die Zahlen für Arbeitsfähigkeit im 2. Versuch, d. h. jenem vor, und im 3. Versuch, d. h. jenem nach der großen Pause, so ergibt sich folgendes:

ohne lebhaftes körperliche Bewegungen in der großen Pause:

	I. Tag	II. Tag	III. Tag
2. Versuch	71,5	74,5	70,6
3. Versuch	78,6	77,2	74,0

mit lebhaften Bewegungsspielen in der großen Pause:

	I. Tag	II. Tag	III. Tag
Dauer des Spiels	10 Minuten	23 Minuten	20 Minuten
2. Versuch	63,5	81,2	79,6
3. Versuch	70,2	71,2	71,9

d. h. die Tage ohne jedes lebhaftes Bewegungsspiel zeigen durchaus eine Erhöhung der Arbeitsfähigkeit nach der großen Pause, vor jenen mit lebhaftem Bewegungsspiel hat der II. und III. trotz der hohen Zahlen vor der Pause (gute Tagesdisposition der Schülerinnen) eine Herabsetzung der geistigen Arbeitsfähigkeit ergeben, der I. aber eine Besserung; es hat also bei 10 Minuten dauernder lebhafter Körperbewegung mit etwa doppelt so langer nachfolgender Ruhe die lebhaftes Bewegung in der großen Pause einen günstigen Einfluß auf die Arbeitsfähigkeit gezeigt, während die 20—23 Minuten dauernde lebhaftes Körperbewegung mit halb so langer Rast einen ungünstigen

Einfluß auf die geistige Arbeitsfähigkeit ergab. Spekulationen für die physiologische Deutung dieser Ergebnisse lägen nahe. Allerdings basiert der Schluß selbst nur auf je einem Beobachtungstag.

Die Aufmerksamkeit bleibt hier außer Betracht, da sie überhaupt keine Tendenz zeigt, in der großen Pause zu steigen (vgl. S. 566).

Es ist also, falls obiges Resultat allgemein gilt, gezeigt, daß die hygienisch so überaus wichtigen Körperbewegungen gewisser Art, durch entsprechend lange Zeit mit entsprechend langer folgender Erholungspause ausgeübt, die geistige Leistungsfähigkeit im folgenden Zeitabschnitt nicht beeinträchtigen; dieses Resultat wird niemanden überraschen; um aber bestimmte Forderungen hinsichtlich der Körperübung und folgenden Rast zu stellen, sind weitere Forschungsarbeiten nötig — denn a priori hätte ebenso niemand gewußt, was bezüglich jener Zeitlängen das Experiment ergibt. —

Eine andere Frage wäre vielleicht die, ob nicht in kurzen Pausen, wie sie innerhalb einzelner Lektionen bei kleinen Volksschulbesuchern zu wünschen sind (s. Schreibregeln, Schluß S. 610), ganz kurz dauernde Zimmerturnbewegungen von Nutzen wären.

Holmes¹⁰⁸ machte Versuche, bei welchen etwa ein halbes Hundert Kinder beiderlei Geschlechtes 4mal 9 Minuten arbeiteten mit je 3 Pausen zu je 4 Minuten; wurden die Pausen ruhig zugebracht, so betrug der Zuwachs der Fehler und Resultatziffern in den aufeinanderfolgenden Arbeitszeit-Stücken

Vom — Zum Zeitstück	Fehler		Resultatziffern	
	beim Addieren	beim Kopieren	beim Addieren	beim Kopieren
I—II	45	16	1856	1899
II—III	114	17	664	713
III—IV	77	12	470	549;

dagegen betrug der Zuwachs (negativ = Abnahme), wenn diese Individuen in den Pausen gymnastische Bewegungen im Zimmer machten:

Vom — Zum Zeitstück	Fehler		Resultatziffern	
	beim Addieren	beim Kopieren	beim Addieren	beim Kopieren
I—II	82	15	686	700
II—III	28	7	— 246	— 145
III—IV	36	— 3	187	164

Die Zunahme der Fehler ist bei Turnbewegungen in den Pausen meist kleiner geworden, allerdings auch die Zunahme der durch Addieren und Kopieren erzielten Ziffern. — Holmes ließ ferner zu Beginn und zu Schluß der obigen Arbeit von jenen Individuen je Linien von 6, 8, 10 cm halbieren; wurden die Pausen ruhig verbracht, so wurden beim Teilen der Linien von den Knaben und Mädchen folgende Fehler gemacht:

	zu Beginn der Stunde	zu Schluß der Stunde	Fehler in Proz.
Knaben	203	281	38,4
Mädchen	288	433	50,3
Zusammen	491	714	45,4

wurden in den Pausen Turnbewegungen gemacht, so ergaben sich die Zahlen:

	zu Beginn der Stunde	zu Schluß der Stunde	Fehler in Proz.
Knaben	233	268	15,0
Mädchen	222	274	23,4
Zusammen	455	542	18,9

Inwieweit der Uebungseinfluß hier berücksichtigt wurde, ist uns nicht bekannt. Es wäre interessant zu wissen, welche Ergebnisse sich zeigen möchten, wenn man die Kinder durch 2 Minuten zimmergymnastische Bewegungen machen und dann durch 2 Minuten rasten ließe.

e) Geteilter und ungeteilter Tagesunterricht. Der tägliche Stundenplan. Vom hygienischen Gesichtspunkte ist von vornherein zu vermuten, daß es vorteilhaft sei, wenn die Schulstunden nicht alle bloß durch „Pausen“ getrennt aufeinanderfolgen; in diesem Sinne wäre es selbstverständlich vorzuziehen, daß ein Teil des Unterrichts vor-, ein anderer nachmittags abgehalten werde. Bleibt diese Frage, wie in Internaten mit Spielplätzen am Hause und mit passender Verteilung der Mahlzeiten, von äußeren Verhältnissen unbeeinflusst, so dürfte eine solche Verteilung der Lehrstunden vorzuziehen sein. Exaktes, auf vergleichenden Versuchen beruhendes Datenmaterial speziell hierüber ist uns allerdings nicht bekannt.

Wesentlich anders stellt sich die Sache in Externaten; über die einschlägigen Verhältnisse an solchen liegen Beobachtungen und Untersuchungen vor, welche bereits Anhaltspunkte zur Beurteilung hierher gehöriger Fragen bieten und später im Zusammenhang angeführt werden sollen.

Eine wichtige Rolle spielen die örtlichen Lebensgewohnheiten. Wo allgemein das Mittagsmahl wenig ausgiebig ist und die gemeinsame Hauptmahlzeit der Familie in die späteren Nachmittagsstunden fällt, und ganz besonders dort, wo außerdem noch ein massives, gemeinsames Frühstück in der Familie gebräuchlich ist, wird gegen eine geteilte Unterrichtszeit um so weniger einzuwenden sein, wenn, wie dies hier und da der Brauch ist (London, Paris), der kleine Mittagssnack im Schulhause eingenommen werden kann. Im letzteren Falle nähern sich die Verhältnisse schon denen des Halbinternats oder des Tutorielsystems (s. Internate S. 441). Es ist daher auch recht wohl zu verstehen, wenn die Zahl der aufeinanderfolgenden, den Lektionen samt Pausen gewidmeten Stunden in London nicht mehr als 3 beträgt (9—12, 2—4 $\frac{1}{2}$) oder in Frankreich gewöhnlich 3 Vor- und 3 Nachmittagsstunden gegeben werden (Paris $\frac{1}{2}$ 9— $\frac{1}{2}$ 12, 1—4). Zu beachten sind überdies hinsichtlich Londons die vortrefflichen Verkehrseinrichtungen.

Viel ungünstiger gestalten sich die hygienischen Verhältnisse dort, wo die unpraktische Sitte besteht, die Hauptmahlzeit vorwiegend mittags oder in einer der ersten Stunden nach Mittag einzunehmen; die Thatsache, daß die Magenverdauung nach einer ausgiebigen Mahlzeit, deren ja auch der Schüler und gerade dieser (Entwicklungsalter) bedarf, 3—4 Stunden, auch länger, dauert, spielt hier eine Hauptrolle; die Nahrungszufuhr möchte die Leistungsfähigkeit steigern, wenn genügend Zeit zur Verdauung gegeben würde; diese Zeit kann aber das reine Externat zwischen Vor- und Nachmittagsunterricht nicht gewähren, da letzterer sonst zu spät beginnen müßte; eine selbst 3-stündige Unterbrechung zwischen Vor- und Nachmittagsunterricht ist ungenügend, wenn man die Schulwege mit berücksichtigt; ferner ist zu befürchten, daß bei längerer Mittagspause die strebsameren Schüler sich zwingen möchten, ihre Verdauungsarbeit durch Wiederholung der nachmittags zur Prüfung kommenden Aufgaben zu stören.

Jedenfalls ist es durchaus nicht zu billigen, wenn die Schule als

eine öffentliche Einrichtung die Kinder zu energischer Gehirnarbeit in Unterrichtsstunden zwingen will, während eine starke physiologische Arbeitsforderung an den Magen besteht; hier liegt — gelinde gesagt — die Möglichkeit einer Schädigung des in der Entwicklung begriffenen Organismus vor, und dafür wird ein Nachmittagsunterricht erkauft, welcher notorisch geringen Erfolg hat. Die Lehrer mögen ihren Schülern erklären, warum es angezeigt sei, vor dem Nachmittagsunterricht nur leicht verdauliche Kost in bescheidener Menge zu genießen; wo die materielle Lage des Elternhauses es gestattet, könnte hier immerhin Einiges erreicht werden; allermeist wird aber die erzwungene Hirnarbeit jene der Verdauungsorgane mehr oder weniger stören, keineswegs aber die gestörte Verdauungsarbeit gute Unterrichtsergebnisse ermöglichen. Das Blut fließt erfahrungsgemäß dem arbeitenden Organe besonders reichlich zu, daher zur Zeit der Verdauung infolge dieses Umstandes das Gehirn relativ schlecht versorgt wird, woraus sich der natürliche, wohlbegründete Widerwille gegen geistige Anstrengung nach einer ausgiebigen Mahlzeit und der langsame Ablauf der geistigen Prozesse erklärt.

Am günstigsten mögen die Dinge an Externaten noch dann stehen, wenn ein nicht zu ärmlicher Mittagsimbiss im Schulhause selbst verzehrt werden kann, d. h. ein entsprechender Raum hierzu besteht, in welchem die Kost zu haben ist oder mitgebrachte gewärmt werden kann (vgl. S. 400, 412—413). Die Schwierigkeit, entsprechend große Ruhezeiten nach dem Mittagmahl zu gewähren, wird um so größer, wenn weite Schulwege zurückzulegen sind, wie dies öfter ausgesprochen der Fall ist, z. B. bei zahlreichen ländlichen Schulbesuchern in Mittelschulen kleiner Städte, bei nicht genug günstiger räumlicher Verteilung der Mittelschulen in großen Städten, bez. schlechten Kommunikationsmitteln in letzteren; in diesen kommen überdies im Sommer die beträchtlichen Schwierigkeiten des Arrangements bei Landaufenthalt der Eltern zur Geltung. Es sind unter anderem diese Gesichtspunkte im Verein deutscher Aerzte in Prag (Referent Alt-schul¹⁰⁴) gewürdigt worden.

Wo die Hauptmahlzeit zwischen Vor- und Nachmittagsunterricht üblich ist, wäre eine Mittagspause von solcher Länge nötig, wie sie u. W. nirgends besteht, übrigens auch hygienische Schwierigkeiten anderer Art mit sich brächte. In welcher dominierenden Weise die geistige Aufnahmefähigkeit von der physiologischen Arbeit der Verdauung beeinflußt wird, weiß jeder Lehrer, der das Mißgeschick hat, den Nachmittagsunterricht erteilen zu müssen, sehr wohl. Ganz richtig hat z. B. der Verein „Deutsche Mittelschule“ in Prag¹⁰⁵ die Verhältnisse charakterisiert: „Die Schulpraxis lehrt, daß bei einem großen Teil der Schüler die Zeit unseres obligaten Nachmittagsunterrichtes eine ungünstige ist . . . eine gewisse Schläfrigkeit zeigte sich in der ersten, ein Bedürfnis nach Bewegung des Körpers in der zweiten Stunde, letzteres oft so, daß es in den unteren Klassen selbst dem geübten Lehrer äußerst anstrengend wird, vollkommene Ruhe zu erhalten.“ — Die Schläfrigkeit erklärt sich aus dem Blutmangel im Gehirn, der folgende Bewegungsbedarf aus der infolge der fortschreitenden Verdauung vermehrten Blutbildung.

Einen zweiten Grund hygienischer Natur gegen den geteilten Unterricht bilden in manchen Klimaten die ungünstigen

Lichtverhältnisse im Winter, welche zu der meist recht unzulänglichen künstlichen Beleuchtung (S. 231 ff.) mit ihren Konsequenzen an Augenschädlichkeit und Luftverschlechterung führen und auch nicht einmal erlauben, die „leichteren“ graphischen Fächer nachmittags unterzubringen. (Vgl. die Züricher Verordnung S. 539).

Die Straßburger Vorschriften¹⁰⁶ suchen diese Uebelstände zu verringern, indem sie in den dunklen Wintermonaten eine Abkürzung des Nachmittagsunterrichtes gestatten. Eine Abkürzung der Pause zu diesem Zweck heißt freilich an Stelle eines Uebels ein anderes setzen. Die besonderen sommerlichen Mißstände des Nachmittagsunterrichtes werden an einzelnen sehr heißen Tagen durch die vielverbreiteten Hitzeferien (s. d.) gemildert.

In Betracht zu ziehen ist ferner die Zeitversplitterung infolge der doppelten, auch bei den ungünstigsten Witterungsverhältnissen zurückzuliegenden Schulwege; es darf angenommen werden, daß speciell der Weg zur Schule in vielen Fällen nichts weniger als den Charakter eines erholenden Spazierganges an sich hat. Griesbach wirft dem Nachmittagsunterricht mit Recht vor, daß die Schule das Gehirn derart dreimal täglich beanspruche, das dritte Mal, wenn der Schüler die Hausaufgaben macht; auch er bemerkt, daß eifrige Schüler nicht selten die Mittagspause selbst noch zur Wiederholung von Gelerntem benutzen werden; wir vermuten, daß letzteres recht häufig vorkommt und, trotzdem es das bei weitem nicht am wenigsten schädliche Moment des Nachmittagsunterrichtes ist, von Eltern und Lehrern infolge Mangel an Verständnis der einfachsten physiologischen Thatsachen zuweilen geradezu gefordert werden wird.

Eine Reihe der genannten Nachteile treffen, nebenbei bemerkt, auch den Lehrer, für den bei hie und da beschämender materieller Stellung ein gesundes Wohnen in Großstädten nur mehr an der Peripherie möglich ist (s. auch Beginn morgens). Daß der Lehrer, selbst mit jener natürlichen Verdauungsarbeit kämpfend, welche eine oft nicht leicht verdauliche Kost erfordert, die schwierigere Unterrichtsarbeit leisten soll, ist kein Grund gegen die geteilte Unterrichtszeit — da es ihm freisteht, zu Mittag ein schwaches Mahl einzunehmen.

Eine rationelle Körpererziehung (Spaziergänge, Spiele im Freien etc.) wird durch die bestehenden Mißstände des Nachmittagsunterrichtes außerordentlich erschwert; in richtiger Würdigung der Bedeutung dieser Faktoren haben schon die Straßburger Vorschriften¹⁰⁷ gefordert, daß mindestens zwei Nachmittage wöchentlich von obligatorischen Lehrgegenständen freizuhalten seien. In Oesterreich, wo man diesem Gegenstand in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit gewidmet hat, ergab sich bald, wie sehr die Thatsachen, d. h. Schulpläne, solchen Forderungen hemmend entgegenstehen.

v. Sikorski¹⁰⁸ fand experimentell auf Grund von Diktatproben zwischen den Leistungen zu Beginn und Schluß eines 4—5-stündigen Unterrichts eine Exaktheitsdifferenz von im Mittel 33 Proz. Leider fehlen manche sehr wünschenswerte Angaben, so die über die quantitative Leistungsdifferenz, über Pausen etc.

Loewenthal¹⁰⁹ hat bei rechnenden Kindern nachmittags etwa die doppelte Zahl Fehler, verglichen mit der Vormittagsleistung, beobachtet und dabei weit gröbere Fehler; auch Lesefehler wurden nachmittags gemacht, welche bei denselben Kindern morgens nicht vorkamen (dr üfen statt d ürfen, gleich darauf B ürd er statt Br üder).

Wir wollen im folgenden Experimente anführen, welche sich auf verlängerten Vormittagsunterricht und auf Vor- und Nachmittagsunterricht beziehen.

Griesbach giebt an, bei seinen ästhesiometrischen Versuchen (S. 466) gefunden zu haben, daß nach anstrengendem Morgenunterrichte und 2-stündiger Mittagspause die normale Empfindlichkeit beim Wiederbeginn des Nachmittagsunterrichtes um 2 Uhr nicht zurückgekehrt war; die Fig. 312, 313 S. 540, 541 illustrieren jenes Verhalten; von diesen, ohne besondere Auswahlabsichten herausgegriffenen Klassen zeigt die IV. (Fig. 312) nach 2-stündiger Mittagspause Einsetzen der Ermüdungskurve mit der Zahl 2,9, genau derselben wie morgens 7 Uhr, zu welcher Zeit der Unterricht der Unausgeruhten beginnt, d. h. keineswegs den Zustand der vollständigen Erholung, welchem die Zahl 2,2 (eingeringelter Punkt rechts unten) entspricht; weit schlechter ist das Ergebnis in der II. Oberrealschulklasse, Fig. 313, wo die 3-stündige Mittagspause dazu führte, daß die Ermüdungskurve mit 5,1, d. h. fast auf derselben Höhe, wie nach den 2 ersten Vormittagsstunden, einsetzt, und weit höher als um 7 Uhr morgens (3,9) oder gar im ausgeruhten Zustande (2,6) beginnt; daß diese Schüler jene 3 Stunden nicht zur Mahlzeit mit nachfolgender Ruhe benutzt haben werden, wird jeder zugeben, der das Schulleben kennt; wahrscheinlich lernten sie nach ihrer Heimkunft — und ob sie ihre Studien nach dem späteren Speisen, vor dem Weggehen zum Nachmittagsunterricht nicht nochmal aufnahmen, ist mindestens fraglich. Vannod kommt zu demselben Resultate wie Griesbach und meint, der Nachmittagsunterricht wirke öfter so ermüdend, daß 2 solche Lehrstunden einen Ermüdungsgrad ergeben, welcher jenem entspricht, der sich nach 4 Vormittagsstunden einstellt. Von 31 Gymnasialschülern, an welchen Wagner zu Beginn des Morgenunterrichtes dann nach 5 (abgekürzten) Lektionen endlich nach 3-stündiger Mittagspause maß, zeigten bei der Nachmittagsmessung nur 3 jene Zahl, welche sie am Morgen aufgewiesen hatten, eine kleinere als die Morgenziffer gar keiner. Selbst wenn die Schüler die Mittagspause nicht auch noch zum Studium benutzt hätten, wären obige Resultate mit Rücksicht auf die Schulwege, die wahrscheinliche Qualität der Nahrung und anderes meist ganz gut erklärlich.

Die 3-stündige Pause zwischen Vor- und Nachmittagsunterricht ergab bei den 10-jährigen Schülern Friedrich's (vgl. S. 558 Fig. 316), daß sie das Diktat vor Beginn des Nachmittagsunterrichtes mit einem nur wenig verschiedenen, aber doch höheren Fehlerprozent beginnen, im Vergleich zu jenem vor der 1. Stunde des Vormittagsunterrichtes; bei den Rechnungsaufgaben hingegen steht das Fehlerprozent zu Beginn des Nachmittagsunterrichtes weit höher, als jenes zu Beginn des Vormittagsunterrichtes. Es giebt sich aber die entschiedene Verschlechterung der Arbeit auch bezüglich des Diktates nicht nur in der oben angedeuteten Erhöhung des Fehlerprozents, sondern auch in der Erhöhung des Fehlermittels (der auf einen Schüler durchschnittlich entfallenden Fehlerzahl) von 0,647 auf 0,686 und der Verminderung der fehlerfrei schreibenden Schüler von 72,5 Proz. auf 64,7 Proz. kund. Es bieten daher die Kinder in der 1. Nachmittagsstunde selbst bei 3-stündiger Mittagspause nicht jene Höhe der Leistung wie zu Beginn des Unterrichtes am Morgen; allerdings sind die Ergebnisse

im ganzen am Schlusse der 2. Nachmittagsstunde bei 15 Minuten Pause zwischen den beiden Nachmittagslektionen auch nicht schlimmer als am Ende der 3. Vormittagsstunde bei 15 Minuten Pause je nach der 1. und 2. Vormittagslektion (vgl. *ss* und *ii* in der Fig. 316 S. 558).

Keller¹¹⁰ erhielt bei seinen ergographischen und Leseversuchen sehr günstige Resultate für die Nachmittagszeiten; da die Uhrzeit nicht für jede der ergographischen Messungen angegeben ist, so ist es unthunlich, die zugehörige Uebersichtsfigur (analog S. 551, Fig. 315) zu bieten; es genügt jedoch, zu bemerken, daß die 1. Nachmittagsmessung schon eine höhere ergographische Leistung ergab, als die Morgenmessung nach der Nachtruhe, und daß die Leistung nachmittags höher ansteigt, als die höchste am Vormittag gewonnene Zahl. Diese Ergebnisse sind aber durchaus nicht überraschend, da der untersuchte Schüler von 11 Uhr 3 Minuten angefangen, keine Lesearbeit mehr zu leisten hatte, um 12¹/₂ Uhr speiste und die Nachmittagsversuche um 3 Uhr 20 Minuten begannen, d. h. die Mittagspause mehr als 4¹/₄ Stunden dauerte, von denen etwa 2¹/₂ Stunden zur Verdauung des Ausgeruhten allein blieben — ein Fall, welcher mit Rücksicht auf die Verhältnisse von Lehrstundenplan und Haus, z. B. für die Gymnasiasten und Realschüler Mitteleuropas, gewiß nicht als Beispiel allgemein bestehender Zustände dienen kann; um 4 Uhr 5 Minuten folgte eine ⁵/₄-stündige Rast mit Jause; auch nach dieser Ruhezeit ergab der Ergograph wieder ein sehr günstiges Verhältnis.

Schuyten¹¹¹ fand bei seinen Versuchen (S. 510) bezüglich des Nachmittagsunterrichtes, daß das Prozent der freiwillig Aufmerksamen während des Winters höhere Vormittags- als Nachmittagsziffern aufwies, in den Monaten Mai, Juni und Juli hingegen nachmittags das größere Prozent ergab; die Untersuchung hierauf hat immer nach einer Ruhepause von 5 Minuten stattgefunden

	Prozent der freiwillig Aufmerksamen im										
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	— Okt.	Nov.	Dez.	
Vormittag . . .	64	59	57	55	47	45	39	—	52	55	62
Nachmittag . . .	58	55	57	52	49	47	42	—	50	51	58

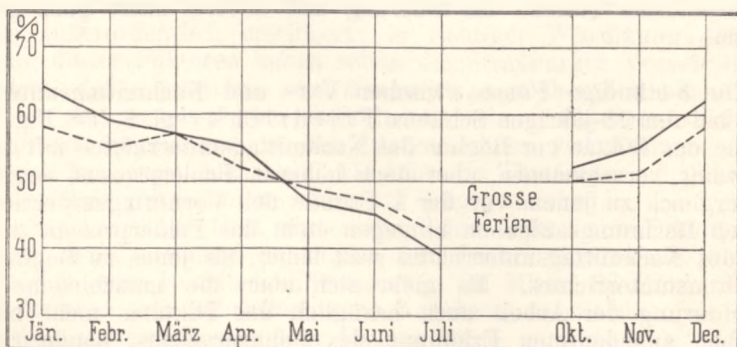


Fig. 320 nach Schuyten. — Vormittag, Nachmittag.

Schuyten schließt daraus, daß die Wirkung der Mittagserholung auf die geistige Arbeitsleistung der Kinder im Sommer günstiger sei, als im Winter. Dieses besondere Versuchsergebnis modifiziert und präcisiert schärfer das betreffende Resultat des 1. Untersuchungsjahres,

in welchem Schuyten¹¹² bezüglich des Vor- und Nachmittagsunterrichtes fand, daß die Aufmerksamkeit um 2 Uhr immer durch kleinere Zahlen vertreten sei, als jene um 8 $\frac{1}{2}$ Uhr, wenn auch durch höhere als jene um 11 Uhr. Aus den Ergebnissen beider Versuchsjahre geht aber hervor, daß jedenfalls mindestens während des größten Teils des Schuljahres, selbst bei Schulschluß um 11 Uhr, der Schulbeginn um 2 Uhr zwar bezüglich der freiwilligen Aufmerksamkeit ein besseres Resultat giebt, als die Zeit um den Schluß des Vormittagsunterrichtes, nicht aber das Ergebnis zu Schulbeginn am Morgen zu erreichen vermag. Die Hauptmahlzeit ist in Antwerpen mittags.

Nach Schuyten's Versuchen profitieren die unteren Volksschulklassen von der geistigen Rast, welche die Mittagspause gewährt, mehr, als die oberen, was leicht begreiflich ist, wenn man bedenkt, daß der Nachmittagsunterricht in Antwerpen zur Zeit jener Versuche um 2 Uhr begann, und der Vormittagsunterricht für die Kleinen um 11 Uhr, für die übrigen Schulbesucher um 12 Uhr schloß.

Von den uns bekannten Untersuchungen würden nur die Versuche Januschke's¹¹³ für eine größere Frische der Schüler im Nachmittagsunterrichte sprechen. Als Beispiel sei der folgende angeführt: den Schülern einer IV. Realschulklasse (Durchschnittsalter ca. 14. Lebensjahr) wurde eine Reihe von 12 1–2-ziffrigen Zahlen langsam vorgelesen, das Behaltene wurde von den Schülern niedergeschrieben; der Vorgang mit derselben Reihe wurde dreimal wiederholt; ein solcher Versuch wurde um 12 Uhr, ein analoger um 3 Uhr angestellt. Stundenplan des Tages: Mathematik, Geometrie, Französisch, Geographie — Deutsch (die Unterrichtssprache).

Von den betreffenden Zahlen merkte sich ein Schüler bei den aufeinanderfolgenden Vorlesungen im Durchschnitt:

um 12 ^h	68,7 Proz.	90,4 Proz.	96,8 Proz.
Unterschied der Prozente .		21,7	6,4
um 3 ^h	76,6 Proz.	91,7 Proz.	97,6 Proz.
Unterschied der Prozente .		15,1	5,9

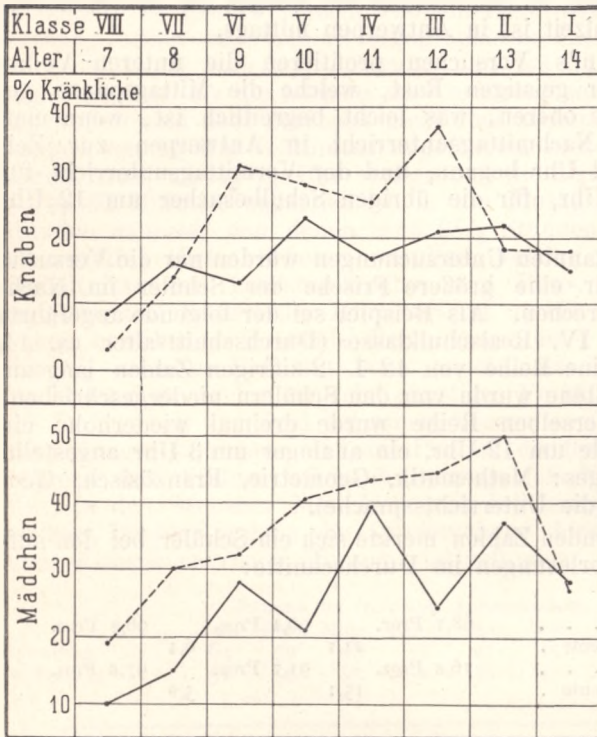
Ganz analoge und verwandte Versuche in anderen Klassen ergaben Resultate, welche dieselbe Tendenz der Ziffernwerte zeigen. Januschke macht aber selbst die Reservation hinsichtlich des Übungseinflusses.

Die Versuche, welche Bolton¹¹⁴ in Amerika mit kurzer konzentrierter Beanspruchung des Gedächtnisses an Hunderten von 9–15-jährigen Schulkindern machte, ergaben keinen Unterschied zwischen Beginn des Vormittags- und Schluß des Nachmittagsunterrichtes; allerdings wird Näheres über Qualität des Unterrichtes, Pausen etc. nicht beigebracht; die Hauptmahlzeit dürfte nicht in die Mittagspause gefallen sein.

Wie sehr die Leistungsfähigkeit nachmittags gesunken ist, dafür spricht auch die Mitteilung von Zollinger¹¹⁵, daß bei den Augen- und Ohrenuntersuchungen der Kinder der 1. Volksschulklasse in Zürich 1899/1900 häufig genug unsichere Resultate erhalten wurden, „in den meisten Fällen aber schien ein gewisser Ermüdungszustand, auch an nicht heißen Tagen, die geistige Konzentration für die doch

so geringe Anstrengung bei der Untersuchung zu erschweren. Wir müssen daraus den Schluß ziehen, daß alle diese Untersuchungen womöglich auf den Morgen verlegt werden sollen“.

Fig. 321 veranschaulicht nach Schmid-Monnard¹¹⁶ den Verlauf der Kränklichkeit bei den Kindern mit und ohne Nachmittagsunterricht, sowohl Knaben als Mädchen und zwar in derselben Schulkategorie (Bürgerschule Halle a. S.). Wie aus dem Kurvenverlauf ersichtlich ist, liegt die Kurve des Prozents der



die Kurve des Prozents der Kränklichen in den Schulen mit Nachmittagsunterricht mit wenigen Ausnahmen höher als die für die Schulen ohne Nachmittagsunterricht; in den wenigen Fällen, in denen das gegenteilige Verhalten eintritt, erreichen die Differenzen des Kränklichkeitsprozents nie jene Größen, wie sie auftreten, wenn die Kurve „mit Nachmittagsunterricht“ über jener „ohne Nachmittagsunterricht“ liegt.

Fig. 321 nach Schmid-Monnard.

Kränkl. mit, — ohne Nachmittagsunterricht.

Die auf S. 585 abgedruckte Tabelle, welche Näheres zur Fig. 321 bietet, ist gegrün-

det auf die Beobachtung bezüglich der Knaben von 2100 Fällen mit, 540 Fällen ohne Nachmittagsunterricht, bezüglich der Mädchen von 1900 Fällen mit, 480 Fällen ohne Nachmittagsunterricht.

Die Tabelle giebt auch die zugehörigen Ziffern für Schul- und Hausarbeitsstunden; die Hausarbeit ist bei den Schulen ohne Nachmittagsunterricht fast in allen Klassen höher als bei denen mit Nachmittagsunterricht; die Kinder ohne Nachmittagsunterricht haben bei den hier verglichenen Schulen nicht weniger Unterrichtsstunden als die mit Nachmittagsunterricht; es muß also nur Verminderung der Gelegenheit zur Bewegung in freier Luft, sowie allenfalls eine ungünstige Beeinflussung der Ernährung als Ursache angeschuldigt werden; wir kennen die sonstigen örtlichen Verhältnisse jener Schulen nicht näher.

Bürgerschule Halle a. S.; Kränklichkeit und Arbeitszeit; mit und ohne Nachmittagsunterricht.

Klasse		VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
Alter, Jahre		7	8	9	10	11	12	13	14
Knaben	Pflichtstunden in der Schule pro Woche $\left. \begin{array}{l} \text{mit} \\ \text{ohne} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Nachmittags-} \\ \text{unterricht} \end{array}$	20	22	24	28	30	30	32	32
	Stunden Hausarbeit pro Tag mit Nachmittagsunterricht	1 ³ / ₄	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₄	1 ³ / ₄	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	1 ³ / ₄	2 ¹ / ₄
	Stunden Hausarbeit pro Tag ohne Nachmittagsunterricht	1 ¹ / ₂	2	2	2	2	2	2	2
	Proz. Kränkliche mit Nachmittagsunterricht	3	14	31	28	25,5	37	18,4	18
	Proz. Kränkliche ohne Nachmittagsunterricht	8,7	16	13	24,3	17	21	22,2	15
Mädchen	Pflichtstunden in der Schule pro Woche $\left. \begin{array}{l} \text{mit} \\ \text{ohne}^* \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Nachmittags-} \\ \text{unterricht} \end{array}$	22	26	28	32	31	32	32	32
	Stunden Hausarbeit pro Tag mit Nachmittagsunterricht	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1 ³ / ₄	1 ³ / ₄	1 ³ / ₄	1 ³ / ₄	1 ³ / ₄
	Stunden Hausarbeit pro Tag ohne Nachmittagsunterricht	1 ³ / ₄	1 ¹ / ₂	1 ³ / ₄	2	1 ¹ / ₂	2	2	2
	Proz. Kränkliche mit Nachmittagsunterricht	19	30	32,4	40,7	43,4	44,6	50	27
	Proz. Kränkliche ohne Nachmittagsunterricht	10	15	28	21	39,5	24,4	37	28

*) Für diese (Mädchen-)Gruppe wahrscheinlich auch (ohne Nachmittagsunterricht) dieselbe Schulstundenzahl, da die offiziellen Lehrpläne bei derlei Mädchenschulen maßgebend sind.

dürfen aber annehmen, daß eine andere Erklärung für das verschiedene Verhalten des Kränklichkeitsprozentes nicht möglich ist, da sie sonst von Schmid-Monnard gefunden worden wäre.

Soweit es bisher gängig ist, Schlüsse zu ziehen, ist der Nachmittagsunterricht nach der Hauptmahlzeit an Externaten mit Rücksicht sowohl auf die eingangs (S. 578) angeführten Gründe als auch die Ergebnisse der Untersuchungen abzulehnen.

Es entsteht nun die Frage, ob es als zulässig bezeichnet werden darf, bei unveränderter Zahl der Lektionen (Wochenstunden) eine Verlängerung der Arbeit vor der Hauptmahlzeit zu empfehlen.

U. W. hat den ersten Beitrag zur Sache Laser¹¹⁷ geliefert, welcher experimentell untersuchte, ob bei 5-stündigem Vormittagsunterrichte eine Abspannung nachweisbar sei, indem er von 226 10—11-jährigen Knaben und Mädchen am Anfange jeder der 5 Stunden einfache Rechenexempel durch je 10 Minuten machen ließ. Die Pausen betragen in dem Ort der Untersuchung (Königsberg) 5, 15, 5, 15, (bzw. 10) Minuten.

Die quantitative Leistung war bei dem Probestück der ersten Stunde die geringste. Im großen ganzen, d. h. im Durchschnitt der Arbeit aller beobachteten Individuen wuchs die Zahl der berechneten

Ziffern von dem bezüglichen Zeitstück der ersten bis zu dem der letzten Stunde (Uebungseinfluß?), und wurden

berechnet durchschnittlich in dem	I.	II.	III.	IV.	V.	Zeitstück Ziffern
	154,4	179,9	190,8	194,6	203,0	
Differenzen, d. h. Zunahme der berechneten Ziffern pro Individuum . . .	25,5	10,9	3,8	8,4		

Die berechneten Ziffern bilden in dem bezüglichen Zeitstück Prozente der geforderten Ziffern:

	37,30	43,45	46,31	48,09	48,92
Differenzen, d. h. Zunahme (abgerundet)	6,2	2,9	1,8	0,8	

Es wächst also das Quantum der geleisteten Arbeit von der 1. bis zur 5. Lektion und zwar tritt die Zuwachsgröße von der 1. zur 2. Lektion am meisten hervor.

Die Fehlerzahl betrug (wieder im großen Durchschnitt für alle) pro Individuum in den einzelnen Stunden

	I.	II.	III.	IV.	V.
	5,07	6,46	7,57	7,94	7,97
Differenzen, d. h. Zunahme der Fehler (abgerundet)	1,4	1,1	0,4	-0,6	

und die Fehler bilden Prozente der berechneten Ziffern:

	3,28	3,59	3,97	4,08	3,68
Differenzen, d. h. Zunahme (abgerundet)	0,3	0,4	0,1	-0,5	

oder es kommt je ein Fehler (abgerundet) im Zeitstück

auf	I.	II.	III.	IV.	V.	berechnete Ziffern
	30,4	27,8	25,2	24,5	27,2	
	2,6	2,6	0,7	+3,0		

Es wächst also in den aufeinander folgenden Stunden, wenigstens am Beginn derselben die quantitative Leistungsfähigkeit, es nimmt aber auch das Quale ab, bis auf die letzte Stunde, welche interessanterweise in Bezug auf Quantum und Quale die beste Leistung aufzuweisen hat. Hierüber wäre manches zu sagen (vgl. S. 547, 567).

In Jena haben Koetschau, Kolesch und Merian-Genast auf Veranlassung Richter's¹¹⁸ einige Versuche gemacht und bearbeitet, welche leider in der Anlage wenig exakt sind; nachfolgend ein besserer. Unmittelbar nach Schluß der Sommerferien rechneten 12—13-jährige Schüler (Untertertia, deren Lehraufgabe in der Mathematik „bis zur Multiplikation der Polynome“ war) 30 Aufgaben in 3 bezüglich der Arbeitsforderung gleichwertigen Teilstücken zu je 10 Aufgaben. Als Beispiel für die Qualität dieser Aufgaben diene: $13a - 4b - (5c + 2a) - (6a - 4b) - 2c$; die 10 Aufgaben jedes Teilstückes wurden diktiert und die Lösungen nicht nach Ablauf einer im voraus vom Ex-

perimentator gedachten Zeit abgenommen, sondern bis alle oder fast alle Schüler fertig waren. Wie viel Zeit das Diktieren in Anspruch nahm, wurde nicht beobachtet. Es wurden 2 analoge Experimente mit je 30 Aufgaben in 3 Teilstücken gemacht; für die erste Versuchsreihe ist die Gesamtdauer des Experimentes und zwar mit 44 Minuten angegeben.

1. Experiment: Erste Vormittagsstunde, anwesend 21 Schüler;
 2. Experiment: Vierte „ des folgenden Tages; anwesend 23 Schüler.

1. Experiment.	2. Experiment.
Durchschnittlich brauchte ein Schüler zu Teilstück:	
I. 14 Minuten	I. 9,7 Minuten
II. 11 „	II. 9,8 „
III. 9,5 „	III. 8,8 „

Von den Lösungen betrug die Gesamtzahl der fehlerhaften:

19,68 %	15 %
Es entfielen fehlerhafte auf Teilstück:	
I. 7,85 %	I. 3,91 %
II. 5,24 %	II. 5,43 %
III. 6,58 %	III. 5,8 %

Je 2 kleinere Versehen wurden als 1 Fehler gerechnet. — Richter folgert, daß sich die niedrigeren Zahlen beim 2. Experiment aus der beträchtlichen Uebung, welche tagsvorher beim 1. Experiment statt hatte, erklären, daß aber in der 4. Vormittagsstunde (2. Experiment) die Ermüdungserscheinungen früher auftreten. (Zunahme der Arbeitszeit und Fehlermenge im II. Teilstück gegen das I.) Vgl. S. 567.

Ebbinghaus (vgl. S. 512) erhielt bei seinen Versuchen folgende Ergebnisse:

Rechenproben zu verschiedenen Zeiten; berechnete Ziffernpaare und Fehlerprocente pro Individuum.

Klasse	Unter-richts-beginn		Ende der 1. Stunde		Ende der 2. Stunde		Ende der 3. Stunde		Ende der 4. Stunde		Ende der 5. Stunde	
	Ziffern- paare	%	Ziffern- paare	%	Ziffern- paare	%	Ziffern- paare	%	Ziffern- paare	%	Ziffern- paare	%
Untersekunda 1	224	0,8	318	1,1	342	1,0	367	1,5	335	1,4	323	1,2
Obertertia 1 . . .	213	1,3	281	1,6	312	1,7	318	1,9	289	2,2	305	2,0
Quarta 1 . . .	190	1,5	238	1,8	277	2,0	280	2,0	242	2,3	272	2,0
Mädchenschule I	241	0,9	366	1,6	353	1,5	356	1,7	344	2,2	—	—
Durchschnitt aus 11 Klassen (7 Knaben- u. 4 Mädchenklassen)	183	1,1	248	1,5	268	1,6	272	1,8	254	1,9	(259)	(1,9)

Es wächst also das Fehlerprozent im Durchschnitt von 1,1—1,9; bei einzelnen Klassen (in obiger Tabelle Mädchenklasse I) geht die Steigerung sogar über das Doppelte der anfangs beobachteten Fehlerzahl hinaus; wenn die Zunahme der gerechneten Ziffernpaare auf Kosten der Uebung gesetzt werden darf, so ist doch der Abfall am Ende der 4. Stunde auf Rechnung der Ermüdung zu stellen (vgl. S. 567).

Gedächtnisproben zu verschiedenen Zeiten.
Fehler pro Individuum in 2 Reihen
von 6—10 Ziffern in Summa.

Klasse	Unterrichts- beginn und Ende der 1. Stunde	Ende der 4. und Ende der 5. Stunde
Untersekunda 1	15,7	7,7
Obertertia 1 . .	22,0	10,5
Quarta 1 . . .	17,8	18,6
Mädchenschule I	23,5	11,3
höchste Knaben- klasse: Unter- prima . . .	14,8	9,8
niederste Knaben- klasse: Sexta 1	43,6	25,8

Die Gedächtnisproben lassen keinen die Leistungen mindernden Einfluß des 5-stündigen Vormittagsunterrichts erkennen, im Gegenteil, die Fehler nehmen ab; die Quotienten für die höchste und für die niederste Knabenklasse sind: für Unterprima 1,5 und für Sexta 1 1,7 — also fast kein Unterschied in den differentesten Klassen auch nach der Klassenhöhe.

Die Kombinationsproben ergaben, klassenweise betrachtet, kein Bild, welches zu bestimmten Schlüssen geführt hätte; hingegen giebt die Zusammenstellung von Klassengruppen den Anhaltspunkt, einen Schluß zu versuchen.

Kombinationsproben für mittlere und untere Klassen. Zahl der Silben und Prozent der Fehler.

Klasse	Durchschnitts- alter, Jahre:	Unter- richts- beginn		Ende der 1. Stunde		Ende der 2. Stunde		Ende der 3. Stunde		Ende der 4. Stunde		Ende der 5. Stunde	
		Sil- ben	%	Sil- ben	%	Sil- ben	%	Sil- ben	%	Sil- ben	%	Sil- ben	%
mittlere Klassen: Untertertia 1 u. 2 Quarta 1 u. 2	13,5	53	10	46	14	54	19	56	20	58	20	62	16
untere Klassen: Quinta 2, Sexta 1 Mädchenschule Vb und VIb	11,2	38	18	30	28	32	40	30	38	28	38	—	—
Differenz	2,3	15	8	16	14	22	21	26	18	30	18	—	—

Zunächst ist zu bemerken, daß die Probe am Ende der 1. Stunde nach Ebbinghaus' Aeußerung unglücklich gewählt (im Vergleich zu den übrigen zu schwierig) gewesen sein dürfte; hiervon abgesehen, steigt für die mittleren Klassen die Quantität der Leistung vom Unterrichtsbeginn bis zum Ende der 5. Stunde; für die unteren Klassen sinkt sie, soweit dies zu verfolgen war, nämlich bis zum Ende der 4. Stunde; die Zahl der gemachten Fehler nimmt bei den mittleren Klassen weit weniger zu als bei den unteren; es erleiden also die untersten Klassen, nach dieser Art Experiment zu schließen, als Wir-

kung des mehrstündigen Unterrichts eine allmähliche und schließlich beträchtliche Abschwächung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit. Da die Beschäftigung mit den Proben jedesmal nur etwa 5' dauerte, so kann die Ermüdung nur von den während des Restes der Schulstunden vor sich gehenden schulmäßigen Arbeiten, der Beschäftigung mit den Unterrichtsgegenständen selbst abhängen.

Soweit die Versuche — welche allerdings nicht immer die nötige Exaktheit aufweisen — ein Urteil gestatten, ist sonach, wie Ebbinghaus bemerkt, bei dem Hantieren mit einer mäßig großen Anzahl fest eingepprägter Associationen (Rechenversuche) eine allmähliche Abschwächung der Leistungsfähigkeit in den späteren Unterrichtsstunden deutlich zu erkennen, ein Unterschied im Verhalten höherer und niederer Klassen aber hierbei nicht nachzuweisen; bei der elementarsten Gedächtnisleistung, dem sofortigen Reproduzieren relativ einfacher Eindrücke, ist eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit durch den 5-stündigen Vormittagsunterricht nicht nachweisbar, bei der freieren und wichtigeren Geistesthätigkeit, die in der Auffassung und Verarbeitung einer Mehrheit von Eindrücken zu einem Ganzen besteht, läßt sich aus den Kombinationsproben nur folgern, daß Klassen mit im Durchschnitt 10—12-jährigen Schulbesuchern hinter dem, was man, nach den Leistungen höherer Klassen schätzend, von ihnen erwarten sollte, zurückbleiben, d. h. beträchtlich stärker ermüden als die höheren Klassen, ganz abgesehen davon, wie die höheren Klassen ermüden mögen; die Besucher der niederen Klassen scheinen den Anforderungen des langdauernden täglichen Schulunterrichtes nicht gewachsen zu sein. Ob diese Ermüdung über die physiologische Grenze hinausgeht, dies zu beurteilen bieten die vorliegenden Versuche keine Handhabe.

Wenn die Gesamtleistungsfähigkeit im Verlauf einer Anzahl von Lektionen sinken möchte, könnte dies gewiß nicht überraschen; Friedrich fand den Unterschied der Leistung zu Beginn des Morgenunterrichtes und nach der ersten Vormittagsstunde schon so groß, daß bei 2 gleichwertigen Diktaten die Fehlerprocente von 0,216 auf 0,377 stiegen, das Fehlermittel sich von 0,647 auf 1,137 hob und daß ferner die Zahl der Schüler, welche fehlerfrei schrieben, von 72,5 Proz. auf 60,7 Proz. sank; in den folgenden Lehrstunden wurden die Resultate weiter ungünstiger (vgl. S. 557 und Fig. 316 auf S. 558). Zahlreiche Ergebnisse, welche sonst im vorstehenden Text angeführt wurden, geben weitere bezeichnende Daten in dieser Richtung.

Die vorgeführten Untersuchungen können noch nicht als die Frage erschöpfend bezeichnet werden; gegen manche könnten ernste Einwände vorgebracht werden; Mangel an Elimination der Uebungseinflüsse, Mangel der nötigen Exaktheit überhaupt, geringe Zahl der Versuchsobjekte; dennoch sprechen die Ergebnisse keinesfalls so sehr gegen das Zusammenlegen von 5 Unterrichtsstunden als die früher dargestellten gegen die Zweiteilung des Unterrichts an Externaten in Orten, wo die Hauptmahlzeit ungefähr mittags üblich ist; übrigens ergäben 5 Vormittagslektionen bereits die hohe Summe von 30 Wochenlektionen für wissenschaftliche Fächer und Turnen.

Es ist nach dem an früheren Stellen (vgl. Lektionsdauer S. 543, Pausen S. 544) Vorgebrachten selbstverständlich, daß fünf aufeinanderfolgende Vormittagslektionen in der Dauer je einer bürgerlichen Stunde einfach als vom hygienischen Gesichtspunkt unzulässig bezeichnet werden müssen, und die Vorschläge, welche von verschie-

denen Seiten für das Unterbringen der Schulfächer auf den Vormittag (vom Turnen sehen jene Vorschläge hierbei ab) gemacht wurden, rechnen ebenso wie die vorgenommenen Einführungen für einen derartig verlängerten „Vormittags“-Unterricht mit gekürzten bürgerlichen Stunden für die Lektionen und Pausen zwischen den letzteren.

Für die örtliche Beurteilung der Frage wäre auch von Belang, zu wissen, ob die Kinder etwa bei geteiltem Unterricht vorwiegend in die Lage kommen, mit ihren Eltern gemeinsam das Mittagmahl einzunehmen.

„Was soll aber“, sagt das treffliche, unter anderem auch auf statistischen Erhebungen beruhende Gutachten (1893) des Hamburger Senates¹¹⁹, „in 12 000 Familien, die nicht mit ihren Kindern in der Zeit von 12—2 Uhr essen können, mit den letzteren geschehen?“ In dieser Hinsicht müßten örtliche Erhebungen bezüglich der einzelnen Schulkategorien erst Klarheit schaffen. — Bei ungeteilter Schulzeit werden häuslich unbeaufsichtigte Kinder etwas mehr Gelegenheit zum Flanieren haben; solche haben sie überhaupt bei geteilter Schulzeit auch; diese traurige Konsequenz sozialer Zustände hat also mit der vorliegenden Frage kaum zu thun; hier möge durch Förderung der Jugendspiel- und Handarbeitsbestrebungen zunächst Abhilfe gesucht werden.

Der h a m b u r g i s c h e Senat hat die ungeteilte Schulzeit eingeführt und die Erfahrung hat dort für die 10—14-jährigen gute Resultate ergeben; die meisten Kinder bringen ein ausgiebigeres Frühstück mit, für den Rest wird anderweitig gesorgt, zwischen den Lektionen liegen Pausen, welche auch zur Lüftung verwendet werden. In Schulen Lübecks und Braunschweigs ist gleichfalls die ungeteilte Schulzeit eingeführt worden (Zehender¹²⁰). Die Mittelschulen Lübecks haben sie seit 1883, die Lektionen dauern 45 Minuten. In Königsberg hat die Auflassung des Nachmittagsunterrichts zu der Wahrnehmung geführt, daß der Schulbesuch und die häuslichen Arbeiten, sowie die Zucht besser geworden und die Kinder in der 5. Vormittagslektion doch munterer sind als beim Nachmittagsunterricht u. s. w. Uebelstände als Folgen der Maßregel wurden nicht beobachtet (Buchneder¹²¹).

In Norwegen zieht man, namentlich in größeren Städten, stellenweise aber selbst auf dem Lande, den ungeteilten Unterricht vor; die norwegische Kommission¹²² (vgl. hierzu die von H å k o n s o n - H a n s e n¹²³ gemachten Vorschläge) kommt zum Schlusse, es sei der Unterricht ungeteilt zu halten, so daß die Schulzeit einschließlich aller Fächer und Fertigkeiten 6 aufeinanderfolgende „Stunden“ nicht überschreite u. s. w.

1. Lektion	55 Minuten,	Pause	5 Minuten
2. „	45 „	„	10 „
3. „	45 „	„	20 „
4. „	45 „	„	10 „
5. „	45 „	„	10 „
6. „	45 „	„	„

Summe der Lektionen 4 Stunden 40 Minuten, der Pausen 55 Minuten

Gesamtaufenthalt in der Schule 5 Stunden 35 Minuten; die Kommission denkt sich den Unterricht um 8 Uhr 30 Minuten oder 9 Uhr beginnend, demgemäß um 2 Uhr 5 Minuten oder 2 Uhr 35 Minuten schließend. Die von amtswegen in verschiedenen Schulen angeordneten Versuche haben gelehrt, daß der Verlust an Zeit infolge der Pausen durch die

größere Kraft und lebendigere Teilnahme der Schüler eingebracht werden könne; wir würden die 5-Minuten-Pause auf 10, die 10-Minuten-Pausen auf 15 Minuten ausgedehnt wünschen: Summe des Verlustes an Arbeitszeit 20 Minuten = etwa 7 Proz.

In Stockholm¹²⁴ wird der Unterricht von 8—1 abgehalten, die Lektionsdauer beträgt 45 Minuten, die Pausen je 15 Minuten, eine 30 (Frühstück).

In London beginnt der Volksschulunterricht um 9 Uhr mit einigen Freiübungen auf dem Spielplatz (S. 542—543), dann folgt eine $\frac{1}{2}$ - und eine $\frac{3}{4}$ -stündige Lektion, um 10 Uhr 30 Minuten eine Pause von 10 Minuten, zu welcher die Kinder klassenweise auf den Erholungsplatz marschieren; dann kommen 2 Lektionen zu je 40 Minuten, Schluß des Unterrichts Mittag; Wiederbeginn 2 Uhr, 2 Lektionen zu je 40 Minuten, dazwischen eine Pause, Schluß 4 Uhr 30 Minuten für die Volksschule, $\frac{1}{2}$ Stunde früher für die Kleinkinderschule; in der Mittagspause das bekanntlich sehr mäßige luncheon, dagegen morgens das starke Frühstück. Der Freitag-Nachmittag wird häufig zu einem Ausflug, Besuch eines Museums oder einer unterhaltenden Vorführung von Nebelbildern etc. seitens des Lehrers benutzt (B r a y).

In den englischen Mittelschulen dauert der Unterricht von 9 bis $3\frac{1}{4}$ Uhr; davon gehen aber die Pausen ab, deren längste um 12 Uhr, $\frac{3}{4}$ Stunden dauert; da ferner mehrere Nachmittage für Spiele frei sind, so werden wöchentlich nur wenig über 20 Stunden gegeben (K o t e l m a n n).

Der österreichische Erlaß 1900 für höhere Mädchenschulen will den Unterricht in obligaten Fächern an Nachmittagen möglichst vermieden haben. Schiller¹²⁵ führt vom Gießener Gymnasium folgenden seit 1883 bestehenden Stundenplan an:

	Sommer	Winter	Pause
	Unterrichtsbeginn 8 ^b	8 ^b 30	—
1. Lektion	{ von IV aufwärts . . . 60'	55'	10'
	{ für alle übrigen Klassen 55'	50'	15'
2. "	{ von IV aufwärts . . . 53'	} 50'	
	{ für alle übrigen Klassen 48'		
3. "	für alle Klassen . . . 47'	50'	10'
4. "	" " " " . . . 50'	45'	10'
5. "	" " " " . . . 40'	40'	
	Unterrichtsschluß . . . 12 ^b 45	„präcis 1 ^b “ (Schiller)	

Sa. der Unterrichtszeit 4^b 10' bez. 4^b 4^b bez. 3^b 55^b, Sa. der Pausen 35' bez. 45'

Die Dauer der Lektionen fällt also allmählich ab und ist auch für die verschiedenen Alters-(Klassen)stufen nicht durchweg dieselbe; so richtig das Prinzip ist, dürfte es nicht in allen Gebäuden in der Hinsicht durchführbar sein, daß nur bei entsprechender Verteilung der Räume und freien Flächen in einem Teil der Klassen ein ungestörter Unterricht durchführbar ist, während sich andere Klassen der Pause erfreuen. — Wir würden unbedingt eine Pause (10 Minuten) nach der 1. Lektion und eine längere als 15 Minuten nach der 2. oder 3. (20 Minuten) vorziehen; dies würde ein Plus von 15 Minuten an Unterrichtszeitverlust für die 5 Lektionen bedingen; hygienisch richtiger scheint uns daher der folgende Vorschlag Richter's:

1. Lektion	50'		Pause	10'
2. „	50'		„	15'
3. „	50'		„	20'
4. „	45'	eventuell	„	30'
5. „	45'			
Summe der 4 Lektionen	3 ^h 15'		der Pausen	45'
„ „ 5 „	4 ^h —		„ „	1 ^h 15'

(vgl. auch die Stundenpläne bei Lektionsdauer S. 553 und „totale Belastung“).

Experimente für ein oder zwei Jahre an einzelnen Schulen würden besseren Aufschluß geben; ist es doch nicht ausgeschlossen, daß durch die größere Leistungsfähigkeit der Schüler der Ausfall an Unterrichtszeit gedeckt würde.

Von Interesse ist das Urteil der Eltern in der Frage, wie es in Frankfurt a. M.¹²⁶ von zuständiger Seite eingeholt worden ist; von den abstimrenden Eltern waren 46,2 Proz. für den ungeteilten Unterricht, 53,8 Proz. gegen denselben. Nach Schulkategorien ist das Resultat jedoch folgendes:

	Zahl der abstimrenden Elternhäuser	davon stimmen Proz.	
		für den ungeteilten Unterricht	gegen den ungeteilten Unterricht
Knabenmittelschule . . .	2 871	55,8	44,2
Höhere Mädchenschule . .	1 423	49,3	50,7
Bürgerschule („Mittelschule“ Frankfurt)	2 996	38,8	61,2
Volksschule	11 047	40,9	59,1

d. h. in den Mittelschulen, wo der Unterricht mit seinen überladenen Stundenplänen bei der Zweiteilung sowohl hinsichtlich der häuslichen Arbeit der Schüler, als der Möglichkeit von Spaziergängen u. s. w. u. s. w. sich so besonders ungünstig zu erweisen pflegt, hat die Mehrheit der Eltern für die Auflassung des Nachmittagsunterrichts gestimmt; wahrscheinlich wäre diese Majorität noch größer ausgefallen, wenn die Eltern nur an die Kinder und nicht auch an die besondere von einer Aenderung zu erwartende Beeinflussung des Haushaltes gedacht hätten. In den höheren Mädchenschulen, wo die ungünstigen Verhältnisse der Knabenmittelschule (speziell Belastung mit Hausarbeit für die Schule) nicht so grell hervortreten dürften, sind die prozentischen Ziffern fast gleich, und in den niederen Schulen, wo die häusliche Belastung durch die Schule eine relativ geringe Rolle spielt, auch die Zahl der Schulunterrichtsstunden in etwas rationelleren Grenzen gehalten zu sein pflegt, endlich den Eltern ein doppelter Mittagstisch allermeist sehr unbequem wäre, haben die Eltern mit starker Mehrzahl für die Zweiteilung plaidiert.

Daß die Schüler einer Nachmittagsstunde, die sie los werden können, zu entgehen suchen, ist sehr begreiflich; wahrscheinlich ist dieser Trieb stärker, als wenn es sich um eine Vormittagsstunde handelte; Goldacker¹²⁷ hat dieses Bestreben der Schüler hinsichtlich des in

preußischen Schulen auf den Nachmittag verlegten Turnens durch Ziffernbelege konstatiert; es wurden mehr Dispensen genommen als beim Turnen vormittags.

Nicht nur exakte Untersuchungen, sondern auch praktische Versuche mit dem ungeteilten Unterricht sind warm zu empfehlen. Sehr begreiflichen Widerstand dürfte die Einrichtung dort finden, wo die durch den Beruf gegebene Speisestunde der Eltern derart von jener der Kinder getrennt werden müßte. Die Frage des erzieherischen Einflusses in dieser Hinsicht wurde bereits berührt und überdies haben ja auch die Rechte der Schule eine Grenze; wie schwer ihre Einrichtungen bereits mehrfach das Elternhaus in Mitleidenschaft ziehen, braucht hier nicht erörtert zu werden. Die ganze Frage wird leider von der höchst unpraktischen bürgerlichen Mahlzeiteinteilung in einer Reihe von Ländern beeinflußt: schwaches Frühstück, Hauptmahlzeit in der Mittagstunde. Gegen solche eingelebte Uebel ist schwer anzukämpfen; da es aber auch Städte giebt, in denen einzelne Stände die Hauptmahlzeit später nachmittags zu halten pflegen, könnten auch in mitteleuropäischen Städten Versuche mit Stundenplanänderungen im hier besprochenen Sinne in einzelnen Stadtteilen begonnen werden.

Wo der ungeteilte Unterricht nicht als Experiment behandelt, sondern grundsätzlich beschlossen wird, ist Rücksichtnahme auf die Schulzeit aller stärker vertretenen Schulengruppen angemessen.

Die preußische Unterrichtsverwaltung¹²⁸ hat (1900) gegen den ungeteilten Unterricht, besonders an Mittelschulen im allgemeinen, nichts einzuwenden befunden, aber Rücksichtnahme darauf verlangt, daß Knaben- und Mädchenschulen eines Ortes analoge Stundenpläne haben.

Vom hygienischen Standpunkt ist bemängelt worden, daß durch den ungeteilten Unterricht zu lange Sitzzeiten entstehen; Cohn tritt daher (mit Rücksicht auf die Gefahr der Verbreitung der Masturbation) für den geteilten Unterricht ein; die vorstehend geforderten Pausen (s. d. S. 562), welche nicht sitzend zu verbringen sind, dürften jenen Einwand hinfällig machen.

Eine verschiedene Wertigkeit der einzelnen Wochentage behauptet Kemsies¹²⁹ auf Grund seiner ergographischen und Rechenversuche; innerhalb der zwei ersten Schulstunden besitzt nach seiner Ansicht die Mehrzahl der Schüler das Arbeitsoptimum, nur am Montag dürfte die 3. und 4. Stunde bessere Arbeitswerte ergeben; der erste und zweite Wochentag zeichnen sich durch ein anderes Arbeitsgesetz aus, als die übrigen, da der am Sonntag erworbene Vorrat an Widerstandskraft eine Arbeitsanregung und Aufbesserung des Arbeitswertes am Montag und Dienstag zur Folge hat; der ungeeignetste Arbeitstag wäre der Samstag.

Griesbach nennt den ungeteilten verlängerten Vormittagsunterricht „viel weniger gefährlich als wissenschaftlichen Nachmittagsunterricht“ und Friedrich vermutet, daß eine 5. Vormittagsstunde keine Besserung gegen Nachmittag ergeben wird. Ebbinghaus sagt: „Angenommen, der vielstündige Unterricht sei auch für die

untersten Klassen gar nicht schädlich — ist er denn nützlich? Kann sich die Schule bei der beträchtlichen Herabsetzung der intellektuellen Leistungsfähigkeit jener Klasse von einer fünften Vormittagsstunde noch einen nennenswerten Vorteil für ihre Zwecke versprechen? Einen Vorteil natürlich, der für das Opfer an Zeit und Kraft auf Seite der Lehrer wie der Schüler ein angemessenes Aequivalent bietet? Das scheint doch einigermaßen zweifelhaft.“

Gewiß ist der verlängerte ungeteilte Vormittagsunterricht kein Ideal; zweifellos wird aber, wie Griesbach betont, die Erholung durch den Ausfall des wissenschaftlichen Nachmittagsunterrichts einheitlicher und andauernder; körperliche Uebungen, auf freie Nachmittage verlegt, fordern wenigstens nicht häusliches Vorstudium und Aufregung mit Rücksicht auf ein mögliches Geprüftwerden. Soweit gegenwärtig ein begründetes Urteil abgegeben werden kann, darf man sagen, daß bis zu jenem Zeitpunkte, in welchem gesündere Aenderung allzuvielständiger Lehrpläne (s. totale Belastung) erreichbar wird, der ungeteilte Tagesunterricht, d. h. der verlängerte Vormittagsunterricht mit vergrößerter Zahl der aufeinanderfolgenden gekürzten Lektionen jedenfalls das kleinere Uebel ist.

f) Einwirkung des Stundenplanes auf den täglichen Gang der psychischen Leistungsfähigkeit. Vorstehend wurden die Bemühungen charakterisiert, den täglichen Stundenplan so zu konstruieren, daß die Ermüdungswirkung des Unterrichts möglichst wenig ungünstig verteilt sei; es erübrigt nun noch, ein merkwürdiges Ergebnis der Untersuchungen Teljatnik's hinsichtlich der Ermüdungseinflüsse des Schulunterrichts vorzuführen.

Anlangend die Ermüdung der Lernenden im Verlaufe eines Schultages ist gewiß das Eintreten einer solchen zu erwarten; zunächst könnte man nun, wie es ja mehrfach von Autoren, welche sich mit der Sache befaßt haben, gesehen ist, annehmen, daß die Ermüdung der Lernenden mit der Schwierigkeit des Quale und der Dauer der Arbeit zunehme und sich nach einer längeren Pause vermindere: welche der von ihm untersuchten Seiten des psychischen Lebens aber Teljatnik diesbezüglich in Betracht zog — der Gang der Leistungsfähigkeit gestattete durchaus nicht eine Erklärung bloß auf Grund der Ermüdung und der Pause.

Schulze¹³⁰, dessen Arbeit Teljatnik nicht gekannt hat, bemerkt: „Wissen wir, ob es nicht vielleicht ein ganz allgemeines psychologisches Gesetz ist, welches fordert, daß der psychologische Prozeß . . . immer in Wellen, nicht in geraden Linien fortschreitet . . . sicher ist der psychologische Prozeß . . . den durch Schlaf und Nahrungszufuhr bedingten Perioden unterworfen“ . . . es ist „also sogar wahrscheinlich, daß der so in Wellenbewegungen eingeübte Apparat überhaupt nicht anders arbeitet als in Wellen.“

Teljatnik hat nun einen Versuchstag so eingerichtet, daß die Mädchen die Zeit wie gewöhnlich im Schulzimmer bezw. Erholungsraum zubrachten (S. 462), aber an jenen Tagen von Schulwegen keine geistige Schularbeit zu verrichten hatten (S. 464). Die Resultate der kurzen Prüfungsversuche dieses Kontrolltages giebt die folgende Tabelle:

	Rechen- aufgaben	Imgedächtnis- halten	Sich Erinnern	Aufmerk- samkeit
1. Versuch	76,2	83,4	76,3	82
2. „	75,9	74,4	72,4	67
3. „	82,0	82,9	76,8	64
4. „	81,4	69,9	69,6	65
Durchschnitt des Tages	78,9	77,9	73,8	70

Auch hier, da von den Kindern — die Versuche ausgenommen — keinerlei geistige Arbeit gefordert wurde, blieben die geistigen Prozesse nicht auf demselben Niveau: ihr Gang ist analog dem, welchen der Durchschnitt der 3 (bis auf das Verbot des lebhaften Bewegungsspieles in der großen Pause) normalen Schultage gegeben hat (Tab. S. 559); daraus würde folgen, daß das Schwanken der Kraft der geistigen Prozesse, welches in der letztgenannten Tabelle beobachtet wurde, wenigstens im großen ganzen, nicht den Einflüssen von Ermüdung und Pause allein zugeschrieben werden kann, da ein Schwanken verwandter Art auch in der hier gegebenen Tabelle des Kontrolltages vorkommt, wo doch von Ermüdung durch Schularbeit nicht einmal die Rede sein kann. Es scheint, sagt Teljatnik, die Annahme zulässig, daß die psychischen Prozesse im allgemeinen einen wellenförmigen Verlauf nehmen; schließlich kann diese Wellenförmigkeit des Verlaufes auch von der lange dauernden Gewöhnung der Schulbesucher abhängen, in bestimmter Zeiteinteilung Arbeit mit Ruhe zu vertauschen und umgekehrt.

Die täglichen Schwankungen jener Prozesse werden an sich nicht den Nachweis für das Bestehen einer Ueberbürdung bieten.

Hieraus ergibt sich zu den eingangs dieses Abschnittes (S. 456 ff.) citierten Schwierigkeiten der exakten Untersuchung eine weitere solche; es würde aber daraus möglicherweise auch folgern, welchen mächtigen Einfluß die Schulung überhaupt auf den täglichen Verlauf der psychischen Prozesse nimmt, für welchen an sich dann wahrscheinlich auch ein Optimum existieren dürfte.

Zum besseren Vergleich des Verlaufes der Leistungsfähigkeit am Kontrolltag und an dem normalen Durchschnittschultag sei hier nochmals die S. 566 angeführte Tabelle reproduziert.

	Rechen- aufgaben	Imgedächtnis- halten	Sich Erinnern	Aufmerk- samkeit
1. Versuch	74,3	81,0	79,8	72
2. „	75,8	76,3	68,3	61
3. „	80,2	74,9	66,2	54
4. „	77,7	74,4	63,8	59
Durchschnitt des Tages	77,0	76,6	69,5	61

Der Vergleich der beiden Tabellen zeigt, daß die Arbeitsfähigkeit (S. 464) und der Zustand der Aufmerksamkeit bei dem Kontrollversuch ohne Schularbeit besser ist als am normalen Schultage.

An dem Durchschnittsschultage ist

die Arbeitsfähigkeit 74,3*)
die Aufmerksamkeit 61

*) Aus dem „Durchschnitt des Tages“ (77,0 + 76,6 + 69,5): 3.

an dem schularbeitsfreien Kontrolltage ist

die Arbeitsfähigkeit 76,9
die Aufmerksamkeit 70;

daraus folgt, daß allerdings an den Tagen der Arbeit Ermüdung der Lernenden besteht, welche in der Herabsetzung der Arbeitsfähigkeit und Verkleinerung der Aufmerksamkeit sich äußert; es ist zu bemerken, daß zur Zeit der geistigen Arbeit nicht nur die Arbeitsfähigkeit, sondern auch jede der erforschten geistigen Einzelfähigkeiten im besonderen im Vergleich zum Stande am arbeitsfreien Tage herabgeht (vgl. die beiden vorstehenden Tabellen). Die Ausmaße hierfür lassen sich insofern nicht ohne jeden Vorbehalt vergleichen, da die Tabelle des Kontrolltages nur auf den Beobachtungen an diesem einen Tag basiert, während die Tabelle des normalen Durchschnittsschultages das Mittel aus 6 Versuchstagen darstellt. Offenbar wollte man an der betreffenden Schule für die vorliegenden gewiß wichtigen Untersuchungen von allgemeinerem wissenschaftlichen Werte nicht mehr als einen Schultag opfern; dies ist um so mehr zu bedauern, als die Tabelle des Kontrolltages ohne geistige Schularbeit meist schon höhere Anfangsziffern (eine merklich günstigere Disposition der Schülerinnen) zeigt, als jene des Durchschnittstages.

Noch deutlicher treten die Verhältnisse in der graphischen Darstellung hervor (Fig. 322). Es bedeuten wieder, wie in Fig. 318 S. 566,

- 1) die Ordinatenziffern rechts: Aufmerksamkeit,
die dünne zusammenhängende Linie: Aufmerksamkeit,
- 2) die Ordinatenziffern links: Arbeitsfähigkeit und zwar:
die dicke zusammenhängende Linie: Fähigkeit, Rechenaufgaben zu lösen,
die punktierte Linie: Fähigkeit des Imgedächtnishaltens,
die dünne unterbrochene Linie (Strich-Punkt): Fähigkeit des Sich Erinnerns,
die dicke unterbrochene (Strich-Strich) Linie: Arbeitsfähigkeit überhaupt, d. h. das Mittel aus den 3 letztgenannten Fähigkeiten.

Der Vergleich zeigt, daß bloß die Kurven des Gedächtnisses, d. h. jene der Fähigkeit des Imgedächtnishaltens und des Sich Erinnerns in beiden Kurvengruppen verschiedenen Gang haben; während sie in der linken zur Zeit der großen Pause ein Herabgehen aufweisen, ergeben sie in der rechten ein Hinaufgehen; sonst zeigen diese Kurven, sowie überhaupt jene, welche den anderen geistigen Fähigkeiten entsprechen, fast analoge Bewegungen.

Es hat also die Schularbeit an sich an einer so eingerichteten niederen Schule, wie der von Teljatnik untersuchten, nur einen geringen Einfluß auf den Verlauf jener Kurven. Es ist unseres Erachtens auch nicht abzusehen, warum das normale gesunde Kind durch eine richtig angepaßte (Dauer, Wechsel, Pause) Schuleinrichtung abnormal ermüden sollte: es will ja auch sonst beständig beschäftigt sein, ehe sich das Schlafbedürfnis einstellt, d. h. bis, auch ohne Schulbeschäftigung, die Ermüdung innerhalb physiologischer Breite eine bestimmte Grenze erreicht hat.

Daß aber die Schulbeschäftigung und die Art ihrer Einrichtung für das Schwanken der geistigen Fähigkeiten nicht gleichgiltig sei, ergibt sich besonders hinsichtlich der Länge und zeitlichen Lage

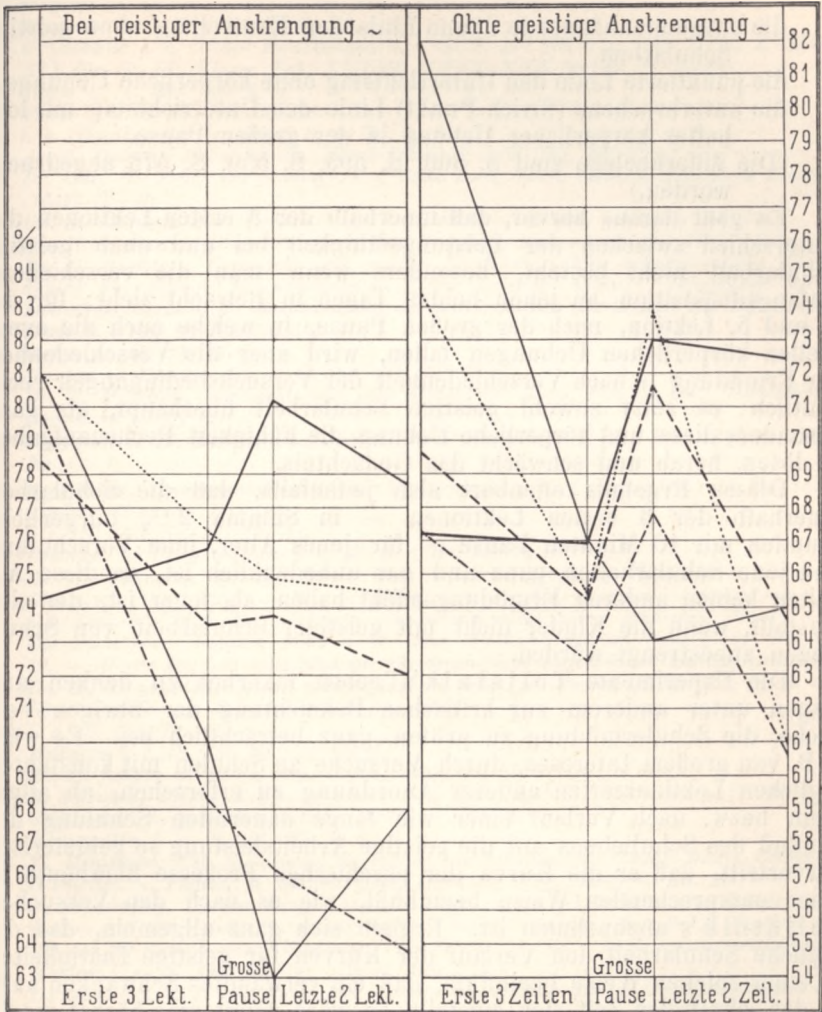
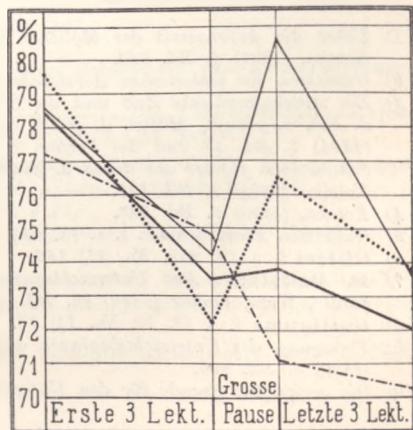


Fig. 322 nach Teljatnik.

einer großen Pause, sowie hinsichtlich der körperlichen Arbeit übersichtlich aus der nebenstehenden Fig. 323, welche die Verhältnisse summarisch für Rechenfähigkeit und Gedächtnis darstellt.

Es bedeutet in dieser Figur die zusammenhängende dicke Linie den normalen Unterrichtstag,

Fig. 323 nach Teljatnik.



die zusammenhängende dünne Linie den Kontrolltag ohne geistige Schularbeit,

die punktierte Linie den Unterrichtstag ohne körperliche Uebungen, die unterbrochene (Strich-Punkt) Linie den Unterrichtstag mit lebhafter körperlicher Uebung in der großen Pause.

(Die Ziffernbelege sind S. 566, S. 595, S. 559, S. 573 abgedruckt worden.)

Es geht daraus hervor, daß innerhalb der 3 ersten Lektionen der Unterschied zwischen der Leistungsfähigkeit bei und ohne geistige Schularbeit nicht besteht, besonders wenn man die verschiedene Anfangsdisposition an jenen beiden Tagen in Betracht zieht; für die 4. und 5. Lektion, nach der großen Pause, in welche auch die eventuellen körperlichen Uebungen fallen, wird aber die Verschiedenheit der Ermüdung je nach Verschiedenheit der Versuchsbedingungen recht deutlich: es setzt sowohl geistige Schularbeit überhaupt, als ganz besonders diese und körperliche Uebung, die Fähigkeit Rechenaufgaben zu lösen, herab und schwächt das Gedächtnis.

Dieses Ergebnis offenbart also jedenfalls, daß die Schularbeit innerhalb der 3 ersten Lektionen — in Summa $2\frac{1}{2}$ bürgerliche Stunden mit 10 Minuten Pause — für jenes Alter, jene Vorschulung und jene Schularbeiten ganz und gar unbedenklich ist, da diese Arbeiten keinen anderen Ermüdungseffekt haben, als jener ist, der sich einstellt, wenn die Kinder nicht mit geistiger Schularbeit von Schulleben angestrengt würden.

Die Experimente Teljatnik's geben manches zu denken und tragen unter anderem zur kritischen Beleuchtung der übrigen Versuche, die Schulermüdung zu prüfen, ganz beträchtlich bei. Es wäre z. B. von großem Interesse, durch Versuche an Schulen mit konstanten täglichen Lektionsserien anderer Anordnung zu erforschen, ob allgemein bzw. nach Verlauf einer wie lange dauernden Schulung der Einfluß des Schullebens auf die geistige Arbeitsleistung so gebieterisch hervortritt, daß er die Kurve der psychischen Prozesse überhaupt in jener entsprechenden Weise beeinflusst, wie es nach den Versuchen Teljatnik's anzunehmen ist. Ergiebt sich ganz allgemein, daß die tägliche Schularbeit den Verlauf der Kurven für geistige Thätigkeiten in einer solchen Weise beeinflusst, daß ein verwandtes Schwanken auch in der schulfreien Zeit sich einstellt, so wäre damit eine höchst merkwürdige Thatsache konstatiert.

- 1) *Ueber die Anfangszeit des täglichen Unterrichts während der ersten 3 Schuljahre, Kotelm. (1891) 4. Bd. 690.*
- 2) *Gutachten der schlesischen Aertzekammer, nach Refer. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 43.*
- 3) *Die mitteleuropäische Zeit und die Schule, Kotelm. (1893) 6. Bd. 554; vgl. auch d. Erl. d. preuß. Minist. d. geistl. etc. Angelegenheiten v. 15. Sept. 1893, Kotelm. (1894) 7. Bd. 43 und die Verfüg. d. kgl. Reg. zu Schleswig, betr. d. Beginn d. Schulunterr. infolge der durch d. Einführung d. mitteleur. Zeit etc. v. 9. Sept. 1893, Kotelm. (1894) 7. Bd. 177.*
- 4) *Kotelm. (1893) 6. Bd. 292.*
- 5) *Gutachten Elem.-Schulw. I. c. (S. 124, No. 4) 73.*
- 6) *Gillert I. c. (S. 252, No. 27) 156.*
- 7) *H. Dollmayr, Der Unterrichtsbeginn während der Wintermonate; Die Volksschule, Wien, Gräser (1886) 26. Bd. 8.*
- 8) *Guillaume I. c. (S. 29, No. 14) 70.*
- 9) *Verlegung des Unterrichtsbeginnes am Morgen in den n.-ö. Volksschulen, Kotelm. (1890) 3. Bd. 296.*
- 10) *Die geeignetste Stunde für den Unterrichtsbeginn, Kotelm. (1889) 2. Bd. 299.*

- 11) **Stiegert** in *Kotelm.* (1892) 5. Bd. 484.
- 12) **Wagner** l. c. (S. 461, No. 11) 56, 117.
- 13) **Griesbach** l. c. (*Ueber Beziehungen u. s. v. S. 473 No. 6*), *Taff. XVII, XVIII, XIX für die IV. Klasse, Taff. XXVIII, XXIX, XXX für die II. Klasse.*
- 14) *Gesetz v. 14. Mai 1869 § 9.*
- 15) **Falk** l. c. (S. 23, No. 25) 125.
- 16) l. c. (*Hygiène des é. prim., S. 9, No. 8*) 74.
- 17) *Aerztl. Gutacht. Elem.-Schulw. Elsaß-Lothr. l. c. (S. 124, No. 4) 64.*
- 18) **Dr. Ost**, *Die Frage der Schulhyg. i. d. Stadt Bern*, Bern, Schmid, Francke & Komp. (1889) 78—80.
- 19) **Dr. A. Carint**, *Zur Gesundheitspfl. i. d. Schulen, Kotelm.* (1893) 6. Bd. 73.
- 20) **Dr. H. Kuborn**, *Cours d'hygiène etc., Bruzelles, Manceaux* (1891) 1115—1116.
- 21) **Dr. G. Richter**, *Unterricht und geistige Ermüdung. Eine schulmännische Würdigung der Schrift E. Kraepelin's „Ueber geistige Arbeit.“ Lehrproben und Lehrgänge*, Halle a. S., Buchhandlung des Waisenhauses (1895) Heft 45. 15, 30, 31.
- 22) **Zvez** l. c. (S. 10, No. 39) 103.
- 23) **Ost** l. c. (No. 18) 71.
- 24) **Berlin u. Rembold** l. c. (S. 201, No. 60) 55.
- 25) **Dr. E. Pflüger**, *Kurzsichtigkeit und Erziehung, Akad. Festrede etc., Wiesbaden, Bergmann* (1887) 23.
- 26) **Seggel** l. c. II. Bericht etc., *Münch. med. Woch.* (1893) 40. Bd. (Vgl. S. 498, No. 6).
- 27) **F. Pöller**, *Experimentalbeiträge zur Myopiehygiene, A. f. Hyg.* (1891) 13. Bd. 335.
- 28) *Kotelm.* (1900) 13. Bd. 407.
- 29) l. c. (S. 364, No. 16) 10—11.
- 30) *Commiss. de l'hyg. scolaire l. c. (S. 201, No. 58) 74.*
- 31) **D. F. Lincoln, M. D.**, *School and industrial Hygiene, Philadelphia, Presley Blackiston* (1888) 29 ff. — *Wir bedauern, daß wir die Original-Veröffentlichungen Chadwick's über den wichtigen Gegenstand nicht haben studieren können. — Die wichtigsten Angaben führt u. A. auch Newsholme an (l. c. S. 65, No. 5) 72. — Herrn Dr. Lincoln sind wir für freundliche Auskünfte zu Dank verpflichtet.*
- 32) **Dr. E. Kraepelin**, *Ueber geistige Arbeit*, Jena, G. Fischer (1894) 12. [S.-A. a. Neue Heidelberger Jahrbücher (1894) 4. Bd.]
- 33) l. c. (S. 485, No. 13).
- 34) **Holmes** l. c. (S. 530 No. 34) 216 ff.
- 35) *Mental fatigue in school, Rep. Comm. Educ. for 1895—96 I, 1196.*
- 36) **R. Schulze**, *500,000 Rechenaufgaben. Eine experimentelle Untersuchung, Praktischer Schulmann, Leipzig, Brandstetter* (1895) 44. Bd. 340.
- 37) **Kraepelin** l. c. (S. 461, No. 9) 20 ff.
- 38) **L. Höpfner**, *Ueb. die geistige Ermüdung von Schulkindern (Inaug.-Diss.), Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane, Hamburg, Vofs* (1893) 6. Bd. 191.
- 39) **J. Friedrich**, *Untersuchungen über die Einflüsse der Arbeitsdauer und der Arbeitspausen auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schulkinder, Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane, Hamburg, Vofs* (1897) 13. Bd. Auch separat erschienen.
- 40) **Keller** l. c. (S. 485, No. 16), 1. vorl. Mitt., 44 ff.
- 41) *Derselbe* l. c. 3. Mitteilung 462. — *Die ganze Stelle ist im Original gesperrt gedruckt.*
- 42) **H. Schiller**, *Der Stundenplan*, Berlin, Reuther & Reichard (1897) 49. (Sammlung v. Abhandl. a. d. Gebiete der pädagog. Psychol. u. Physiol. 1. Bd. 1. Heft).
- 43) **Wagner** l. c. (S. 461, No. 11) 73, 85, 104, 107.
- 44) *Dasselbe*, 77, 104, 107.
- 45) **Ph. Zimmermann**, *Wie befreien wir unsere Schuljugend vom Nachmittagsunterricht?* *Kotelm.* (1893) 6. Bd. 321.
- 46) **M. K. Hakonson-Hansen**, *Weiteres über hygienische Untersuchungen in einer Anzahl höherer Schulen Norwegens, Kotelm.* (1893) 6. Bd. 398.
- 47) *Rundverfügungen der städtischen Schuldeputation Berlin, J. No. 488 v. 4. April 1898, J. No. 3727 v. 14. Aug. 1899. Vgl. Kotelm.* (1897) 10. Bd. 571.
- 48) *Lov om højere Almenskoler. 27. Juli 1896 § 25.*
- 49) **Dr. G. Hergel**, *Hygiene als Unterrichtsgegenstand einer höheren Töchterschule, Kotelm.* (1897) 10. Bd. 87.
- 50) **Dr. Pault**, *Ueber den Einfluß der Schularbeit auf die Gesundheit und körperliche Entwicklung der Kinder, Comptes-rendus du XII. Congrès internat. de Médecine, Moscou 1897, Moskau* (1900) 7. Bd. 79.
- 51) **Prof. W. v. Zehender**, *Vorträge über Schulgesundheitspflege*, Stuttgart, Enke (1891) 12.

- 52) *Cit. bei Dr. Ritter, Zur Schulgesundheitspflege, Viertelj. f. ger. Med. (1876) 25. Bd. 144.*
- 53) *Ueb. d. Schutz d. Sehkraft bei Schülern u. Schülerinnen, Gutachten des ärztl. Centralausschusses im Großherzogtum Hessen, nach Ges.-Ing. (1882) 5. Bd. 747.*
- 54) *Rektor Volek in Kotelm. (1898) 11. Bd. 233.*
- 55) *Finkelburg auf der 5. Versammlung d. Ver. f. öffentl. Gesundheitspfl. zu Nürnberg, Viertelj. f. öff. Ges. (1878) 10. Bd. 71.*
- 56) *Key l. c. (Schulhyg. Unters., S. 529, No. 9) 275.*
- 57) *Ost l. c. (No. 18) 138.*
- 58) *O. Janke, A. d. schulhyg. Vereinigung des Berliner Lehrervereins, Kotelm. (1892) 5. Bd. 321.*
- 59) *M. K. Hakonson-Hansen, Ueb. rationelle Anordnung der Unterrichtspausen i. d. Schulen, Kotelm. (1892) 5. Bd. 531.*
- 60) *Derselbe, Weiteres üb. hyg. Unters. etc., Kotelm. (1893) 6. Bd. 397.*
- 61) *Aerztl. Gutachten Elem.-Schulo. Elsaß-Lothr. l. c. (S. 124, No. 4) 64.*
- 62) *F. E. Stützer, Die Forderungen d. Schulgesundheitspfl. a. d. Unterrichtspausen, Kotelm. (1893) 6. Bd. 616.*
- 63) *Cohn l. c. (Lehrbuch, S. 199, No. 15) 490.*
- 64) *Nach Refer. in Kotelm. (1896) 9. Bd. 523.*
- 65) *Riant l. c. (S. 10, No. 41) 187.*
- 66) *Das großherzogliche Ministerium des Innern und der Justiz, Abteilung für Schulangelegenheiten, an die großh. Direktionen f. Gymnasien, Realschulen und höhere Mädchenschulen, betr. die Pflege d. Gesundheit d. Schüler a. d. höheren Unterrichtsanstalten, hier die Unterrichtspausen, Darmstadt, 25. Mai 1885.*
- 67) *Ost l. c. (No. 18) 206.*
- 68) *Allg. Vorschriften f. d. höh. Schulen etc. l. c. (S. 534, No. 6); vgl. ärztl. Gutachten üb. d. höh. Schulw. l. c. (S. 29, No. 22) 18, 45; desgl. üb. d. höh. Töchtereschulwesen l. c. (S. 364, No. 2) 34.*
- 69) *Bekanntmachung, die Abänderung einiger Bestimmungen der Schulordnung für die humanistischen Studienanstalten des Königr. Bayern betr. Kgl. Staatsministerium des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten v. 28. Jänner 1891, No. 688, Ministerialblatt für Kirchen- und Schulangelegenheiten im Königr. Bayern, München (1891) 27. Bd. 39 (No. 3). — Eine vortreffliche Verordnung, welche v. Kerschensteiner zu verdanken ist. S. Dr. v. Kerschensteiner, Reform des Bayerischen Mittelschulwesens vom ärztlichen Standpunkte aus, München, Lehmann (1891) (Münchener mediz. Abhandlungen, 13. Heft. S.-A. a. d. Münch. med. Woch.).*
- 70) *Kraepelin l. c. (No. 32) 15.*
- 71) *Friedrich l. c. (S. 593, No. 39).*
- 72) *Schuyten l. c. (S. 530, No. 35) (1897).*
- 73) *Keller l. c. (S. 485, No. 16), 1. vorl. Mitt., Biol. Centralbl. (1894) 14. Bd. 43.*
- 74) *F. Mohaupt im 29. Jahresber. der Volks- u. Bürgerschule in Böhmisches-Leipa für 1896/97, B.-Leipa 1897, auch Kotelm. (1898) 11. Bd. 679.*
- 75) *Amberg l. c. (S. 460, No. 5).*
- 76) *Schulze l. c. (S. 593, No. 36) 345.*
- 77) *Kemstes l. c. (S. 485, No. 18).*
- 78) *Guillaume l. c. (S. 29, No. 14) 27.*
- 79) *Bestimmungen betr. d. Gesundheitspfl. i. d. Schulen v. 27. Mai 1886.*
- 80) *Erlaß des Kaiserl. japanischen Unterrichtsministers über die körperliche Erziehung und die Verhütung der Ueberbürdung der Volksschulkinder v. 29. Aug. 1894, nach Uebersetzung in Kotelm. (1896) 9. Bd. 226.*
- 81) *Guillaume l. c. (S. 29, No. 14) 106.*
- 82) *Allg. Vorschr. höh. Schulen, Elsaß-Lothr. l. c. (S. 534, No. 6) 7.*
- 83) *Min.-Erl. v. 26. Nov. 1878 Z. 15215, Hdb. d. Reichsgesetze etc. l. c. (S. 9, No. 16) 273.*
- 84) *Aerztl. Gutachten höh. Schulw., Elsaß-Lothr. l. c. (S. 29, No. 22) 41.*
- 85) *Dass. f. d. Elementarschulo. l. c. (S. 124, No. 4) 64.*
- 86) *Dr. F. Kemstes, Zur Frage der Ueberbürdung unserer Schuljugend, D. med. Woch. (1896) 22. Bd. 432 [ausf. Refer. Kotelm. (1896) 9. Bd. 477].*
- 87) *Griesbach l. c. (S. 472, No. 1) 665.*
- 88) *Falk l. c. (S. 23, No. 25) 120.*
- 89) *Aerztl. Gutacht. höh. Schulw. l. c. (S. 29, No. 22) 15.*
- 90) *Mooso l. c. (S. 460, No. 1) 200, 231.*
- 91) *S. Bettmann, Ueber die Beeinflussung einfacher psychischer Vorgänge durch körperliche und geistige Arbeit, Psycholog. Arbeiten, Leipzig, Engelmann (1895) 1. Bd. 206.*
- 92) *Mitt. i. d. mediz. Gesellschaft zu Poitiers, nach Refer. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 692.*

- 93) **Heller** l. c. (S. 491, No. 16).
- 94) **Dr. R. Keller** l. c. (S. 485, No. 16) vorl. Mitt., Biol. Centralbl. (1894) 14. Bd. 50 ff.
- 95) **Dr. A. Bum**, Ueber peripherische und centrale Ermüdung, Wiener medizinische Presse, Wien, Urban u. Schwarzenberg (1896) 37. Bd. 1498.
- 96) **Schmid-Monnard** l. c. (S. 453, No. 7) 674.
- 97) **H. Januschke** im 21. Jahresbericht d. k. k. Staats-Oberrealschule in Teschen, Teschen (1894) 45.
- 98) **Kraepelin** l. c. (No. 32) 17.
- 99) **A. Mosso**, Die körperliche Erziehung der Jugend, übers. v. **J. Glünzer**, Hamburg u. Leipzig, L. Vojs (1894) 79.
- 100) l. c. (Gutachten v. 6. Juli 1896, nach Abdruck in dem Runderlaß des Minist. d. geistl. u. s. w. Angelegenh. v. 21. Okt. 1896, S. 537, No. 3).
- 101) **Kotelm.** (1895) 6. Bd. 625.
- 102) **Dr. F. Dornblüth**, Sollen die Schüler ihre Turnstunden zwischen den anderen Unterrichtsstunden aufgeben? Jahrb. f. Kinderheilkunde u. phys. Erziehung, Leipzig, Teubner (1896) 45. Bd. 203.
- 103) **Holmes** l. c. (S. 530, No. 34) 221 ff.
- 104) **Dr. Th. Altschul**, Verhandl. d. Ver. deutscher Aerzte in Prag über die Frage des ungetheilten Unterrichtes an den dortigen Gymnasien, **Kotelm.** (1889) 2. Bd. 19.
- 105) Eingabe des Vereins „Deutsche Mittelschule“ in Prag an d. österr. Unterrichtsminist. in Sachen des ungetheilten Unterr. a. d. dortigen Gymnasien, **Kotelm.** (1889) 2. Bd. 173.
- 106) Vorschriften höh. Schulen, **Elsaß-Lothr.** (S. 534 No. 6) 30.
- 107) *Ebendas.* 29.
- 108) **Dr. J. Stkorski**, Sur les effets de la lassitude provoquée par les travaux intellectuels chez les enfants à l'âge scolaire, *Ann. d'hyg.* (1879) 2. Bd. 458.
- 109) **Loewenthal** l. c. (S. 461, No. 12) 20.
- 110) **Keller** l. c. (S. 485, No. 16) 1. vorl. Mitt. 31, 38.
- 111) **Schuyten** l. c. (S. 530, No. 35) (1897) 385, 389.
- 112) *Ebendas.* (1896) 335.
- 113) **H. Januschke**, Einige Daten zur gesundheitsmäßigen Regelung der Schulverhältnisse, *Zeitschr. f. d. Realschulwesen*, Wien, A. Hölder (1894) 19. Bd. 657.
- 114) **Bolton** l. c. (S. 531, No. 39).
- 115) Auszug aus dem Protokolle der Centralschulpflege der Stadt Zürich v. 1. Febr. 1900, mitgeteilt von **F. Zollinger**. [Auch abgedr. in **Kotelm.** (1900) 13. Bd. 464.]
- 116) **Schmid-Monnard** l. c. (S. 453, No. 7). Wir sind dem Herrn Verfasser für freundl. Auskünfte hinsichtlich der Dauer der Schul- und Hausarbeit (Tabelle im Text), sowie der Prozentziffern Kränklicher zum Behufe genauer Reproduktion der Kurventafeln zu vielem Dank verpflichtet.
- 117) **Dr. H. Laser**, Ueb. geistige Ermüdung beim Schulunterrichte, **Kotelm.** (1894) 7. Bd. 2; vgl. (1894) 7. Bd. 207.
- 118) **Dr. G. Richter**, Unterricht und geistige Ermüdung. Eine schulmännische Würdigung der Schrift E. Kraepelin's „Ueber geistige Arbeit.“ Lehrproben und Lehrgänge, Halle a. S., Buchhandlung des Waisenhauses (1895) Heft 45.
- 119) Geteilte oder ungeteilte Schulzeit in den Hamburger Volksschulen und Bescheid des Senates an die Bürgerschaft, **Kotelm.** (1893) 6. Bd. 502.
- 120) **Zehender** l. c. (No. 51) 42.
- 121) **F. Buchneder**, Schulzeit. I. Ueber die Entlastung der Nachmittage vom Unterricht an den Volks- und Bürgerschulen der Stadt Wien. II. Die Unterrichtszeit der Volksschulen in 25 Städten Mitteleuropas. Mit 3 Tab., Wien, Manz (1897) 61. Dort ein ausführlicher Bericht über die angedeuteten Einführungen.
- 122) **Häkanson-Hansen** l. c. (Weiteres üb. hyg. Unters. etc., No. 60) 396.
- 123) *Derselbe* l. c. (Ueb. ration. Anordn. etc., No. 59) 520.
- 124) *Rep. Comm. Educ. for 1888—89 I*, 212.
- 125) **Schüller** l. c. (S. 599, No. 42) 12.
- 126) Abstimmung über geteilte und ungeteilte Unterrichtszeit in Frankfurt a. M., **Kotelm.** (1894) 7. Bd. 578.
- 127) **J. Goldacker**, Der Einfluß des Nachmittags-Turnunterrichtes auf die Befreiungen vom Turnen, *Monatsschr. f. d. Turnwesen*, Berlin, Gaertner'sche Verlagsh. (1898) 17. Bd. 201.
- * 128) Verordnung des Unterrichtsministers v. Gossler etc., 12. Mai 1890, **Kotelm.** (1890) 3. Bd. 676.
- 129) **Kemsties** l. c. (S. 485, No. 18) 12, 63.
- 130) **Schulze** l. c. (S. 599, No. 36) 351.

zur anderen. — Nicht zu billigen ist die Forderung, in fortlaufender Zeile gedruckte oder geschriebene Additionsaufgaben zu lösen, ohne die Ziffern untereinander zu schreiben, falls die betreffenden Zahlen mehr als dreistellig sind.

Preyer¹¹ hat darauf aufmerksam gemacht, daß bei Lesen von Geschriebenem in sehr langen Zeilen das Auffinden des richtigen Zeilenanfangs wohl erschwert und das Lesen auch durch das Zurückwenden des Blickes verlangsamt wird, andererseits aber eine Erleichterung in der relativen Seltenheit dieses Vorganges liegt.

Der Druck soll scharf umrissen und tiefschwarz sein, das Papier nicht durchscheinen oder glänzen, da glänzende Reflexe bei künstlichem Licht äußerst störend wirken; die Buchstaben sollen auf der Rückseite des Blattes nicht plastisch hervortreten. Das Durchscheinen des Druckes beruht hauptsächlich auf hohem Holzstoffgehalt des Papiers, was insofern von Belang ist, als die Schulbücher heute allgemein auf Holzpapier gedruckt werden dürften; es ist daher entsprechend starkes notwendig. Ob rein weißes oder gelbliches Papier vorzuziehen sei, ist noch nicht sicher entschieden: Javal¹² wollte letzteres, weil das Auge nicht achromatisch ist, also ein Teil des Spektrums besser absorbiert werden soll.

In den Bibliotheken von Schulen sollen zum Ausleihen an Schüler keine Bücher geduldet werden, welche kleineren als Borgisdruck haben. Kurzsichtige und Rekonvalescente werden überhaupt auf die Benutzung dieser Bibliotheken besser verzichten. Die Schüler mögen aufmerksam gemacht werden, bei Umblättern besonders in entlehnten oder antiquarisch gekauften Büchern die Fingerspitzen nicht mit Speichel zu benetzen, weil derart z. B. Scharlach leicht übertragen werden kann. Lehrer, welche in gemeinsamen Katalogen u. dgl. im Schulzimmer zu blättern haben, mögen sich des Tafelschwammes bedienen.

Da die Forderungen bezüglich sauberer Druckarbeit, nicht zu sehr abgenutzter Lettern u. s. f. nicht präcis faßbar sind, schlug die Pariser Kommission vor, Bücher für die Schule nicht zuzulassen, welche, vertikal aufgestellt und durch eine Kerze in 1 m Entfernung beleuchtet, für ein normales Auge nicht wenigstens auf 80 cm Entfernung leserlich sind — eine bescheidene Forderung; für Schulatlantenn wird diese Entfernung auf 40 cm bestimmt.

Schulwandkarten sollen (Pariser Kommission) nicht mehr Namen enthalten, als für den Unterrichtszweck unbedingt notwendig sind, diese aber mit Benutzung von Abkürzungen so groß als möglich. Gut ist es, die wichtigsten derart herzustellen, daß sie für die ganze Klasse, die anderen so, daß sie nur für den bei der Karte Stehenden erkennbar sind, d. h. in der für Schulbücher vorgeschriebenen Größe. Verwandtes gilt auch für andere Anschauungsbefehle (Physik, Naturgeschichte).

Landkarten für die Hand der Schüler (württembergische Verfügung 1890¹³) sollen nicht gleichzeitig politische und physikalische Verhältnisse darstellen. Wo die geringere Zahl der auf einem Blatte zu unterscheidenden politischen Gebiete es thunlich macht, sind diese bloß mit einem schmalen Farbensaum zu umgrenzen, nicht aber ganz zu

kolorieren; wo letzteres nötig wird, sind helle Töne zu verwenden. Bei physikalischen Karten soll für Netz und Namen schwarze Farbe verwendet, Gebirge hellbraun, Gewässer hellblau dargestellt werden. Namentlich in der orographischen Darstellung sind alle entbehrlichen Einzelheiten zu vermeiden. Die dänische Kommission von 1882 forderte für Schulatlantendruck wenigstens 1 mm Höhe.

Bei Notensatz soll die Größe des Notensystems mindestens „Text“, höchstens aber „Doppelmittel“ (Fig. 324) sein. Stich ist dem



Fig. 324.

Druck vorzuziehen. Die Schrift der Liedertexte soll möglichst **Garmond** oder **Borgis** halbfett mit $\frac{1}{4}$ Petit Durchschuß (hier im Sinne des Buchdruckers gemeint) sein (Oesterreichische Verordnung 1897¹⁴).

Blasius¹⁵ fand 1875 bei Untersuchung von 301 verschiedenen, in Braunschweig bräuchlichen Schulbüchern nur 45 = 15 Proz. den hygienischen Anforderungen entsprechend, 194 = 64,4 Proz. ungenügend und 62 = 20,6 Proz. direkt schlecht; Schubert¹⁶ vermochte 1882 in Nürnberg nur 37,2 Proz. aller Bücher für Volksschulen und höhere Töchterschulen nicht zu beanstanden, 1893 nur 36,2 Proz., Neuburger 1898 nur 30,7 Proz.; Sack¹⁷ fand 1896 im Moskauer Schulbezirke mehr als die Hälfte der dort bräuchlichen Schulbücher vom hygienischen Standpunkt unbrauchbar.

Die älteste amtliche Verordnung über Verwendung von gutem Papier und gutem Druck in Schulbüchern ist wohl die württembergische¹⁸ von 1648, die älteste gegen schlechtes Papier und schlechten Druck überhaupt das unter Kaiser Franz 1746 erlassene Patent¹⁹.

b) Schreibmaterialien. Schriftgröße. Daß der Gebrauch der Schiefertafeln bedenklich sei, hat Cohn²⁰ bereits 1867 betont. Aus Horner's²¹ genauen Untersuchungen geht hervor, daß das Verhältnis der Leserlichkeit von Griffel- und Tintenschrift etwa 3:4 ist, d. h. gleich große und in jeder Beziehung vergleichbare Buchstaben müssen mit Griffel auf der Schiefertafel geschrieben je um 1 Maßteil (m, cm, je nach Größe der Schrift bzw. Gesichtswinkel) näher gehalten sein, um erkannt zu werden (z. B. 24 bez. 32 cm). Das entsprechende Verhältnis von Bleistift- und Tintenschrift ist 4:5. Ist das Auge überhaupt in einer ungesunden Nähe beim Schreiben, dann tritt nach den Versuchen von Berlin und Rembold²² (Entfernung rund 10 bis 20 cm) ein Unterschied beim Gebrauch von Schiefertafel — Griffel bez. Papier — Tinte überhaupt nicht hervor (vgl. S. 495).

In Wirklichkeit stellen sich Schiefertafel und Griffel wohl noch ungünstiger, als die Ziffern Horner's beweisen; es kommen bei neuen Tafeln störende Reflexe vor, bei allen eine rasche Abnutzung der Griffelspitze (wenig präzise Striche) in Betracht. Die Handschrift leidet; die Härte des Griffels bedingt, wie die Pariser Kommission²³ bemerkt, eine relativ große Anstrengung der Fingermuskulatur — krampfartige Haltung. Keinesfalls dürfen kurze Griffel ohne Federhalter

verwendet (s. Kopfbewegungen und Federhaltung, S. 617) und jedenfalls sollte die Tafel zeitweise gründlich (Fett: Seife) gereinigt werden. Die Manipulation bei der gewöhnlichen Reinigung der Schiefertafel pflegt überhaupt eine unsaubere zu sein, das Befeuchten von Schwamm oder Lappen mit Speichel zu geschehen; werden diese Werkzeuge gar derart vom Nachbar entlehnt benutzt, so ist natürlich die Möglichkeit einer Infektion gegeben. — Von Reuss²⁴ bemerkt unter anderem, daß das Kind, welches leidlich mit dem Griffel zu schreiben erlernt hat, doch noch nicht mit der Feder schreiben kann, also von neuem seine Augen anstrengen muß, wenn es mit der Feder schreiben lernt.

Schon F a h r n e r hat die damalige Lineatur bemängelt; Siegert²⁵ bemerkt, daß die Tafel verkratzt, die Lineatur verwischt wird, und die Kleinen dann grau auf grau schreiben; nach seinen langjährigen Erfahrungen im Privatunterricht lernen die Kinder ohne Schiefertafel mindestens ebenso gut schreiben. In der That ist auch in öffentlichen Schulen mehrfach die Schiefertafel mit gutem Erfolg ganz aufgegeben worden.

Hierbei pflegt mit Papier und Blei begonnen zu werden, wobei die Erfahrungen durchaus günstige sind, wie die Versuche in Hamburg²⁶ und Berlin²⁷ gezeigt haben. Ganz aufgegeben wurde die Schiefertafel z. B. vielfach in Bern (nach Pflüger), ferner von Klos²⁸ in Mettau, in Drontheim²⁹, Zürich³⁰, dem Kanton Genf (Réglement 1898); möglichsste Verbreitung dieses Vorgehens und Berichte über den Erfolg wären erwünscht; je eher je lieber soll zu Papier und Tinte übergegangen werden; im Kanton Zug z. B. geschieht der Uebergang zu Feder und Tinte laut Verordnung von 1894, im Kanton Zürich laut Verordnung von 1900 spätestens vom 2. Schuljahr angefangen; dies wäre überall ohne weiters möglich.

Mehrfach wurden weiße Tafeln hergestellt; nach Pflüger³¹ verhält sich die Lesbarkeit auf weißen Tafeln zu der auf schwarzen wie 3:2. Oefter wurden die von Thieben und Seifert (Frankenstein, Schlesien, 30—40 Pf.) empfohlen; allerdings sollen sie wolkig werden (Siegert). E. Schwalb in Schönthal (Post Dreihacken) Böhmen erzeugt solche mit gelblich-weißem, eigens präparierten Celluloidüberzug (Detailpreis 50 h österr.), sie wurden gelobt. Die Herstellung einer unverbrennlichen Celluloidmasse soll Asselot³² gelungen sein. 25 g Celluloid werden in 250 g Aceton und 50 g Magnesiumchlorid in 150 g Alkohol gelöst und dann innig miteinander gemengt. Es entsteht eine knetbare Masse, welche nach dem Verdunsten der Lösungsmittel hart und fest wie Celluloid wird, überhaupt die physikalischen Eigenschaften desselben aufweist, aber nicht verbrennt. — Ferner werden die Kieselgur-Tafeln von Pölzl in Krems (Nieder-Oesterreich) gerühmt (Preis 30 h österr.). Köstner³³ (Augsburg) hat eine Tafel aus 2 aussen matten Glastafeln, zwischen welchen die Lineatur liegt. Die letztere ist derart allerdings nicht verwischbar, muß aber leider infolge ihrer Tiefenlage und der Lichtbrechung des Glases je nach der Blickrichtung verschoben erscheinen. Das zähe Klebemittel verhindert das Ablösen von Splittern beim Brechen; die Fabrik Bürmoos³⁴ in Salzburg hat gleichfalls gläserne Tafeln hergestellt; Campe eine aus Blech mit matter Oberfläche, zu der ein eigener Griffel gehört. A g t h a³⁵ hat Griffel aus Bein angewendet; auch solche aus Aluminium werden versucht, haben sich aber nicht bewährt, ebenso wie die emaillierten Eisentafeln, welche bald zu glatt werden.

Gegitterte oder mit schrägen Richtungslinien versehene Hefte, Tafeln etc., gegen welche Hermann³⁶ bereits 1882 Einsprache erhob, sind wohl heute allenthalben in Schulen verboten; dasselbe ist zu wünschen für Hefte mit blaß angedeuteten Vorschriften, die das Kind mit der Feder überfahren soll. — Einfache Linien sind den doppelten

vorzuziehen; werden letztere verwendet, so sollen sie zwischen 3 und 5 mm Abstand haben; schwarze Linien sind besser als blaue (hessische Verfügung³⁷ v. 1888, württembergische v. 1890). Die Kleinbuchstabengröße soll der Augen wegen nicht unter 3 mm herabgehen; solche Buchstaben über 5 mm stehen außer Verhältnis zur Fingergröße kleiner Kinder; die obere und untere Grenze der Großbuchstaben soll sich innerhalb eines Centimeters bewegen (Pariser Kommission³⁸). Die Nürnberger Steilschriftkommission, speciell Schubert-Wunderlich³⁹, will für Ober- und Unterlänge immer das 1½-fache der Mittellänge; die Kommission⁴⁰ ließ bei der Zeileneinteilung den Raum für die Kleinbuchstaben auf Kosten der Ober- und Unterlängen vergrößern, damit die Kleinbuchstaben größer würden.

Die Lineatur war im einzelnen:

für die Schiefertafeln:

- | | | | |
|---------------------|------------------------------------|---|------------|
| 1. Schuljahr: | 8 ¹ / ₄ | } | mm = 22 mm |
| | 5 ¹ / ₂ | | |
| | 8 ¹ / ₄ | | |
| | 6 | | |
| 2. u. 3. Schuljahr: | 4 | } | mm = 16 mm |
| | 6 | | |
| 4. Schuljahr: | einfache Linien mit 14 mm Abstand, | | |

für die Hefte:

- | | | | |
|------------------|---|---|------------|
| 1. Schuljahr: | 6 | } | mm = 16 mm |
| | 4 | | |
| | 6 | | |
| 2. Schuljahr: | 5 ¹ / ₄ | } | mm = 14 mm |
| | 3 ¹ / ₂ | | |
| | 5 ¹ / ₄ | | |
| | 4 ¹ / ₂ | | |
| 3. Schuljahr: | 3 | } | mm = 12 mm |
| | 4 ¹ / ₂ | | |
| 4. Schuljahr: | Obere und Mittellänge in einem Raume zusammengefaßt 7 ¹ / ₂ mm,
Unterlänge 5 mm, wobei die Linie, auf welcher geschrieben wird, kräftiger gezogen sein soll als die Hilfslinien. | | |
| 5.—7. Schuljahr: | einfache Linien mit 12 mm Abstand. | | |

In Oesterreich⁴¹ wurde angeregt, die vierzeilige Lineatur für die relativen Größenverhältnisse der Buchstaben in den Schreibheften ganz aufzulassen und nur für die erste Vorführung eines Buchstabens bez. für einzelne Vorschriftsworte zu benutzen; in den Fibeln soll die vierzeilige Lineatur beibehalten werden. Jedenfalls empfiehlt sich, möglichst bald die vierzeilige Lineatur aufzugeben und zu einfachen Linien zu gelangen. Linienblätter sind nicht zu empfehlen, da sie nur un- deutlich durchschimmern.

Das Schreibpapier soll keine rauhe und keine glänzende Oberfläche haben, gut geleimt sein, die Schrift nicht durchscheinen lassen. Solange die Kinder Schreibunterricht genießen, soll das Heft nicht höher als 20 cm und nicht zu breit sein. In München hat man die Hefte so zusammengelegt, daß nur die linke oder rechte Hälfte

der Blattseite zum Schreiben offen vorlag. Der norwegische Schreibausschuß⁴² hat zum selben Zweck zweispaltige Schreibhefte herstellen lassen, da derart die Schreibfläche vollkommener auf dem Tisch aufliegt als beim Umbrechen. Die vorstehend genannte Nürnberger Kommission setzt für Steilschriftversuche die Länge der Zeile (Schiefertafel und Schreibheft) mit 11 cm fest; da diese Hochoktavform für die Schiefertafel nicht günstig gewesen wäre, so wurde für diese das übliche Querformat beibehalten, aber die Zeilenkolonne durch einen starken Mittelstrich in 2 Teile mit je 11 cm langen Zeilen geteilt und über die Mitte jeder der beiden Zeilenkolonnen im Holzrahmen das Wort „Körpermitte“ eingebrannt. Die für das Rechnen bestimmte Rückseite der Tafel wurde durch 3 senkrechte Linien in 4 Abschnitte geteilt. Diese hygienisch zweckmäßigen Einrichtungen empfehlen sich überhaupt, d. h. nicht bloß für Steilschrift.

Mit Metalldraht geheftete Schreibhefte wurden wegen der leichten Möglichkeit von Verletzungen der Finger, auch der geringen Haltbarkeit für Schülerhefte mehrfach, z. B. 1892 in Norwegen⁴³ verboten.

Es empfiehlt sich, auf den Umschlägen der Hefte für Schreischüler die hygienischen Regeln über das Schreiben, mit Abbildungen versehen, aufzudrucken, wie dies seitens der Hygienesektion des Berliner Lehrervereins geschehen ist. — Gleich beim Beginn des Schreibunterrichtes beständig auf gute Körperhaltung zu achten, ist von großer Wichtigkeit; hygienisch wertvoll wäre es, zunächst nicht mit dem Schreibunterricht zu beginnen, sondern erst die Buchstaben kennen zu lehren (Pariser Kommission, Schmarje). Daiber⁴⁴ will anfänglich nur mit Auf- und Abstrichen (ohne Grundstrichverstärkung) geschrieben haben, Zehender⁴⁵ überhaupt den Beginn des Schreibunterrichtes weiter hinausschieben (vgl. S. 495). Man achte auf Deutlichkeit und Leserlichkeit der Schrift; auf Zierschriften soll jedenfalls wenig Mühe geopfert werden. Thunlichste Einfachheit der Buchstabenformen, thunlichste Formähnlichkeit der großen und kleinen Zeichen für denselben Laut, thunlichste Formverschiedenheit für Zeichen der verschiedenen Laute ist anzustreben. (Vgl. Punkt e, Antiqua und Fraktur.) Der Aneignung einer kleinen Handschrift soll während der ganzen Schulzeit entgegengearbeitet werden (österreich. Erlaß 1878⁴⁶).

Linkshändigen Kindern scheint nach Leichtenstein⁴⁷ das Schreiben in von oben nach unten verlaufenden Zeilen eine bedeutende Erleichterung zu gewähren. Hysterische, Epileptische schreiben öfter zwangsweise Spiegelschrift⁴⁸.

Wo, wie gewöhnlich in den amerikanischen Schulen, die Lernmittel den Schülern allgemein von Schulwegen verabreicht werden, kommen Vertauschungen der Werkzeuge beim täglichen Austeilen vor; in Indiana⁴⁹ wurde verfügt, daß die Schulen mit Sterilisierungsapparaten für Federn und Bleistifte zu versehen sind (Eisenöfen, in denen diese Gegenstände täglich einer Temperatur von 135° ausgesetzt werden).

Die Tinte soll bereits beim Ausfließen aus der Feder tiefschwarz sein und darf getrocknet nicht glänzen.

Nach den Beobachtungen von Marpmann⁵⁰ siedeln sich in den meist verwendeten Galläpfel- oder Anilintinten reichlich Mikroorganismen an, unter welchen natürlich auch septische vorkommen können, woraus sich die Thatsache erklärt, daß unscheinbare Stichverletzungen mit Schreibfedern zu Blutvergiftungen geführt haben; den Anilintinten

scheinen die antiseptischen Eigenschaften, welche man Anilinfarbstoffen zuschreibt, nicht zuzukommen. Einmal aufgekochte Tinten scheinen weniger geeignete Nährböden zu bilden.

Die Federhalter sollen weder sehr glatt (poliertes Metall), noch sehr dünn sein, da derart eine beträchtliche Anstrengung der beteiligten Muskulatur nötig wird.

c) Schreibregeln. Die nachfolgenden Regeln sind eine großenteils wörtliche, nur ergänzte und für Mittenlagen des Heftes überhaupt angepaßte Wiedergabe der von Schubert⁵¹ zusammengestellten.

Heft. Auf beständiges Innehalten der gewählten Mittenlage des Heftes ist ein strenges Augenmerk zu richten. Das Abschreiben aus linksseitwärts liegenden Vorlagen ist zu vermeiden (Muster an der Wandtafel oder im Schreibheft etc., vgl. S. 143). Tafel oder Papier soll auf gehörig breitem Tisch nach jeder Zeile entsprechend in die Höhe geschoben werden. Die Schreibzeilen sollen nur ca. 10 cm lang sein.

Kopf und Rumpf. Es ist auf horizontale Stellung der Verbindungslinien der Augen bzw. Schultern zu dringen, der Oberkörper soll nicht vorgebeugt, die Brust nicht an den Tischrand gestützt, sondern einige Centimeter von demselben entfernt gehalten werden. Der Kopf sei leicht gebeugt, der Abstand der Augen von der Schrift so groß, als ihn die Körpergröße bei aufrechter Körperhaltung erlaubt, womöglich nicht unter 30 cm. Der Oberkörper sei weder um seine Vertikalachse gedreht, noch seitlich verschoben, der Unterkörper ruhe mindestens mit dem ganzen Gesäß auf dem Sitz.

Die Beine sollen weder unter den Sitz gezogen noch übereinandergeschlagen oder seitwärts gespreizt gehalten werden und die Fußsohlen auf dem Fußbrett oder Boden aufruhem.

Arme. Die Ellenbogen sollen (bei jeder Schreibart) im Abstand einer Handbreite vom Körper gehalten und mögen nicht weiter abduziert werden. (Dänische Schriftkommission 1896⁵², bzw. Cirkulär des Dänischen Ministeriums 1897⁵³.) Bei zu großer Länge der Schreibzeilen ist das Heft (Schiefertafel) zeitweilig nach links zu verschieben; die Unterarme sollen mit etwa $\frac{2}{3}$ ihrer Länge symmetrisch auf dem Tische ruhen, so daß sie vor der Körpermitte annähernd einen rechten Winkel bilden (Toldt), jeder Arm aber den Pulstrand unter 45° schneidet.

Die Hand soll beim Schreiben derart gestellt sein, daß der Handteller nur wenig nach links geneigt ist. Der Kleinfingerrand des Handtellers berühre die Schreibfläche nicht, das Handgelenk werde nicht nach irgend einer Seite verdreht, die Hand ruhe auf der äußeren Kante des Nagelgliedes des kleinen Fingers, welcher leicht gebeugt sein soll, gleich dem auf ihm ruhenden Ringfinger, auf welchen sich wiederum der Mittelfinger und durch denselben die ganze Gruppe der drei den Federhalter führenden Finger zu stützen hat. Der Zeigefinger bilde einen ganz flachen Bogen ohne jede Knickung.

Der Federhalter werde lang, nicht nahe an der Feder gefaßt; er darf im oberen Teil seinen Stützpunkt nicht an dem ersten Gliede des Zeigefingers finden, sondern an der Mittelhand zwischen Zeigefinger und Daumen. Sein oberes Ende muß gegen den Ellenbogen, niemals aber gegen Schulter oder Brust gerichtet sein (vgl. S. 617).

Dauer. Das Schreiben soll öfter, jedenfalls aber so oft, als die Mehrzahl der Kinder Ermüdungshaltungen einzunehmen beginnt, für einige Minuten unterbrochen (Zehender⁵⁴) und je nach der Konstruktion der Subsellen durch gymnastische Uebungen auf Kommando (z. B. Rumpfstrecken, Nacken rückwärts beugen etc.) ersetzt werden. Abwechselnd mit solchen Uebungen mögen diese Pausen auch zum mündlichen Unterricht verwendet werden. Von sehr lange dauernden Diktaten ist aus mancherlei hygienischen Gründen abzuraten.

In den ersten Schreiblektionen ist das Hauptgewicht darauf zu legen, daß sich die Kinder im Einnehmen der richtigen Stellung einüben.

Für die Hausarbeit sind die Schüler zu ermahnen, die in der Schule gelehrtten Haltungen auch hierbei einzunehmen.

Bei Steilschrift liegt die Zeile parallel dem Tischrande, bei *Schrägschrift* ist der untere Heftrand etwas nach rechts aufwärts gerichtet.

Die nachahmenswerte Einrichtung (Zürich 1900), mit dem Schreiben überhaupt erst im 2. Schuljahre zu beginnen und die Schreiblektion nicht über $\frac{1}{2}$ Stunde dauern zu lassen, wurde bereits (S. 553) erwähnt, ebenso der zeitweisen Befreiung (S. 486) gedacht.

d) Steilschrift oder *Schrägschrift*? Die Frage nach der hygienisch besten Art des Schreibenlernens bez. Schreibens hat ihren Ursprung in vielfach beobachteten Abnormitäten von Auge und Wirbelsäule (s. Myopie, Rückgratverkrümmungen, auch Subsellen).

Die Frage wurde von Ellinger⁵⁵, später von Javal, dann von Gross⁵⁶, weiter in der mittelfränkischen Aerztekammer durch Martius und Merkel⁵⁷ angeregt, trat durch die Arbeiten von Berlin-Rembold, namentlich aber des unermüdlischen Schubert in das Stadium der Untersuchung, welche später (Seggel u. A.) besonders rein praktischer Richtung wurde. — Die Geschichte der ganzen Bewegung ergibt sich aus dem Nachfolgenden einschließlich der angeführten Litteratur. Sehr ausführliche Litteraturnachweise hat Schubert⁵⁸ veröffentlicht, welcher sich überhaupt in der Sache die größten Verdienste erworben hat.

Schwierigkeiten bei Lösung der Frage.

Man bedenke, daß hier verschiedenartige Haltungen und Bewegungen der Augen, des Kopfes, der Finger, der Hand, des Oberkörpers, des Beckens in Betracht kommen, daß es sich sowohl um Herstellung der Strichelemente als um Fortführung der Zeile handelt; ferner, daß folgende Verhältnisse die Untersuchung erschweren: verschiedene Körpergröße und Körperkraft, verschiedene lange vorausgegangene Schreibstudien, welche Haltungstendenzen zur Folge haben können; verschiedene Länge der Zeit, während der unmittelbar vor der Untersuchung geschrieben wurde, Art der Subsellen, der Beleuchtung, des Schreibmaterials, der Griffel- bez. Federhaltung. Endlich sind „Interesse und Energie des Lehrers von größtem Einfluß auf die Schreibhaltung der Schüler“ (Seggel). Da es sich weiter um verschiedene

Arten der Heftlage und Schriftrichtung handelt, ja um die Stelle des zu beschreibenden Heftes, die Forscher mehrfach unter verschiedenen Modifikationen bald diese, bald jene Seite der Sache studierten, überdies verschiedene Methoden und verschiedene instrumentelle Behelfe verwendeten etc., keine der praktischen Untersuchungsreihen alle in Betracht kommenden Momente gleichzeitig erschöpfend behandelt, starre, unbedingt wirkende Gesetze über den Zusammenhang von Schreibakt und Körperhaltung nicht erwiesen werden konnten, die Muskelkraft der Schulbesucher durchaus nicht symmetrisch entwickelt ist (Schuyten), endlich verschiedenartige Schädigungen möglich sind, deren relative Bedeutung noch nicht klargelegt ist — so ergibt sich, wie groß die Schwierigkeiten sind, welche sich der endgiltigen Lösung der Frage, daher auch dem Bestreben nach objektiver Darstellung der Befunde in engem Raume entgegenstellen.

Wir können hier die wesentlichen Momente nur kurz vorführen und thun es mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der Frage so ausführlich, als der knapp bemessene Raum irgend zuläßt. — Das Kapitel bietet keine bequeme Lektüre, wenn, wie im folgenden, mehr als Phrasen geboten werden.

Einleitende Bemerkungen. Grundstriche sind die gegen den Körper zu gezogenen Schreibelemente, die Basallinie oder Grundlinie ist die Verbindungslinie der beiden Augenmittelpunkte, die Sagittalebene jene, welche den Körper in symmetrische Hälften teilen würde, Visierebene die durch die Basallinie und den fixierten Punkt gelegte Ebene. Wenn im folgenden vom Heftrand oder Tischrand die Rede ist, wird immer jener Rand gemeint, der dem Schreibenden zugewendet ist. Die Bedeutung einzelner, weniger oft gebrauchter Termini wird im folgenden Text an der betreffenden Stelle definiert werden. (Ellenbogenwinkel, Augenwinkel, Federspitzenwinkel S. 621—622, Grundstrich-Handwinkel, Schreibwinkel S. 623.)

Nach dem Wundt-Lamansky'schen Gesetze werden unbewußt geradlinige Augenbewegungen, weil sie leichter ausführbar sind, bevorzugt, d. h. bei gerade gehaltenem Kopf Bewegungen des Auges um seine Vertikal- und Querachse; dagegen wird die Verfolgung schräg auf die Visierebene gerichteter Strecken (Raddrehungen des Auges) thunlichst vermieden.

Heftlage und Schriftrichtung. Das Heft kann beim Schreiben vor der Mitte des Körpers oder rechts seitwärts liegen, ferner so, daß der Heftrand dem Tischrand parallel läuft oder mit ihm einen rechts offenen Winkel bildet; demgemäß unterscheidet man bezüglich des Heftes; 1) gerade Mittenlage; 2) schräge Mittenlage; 3) gerade Rechtslage; 4) schräge Rechtslage.

Eine Mittenlage giebt es, streng genommen, nur für jene Stelle des Heftes, die der Sagittalebene entspricht; bei breiteren Heften können sogar in der Mittenlage mehr Buchstaben rechts von der Sagittalebene liegen als bei schmalen Heften und Rechtslage (Wilh. Mayer, v. Voit⁵⁹).

Die Lage der Grundstriche kann entweder senkrecht oder schief auf den queren Tischrand stehen, sie kann senkrecht oder schief zur Zeile sein. Unter Steilschrift versteht man Schrift mit auf der Zeile senkrechten Grundstrichen bei gerader Mittenlage des Heftes. Wird die *Schrägschrift* bei Mittenlage des Heftes so geschrieben, daß die Grundstriche gegen die Körpermitte und senkrecht zum Tischrand gezogen

werden, so könnte ein Unterschied zwischen den beiderlei Schreibarten hinsichtlich der hygienischen Konsequenzen wesentlich darin zu suchen sein, daß die Zeile bei der Steilschrift dem Tischrand parallel liegt, bei der *Schrägschrift* nach rechts ansteigt, da alle übrigen Momente wesentlich gleichartig sind; leider wurde beim Vergleichen der beiden Schreibarten durchaus nicht immer darauf gesehen, daß nur diese beiden verglichen werden und auch andere hochwichtige Momente (Haltung des Armes, Format des Schreibheftes) gleichartig seien, was den Wert der erhaltenen Resultate stark beeinträchtigt, worauf wir zum Schlusse dieses Kapitels noch genauer zurückkommen müssen. — Vom augenärztlichen Standpunkte hat zuerst Schubert⁶⁰ Steilschrift verlangt, welche den Forderungen bezüglich der Augen soweit entspricht, als es eine links—rechts oder rechts—links gehende Schreibart überhaupt thun kann. — Der Kürze halber wird im folgenden die *Schrägschrift* durch *kursiven* Druck als solche bezeichnet.

Da das naturgemäße Sehen mit normalen Augen unter gleichzeitiger Benützung beider und symmetrischer Stellung derselben zum Gegenstande geschieht, so wird die binokuläre Fixation um so mehr erschwert, je weiter seitlich von der Sagittalebene des Kopfes der zu fixierende Punkt liegt. Bei Rechtslage des Heftes und senkrechter Stellung der Sagittalebene zum Tischrand müßten die Augen verschiedenen akkomodieren (Ellinger). Ueberdies wäre eine entsprechend beträchtliche Anstrengung jener Muskeln nötig, welche die Augen nach rechts und unten gleichzeitig drehen, wobei die bezüglichen Muskeln verschiedene Arbeit zu leisten hätten (Schubert u. A.). Um diese Anstrengung der Augen teilweise zu vermeiden, dreht das Kind den Kopf nach rechts, wobei der Rumpf mitzugehen pflegt. Es werden also unsymmetrische Körperstellungen eintreten. Kommt überdies bei Rechtslagen und *Schrägschrift* die Tendenz zur Geltung, die Basallinie so zu drehen, daß die Zeile in die Visierebene fällt (Schubert — worüber Genaueres später), so muß der Kopf gedreht und geneigt werden; überschreitet eine derartige Stellungsänderung des Kopfes gewisse Grenzen, so folgen behufs Ausgleichung der Verschiebung des Kopfschwerpunktes erfahrungsgemäß andere Teile des Körpers Es werden daher die Rechtslagen, deren Schädlichkeit Ellinger zuerst betonte, im allgemeinen verworfen. Bemerkt muß jedoch werden, daß unsere Kenntnisse über die Wirkung der Rechtslagen noch nicht ausreichen, mäßige Rechtslagen gleichfalls empfohlen wurden und daß die Untersuchungen sich namentlich auf Steilschrift und Berlin-Rembold'sche *Schrägschrift* bezogen haben. — Wir können daher allgemein über Rechtslagen nur diese flüchtigen Bemerkungen machen und werden diese Lagen gelegentlich berühren.

Beim Schreiben kommen außer den symmetrisch zu verwendenden Körperteilen (Kopf u. s. f.) die einseitig zu verwendenden (rechte Hand u. s. w.) in Frage: die Thatsache, daß das Schreiben eine einseitige Beschäftigung ist, erschwert die Entscheidung am meisten.

Blick-(Augen-)Bewegungen beim Grundstrich. A. Weber⁶¹ faßt die Thätigkeit des Auges beim Schreiben eines Buchstaben als ein Visieren nach der Strecke von der Federspitze bis zu jener Stelle, zu welcher der Grundstrich hingezogen werden soll, auf. Königshöfer⁶²

schließt auf Grund der Rechnung, daß das Bild eines Langbuchstaben beim Schreiben noch in den gelben Fleck fällt, daß also eine Augenbewegung beim Ausführen der Strichelemente nicht nötig wäre. Schubert⁶³ zeigte experimentell, daß an Kindern mittlerer Volksschulklassen (langsamerer Schreibtempo) bei Grundstrichen von mehr als 10 mm Länge regelmäßig Blickbewegungen zu beobachten sind; Pflüger⁶⁴ konstatierte mit Hilfe eines vollkommeneren Instrumentes, daß Kinder im 3. Schuljahre Strichelemente von 4 mm Länge noch deutlich mit den Augen verfolgen. Ahrens⁶⁵ fand auf ganz anderem experimentellen Wege, daß beim Schreiben auch Erwachsener die Augen den langen Buchstaben noch bis zu einem gewissen Grade folgen. Leider hat Ahrens diese Bewegungen nicht fotografiert.

Es handelt sich hier zwar um kleine, aber im Verlaufe der Zeile etc. oft wiederholte Bewegungen. Nach den eben angeführten Untersuchungen scheint es, daß die Beziehungen der Augen zur Grundstrichrichtung besonders bei Anfängern von Bedeutung sind (Wundt-Lamansky'sches Gesetz).

Blickbewegungen beim Schreiben der Zeile. Nach Schubert kann beim ersten Schreiben des Kindes vom Einfluß der Zeile noch nicht die Rede sein; die Sagittalebene dürfte noch ziemlich genau eingestellt werden, weil das Kind zu lange braucht, um einen Buchstaben zu vollenden; im 3. Schuljahre ist nach Schubert's Messungen ein solcher Einfluß bereits vorhanden. Ahrens kommt auf Grund von Versuchen an Erwachsenen zum Schlusse, daß die Augen den Impuls zu ihren Bewegungen nicht von der Zeile erhalten.

Mit Hilfe einer korrekten Methode untersuchend, fand Schubert, daß nur bei Mittenlage des zuletzt geschriebenen Buchstabens die Sagittalebene auf den Fixationspunkt eingestellt ist, bei den weiter rechts liegenden Teilen der Zeile aber $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zeilenlänge links vom geschriebenen Buchstaben lag. Der Rest müßte also, was auch W. Mayer⁶⁶ bei seinen Untersuchungen bestätigt, mit Augenbewegungen zurückgelegt werden, welche konsequenterweise bei gerader Kopfhaltung und schräg ansteigender Zeile Radbewegungen wären (s. Wundt-Lamansky'sches Gesetz).

Kopfbewegungen (-Stellungen) beim Grundstrich. Berlin und Rembold⁶⁷ haben mit nicht genau arbeitenden Instrumenten gefunden, daß die Grundstriche mit der zur Federspitze vorgerückt gedachten Grundlinie einen Winkel von etwa 90° bildeten; der Durchschnitt betrug bei 346 Messungen $85,5^\circ$. Aus ihren Messungen schließen Berlin und Rembold, daß die Schreibenden in 93 Proz. der Fälle auf den Grundstrich visierten, und folgern daraus, daß der Schreibakt wesentlich von den Bewegungsgesetzen des Auges beherrscht werde; auch Schmidt-Rimpler⁶⁸ nimmt einen diesbezüglichen Einfluß an. v. Reuss⁶⁹ hat darauf aufmerksam gemacht, daß der stark verbreitete Astigmatismus (s. d.), wenigstens in seinen höheren Graden, notwendig die Stellung der Basallinie mit Rücksicht auf die Grundstrichlage beeinflussen werde. Berlin und Rembold kamen unabhängig von A. Weber, der auf die Notwendigkeit der senkrechten Stellung der Grundstriche zur Basallinie hingewiesen hatte, auf die analoge Erklärung des Vorganges und führen zur Unterstützung ihrer

Theorie das W und t-Lamansky'sche Gesetz an. Aus den Untersuchungen folgern sie, daß das Kind bei schräger Mittenlage des Heftes (Grundstrich schräg auf die Zeile, aber senkrecht auf den Tischrand) gerade sitzen kann. — Schubert maß mit genau arbeitenden Instrumenten 994 Grundstrich-Grundlinienwinkel. Janke⁷⁰ wendet ein, daß die Befestigung des Meßapparates am Kopfe die Haltung beeinflusse. Aus der von Schubert gegebenen Tabelle⁷¹ folgt, daß jener Winkel die Tendenz zeigt, bei Geradlage 85—90° und mehr, bei Schräglage 85—90° und weniger zu betragen; bei den willkürlichen Lagen fällt die Kurve beiderseits gleichmäßig ab, tendiert nur etwas nach kleineren Winkeln. Die Zusammenstellung aus den Resultaten von Schubert's zahlreichen und genauen Messungen ergibt, wie nachstehende kleine Tabelle zeigt, auch bei Annahme von 25° Schwankung um 90° nur etwa 80—90 Proz. der Fälle als innerhalb jener Schwankungsgrenze gelegen und überdies merkliche Differenzen in den Zahlen bezüglich der Geradlagen und schrägen Mittenlagen, für welche Lagen keine mechanischen Schwierigkeiten der Kopfstellung, von denen noch die Rede sein wird, in Betracht gezogen werden können⁷².

Autoren	Heftlage	Zahl der Messungen	Hier in Rechnung gezogen	d. h. Prozent der Messungen überhaupt	Bei den in Rechnung gezogenen liegen die Winkel zwischen
Berlin-Rembold	verschieden	346	309	90	75 und 90 Grad
	Geradlage	400	360	90	80 „ 105 „
Schubert	schräge Mittenlage	351	306	87,1	70 „ 95 „
	willkürlich	243	195	80,2	70 „ 95 „

Daiber⁷³ hat mit einem nach Schubert's Prinzip hergestellten primitiven Apparat gemessen und behauptet, daß die „auffallende Übereinstimmung der zwischen Grundlinie und Grundstrich auftretenden Winkelstellung“ nicht auf die von Berlin und Rembold gegebene Art zu erklären sei (s. Hand S. 622).

Denkt man sich irgend eine beliebige Ebene senkrecht auf den Grundstrich, so kann die Basallinie innerhalb jeder solchen Ebene jede beliebige Lage, also auch zahllose zu einer horizontalen Tischplatte geneigte Lagen einnehmen und der Grundstrich-Basallinienwinkel ist immer 90°. Es kann daher der Grundstrich-Grundlinienwinkel die Frage nach der besten Heftlage nicht lösen helfen (Schubert⁷⁴).

Kopfbewegungen beim Schreiben der Zeile. Es ist von vornherein klar, daß der sehende Schreiber dorthin schauen wird, wo die Federspitze arbeitet; da das Fortrücken des Schreibens auf der Zeile, wie die Versuche ergeben, zum Teil mit Augenbewegungen verfolgt wird, so erübrigt noch die wichtige Frage, inwieweit der Schreibende eine Tendenz zeigt, seine Basallinie der Zeile parallel zu stellen, oder aber letztere in die Visierebene aufzunehmen. Einen Parallelismus zwischen Grundlinie und Zeile fanden Berlin und Rembold bei schräger Schrift nie; die Projektion der Grundlinie in der Visier-

ebene kreuzte die Zeile in der größten Zahl der Fälle an jener Stelle, an welcher sich die Federspitze befand, in der Richtung von links oben nach rechts unten; der Kreuzungswinkel betrug durchschnittlich 45° . Ellinger⁷⁵ fordert den Parallelismus der Grundlinie mit der Zeile; nach Ansicht der französischen Kommission (Gariel⁷⁶) wäre ein Bestreben vorhanden, die Grundlinie der Zeile parallel zu stellen (bevorzugte Blickbahnen — Wundt-Lamansky).

Die Beispiele Ellinger's bezüglich des Lesens können für diese Frage nicht ins Feld geführt werden; allerdings dürfte Geschriebenes in steiler Lage leichter zu lesen sein, als solches in schräger; Hermann⁷⁷ hat dies durch Untereinanderstellen zweier Druckzeilen, deren eine aus aneinandergereihten steilen, die andere aus schrägen Strichen besteht, illustriert.

Bei Erörterung der Frage, ob eine Tendenz vorhanden sei, die Basallinie beim Schreiben so zu stellen, daß ihre Projektion innerhalb der Visierebene sich der Zeile parallel stellt, ist nicht zu übersehen, daß auch bei Linksneigung des Kopfes, d. h. bei Vergrößerung des Basallinien-Tischflächenwinkels sich die Basallinie mehr und mehr jener Lage im Raume nähert, in welcher die Zeile bei schräger Heftlage in die Visierebene fallen würde, da mit der Zunahme jener Kopfneigung die Visierebene ihre Stellung gegen die Tischplatte wechselt. Die Zeile kann derart in der Visierebene liegen und mit der senkrechten Projektion der Basallinie einen Winkel bilden (Schubert).

Aus den Untersuchungen von Berlin-Rembold ergibt sich, daß in 408, d. h. in ca. 80 Proz. der gemessenen Fälle, das linke Auge dem Tisch näher stand als das rechte; der Durchschnitt aller 514 Beobachtungen ergibt eine Mehrannäherung des linken Auges an den Tisch.

Schubert⁷⁸ maß den Winkel, den die Basallinie mit der (bei den Versuchen horizontalen) Tischplatte bildete: seitliche Neigung des Kopfes; hierbei ergab sich analog den Befunden von Berlin und Rembold durchschnittlich ein Höherstehen des rechten Endes der Grundlinie; ferner maß er genau jenen Winkel, den die senkrechte Projektion der Grundlinie auf die Schreibe ebene mit dem Tischrand bildete: Drehung des Kopfes; das rechte Ende der Basallinie wich durchschnittlich nach rückwärts ab.

Unter anderem wurden als Durchschnitte gefunden:

	Messungen	an Kindern	Grundlinien-Tisch- flächenwinkel	Grundlinienprojektion- Tischrandwinkel
gerade Mittenlage	400	220	$2,8^{\circ}$	$4,0^{\circ}$
schräge „	543	295	$7,9^{\circ}$	$0,7^{\circ}$
willkür. Heftlage	258	190	$9,0^{\circ}$	$13,9^{\circ}$

Daraus würde hervorgehen, daß die Basallinie am wenigsten von der horizontalen abweicht ($2,8^{\circ}$), d. h. die seitliche Kopfneigung am geringsten ist, wenn die senkrechte Projektion der Basallinie der Zeile annähernd parallel liegt — gerade Mittenlage des Heftes, Zeile parallel dem Tischrand — und daß die senkrechte Projektion der Basallinie am wenigsten ($0,7^{\circ}$) vom Tischrand abweicht, d. h. die Kopfdrehung am geringsten ist bei schräger Mittenlage, Zeilen schräg zum Tischrand.

Schubert schrieb auf die Platte eines kleinen Tisches die umstehend eingerandeten Ziffern, ließ bald diese, bald jene fixieren und fand die Basallinie bei allen Kopfdrehungen und bei den für das Fixieren der

1	2	3
4	5	6
7	8	9

unteren 2 Reihen notwendigen Kopf-
beugungen horizontal; da nun beim
Schreiben in Schräglagen und Rechts-
lagen des Heftes auffallend größere
Basallinien-Tischflächenwinkel auf-
treten als beim Schreiben in gerader
Mittenlage, so muß dies nach Schu-
bert im Schreibakt seinen Grund
haben. Auch W. Mayer⁷⁹ kam
bei seinen Untersuchungen zu dem

Resultat, daß das bloße Schauen keine Neigung des Kopfes bedinge,
sondern erst beim Schreiben selbst die Grundlinie sich auf die linke
Seite neige. Diese Beobachtungen, sowie jene Schubert's⁸⁰, daß
beim Uebergang des Heftes aus gerader in schräge Mittenlage das rechte
Ende der Basallinie eine Bewegung nach oben oder nach oben vorne
ausführt, weisen auf eine allerdings nicht in allen einzelnen Fällen be-
obachtete Tendenz hin, beim Schreiben die Basallinie so zu drehen, daß
die Zeile in die Visierebene fällt: dieser Punkt ist für die Frage hinsichtlich der Heftlagen von großem
Belang.

Nach Schubert wird bei Schräglage des Heftes, also bei rechts
offenem Winkel zwischen Zeile und Tischrand, durch entsprechende
Drehung des Kopfes um die Vertikalachse die Basallinie so gewendet,
daß die Visierebene sich jener Lage nähert, in welcher schließlich die
Zeile in die Visierebene fallen würde. Daß die letztgenannte Lage
der Visierebene bei schräger Mittenlage des Heftes seltener wirklich
erreicht wird, erklärt Schubert, gestützt auf Henke, daraus, daß
die Kopf-Hals-Gelenke bei gebeugter Kopfhaltung infolge von Band-
hemmungen eine entsprechend starke Kopfdrehung nicht zulassen,
weshalb auch die Seitwärtsneigung des Kopfes nachhelfend eintritt.

Nach den Schielversuchen von Ahrens wäre eine Tendenz, die
Zeile in die Visierebene zu bringen, nicht vorhanden; immerhin weisen
auch die vergleichenden Versuche von Seggel auf eine Tendenz, die
Basallinie in dem von Schubert behaupteten Sinne zu drehen (S. 620).
Auch der Bericht von Ritzmann, Schulthess und Wipf⁸¹ über die
Zürcher Untersuchungen ergibt eine vorwaltende Linksneigung (und
Rechtsdrehung) des Kopfes bei den Schrägschreibern, deren geringe
Zahl (58) allerdings die Referenten selbst betonen; die Bemerkung von
Berlin-Rembold, daß eine zu weitgehende Linksneigung des Heftes
mit einer Linksdrehung des Körpers beantwortet werde, weist auch in
die angezeigte Richtung.

Ein starres Gesetz ist weder für den Grundstrich-Grund-
linienwinkel, noch für den Grundlinien-Zeilenwinkel bewiesen; doch
scheint in letzterer Beziehung die berührte Tendenz, die Zeile in die
Visierebene aufzunehmen, vorhanden zu sein.

Jedenfalls ist es von Wert, die Zeilenlänge nicht zu groß
zu machen; nach Schneller⁸² ist 8 cm für die meisten Menschen
die bequemste; derart werden von vornherein vermeidliche bzw.
schädliche Kopf-, Augen- und Armbewegungen gespart (vgl. Schreib-
material S. 607—608).

Kopfbewegungen und Federhaltung. Die Kopfbewegung nach links erklärt sich öfter aus schlechter Hand- bzw. Federhaltung (Daiber), ein Punkt, der bei den Experimenten, namentlich bei den älteren, viel zu wenig beachtet worden zu sein scheint. Dies ist um so befremdlicher, als bereits Herm. Meyer⁸⁵ darauf aufmerksam gemacht hat, daß bei der Notwendigkeit in die Höhlung der arbeitenden rechten Hand zu sehen, der Kopf zur Linken geneigt wird. Infolge schlechter Hand- und Federhaltung kann es bei jeder Art des Schreibens vorkommen, daß das Kind die Federspitze nicht sieht, daher den Kopf seitwärts neigt, um die Strecke zu sehen, welche die Federspitze zurückzulegen hat. Diese Kopfstellung bringt unter den genannten Umständen dem Kinde den Vorteil, die Entfernung des Auges zu vergrößern, wenn die Federspitze bei stark gebeugtem Kopf schon außer den Bereich des deutlichen Sehens gerückt ist; das Kind kann dann deutlicher und mit geringerer Anstrengung der Augen sehen (Toldt)⁸⁴ (vgl. a. S. 636). Ueberdies tragen auch Ermüdungshaltungen zur Entstehung oder Verstärkung der Linksneigung des Kopfes das Ihrige bei.

Augendistanz und Kopfhaltung bei Steil- und Schrägschrift.
Einiges über Schulterstand. Berlin und Rembold haben an schreibenden Kindern je die Entfernung des Mittelpunktes der Basallinie vom fixierten Punkte und den Unterschied in der Entfernung beider Augen von der Tischplatte gemessen und sowohl bezüglich der Abweichung der Basallinie von der Horizontalen, als bezüglich der Augendistanz für *Schrägschrift* günstigere Resultate gefunden als für *Steilschrift*; diese Resultate lassen sich allerdings aus dem von ihnen verfochtenen Bestreben, die Grundlinie senkrecht zum Grundstrich zu stellen, nicht erklären, da ja die Lage des Grundstriches zum Tischrande bei *Steilschrift* dieselbe ist wie bei *Schrägschrift*. Zahlreiche praktische Untersuchungen hinsichtlich *Steil-* und *Schrägschrift* wurden auf Anregung der mittelfränkischen Aerztekammer und auf Veranlassung des bayerischen Staatsministeriums in Fürth (Wilh. Mayer)⁸⁵, München (Seggel)⁸⁶ und Nürnberg (Schubert)⁸⁷ gemacht. Behufs Einhaltung des Hefneigungswinkels wurde den Kindern eine Richtungslinie auf die Tischplatte vorgezeichnet. Mit Rücksicht auf die Enge des verfügbaren Raumes müssen wir uns hier wesentlich auf eine kurze Wiedergabe der Resultate Seggel's beschränken, der im ganzen 5948 Schulkinder von 6—10 Jahren 1890 bis 1893 untersuchte.

Tabelle S. 618 zeigt welche Entfernung der Augen von der Federspitze („Arbeitsdistanz“, in cm gemessen) Seggel fand.

Die Differenz betrug 1891 (siehe Tabelle S. 618) in beiden Klassen 5,6 cm zu Gunsten der *Steilschrift*, 1892 3,3, 1893 3,2 cm; hinzugekommen ist allerdings 1892 und 1893 die III. und IV. Klasse mit größeren Schülern. — Die durchschnittliche Arbeitsdistanz ist 1891 und 1892 in der I. Klasse bei *Steilschrift* dieselbe; ebenso bei *Schrägschrift*; in der II. Klasse ist dies bei *Steilschrift* auch der Fall, dagegen schwanken die Zahlen etwas bei *Schrägschrift*. Bei dieser wurde allerdings im I. Schuljahre eine beträchtlich geringere Arbeitsdistanz eingehalten als bei *Steilschrift*, diese Entfernung nimmt aber mit aufsteigender Klasse erheblich zu, so daß schon in der III. Klasse kein großer Unterschied gegenüber der *Steilschrift* mehr besteht, in der IV. Klasse freilich wieder ein etwas größerer.

Es würde also besonders in der ersten Klasse, d. h. bei den kleineren Schülern die *Steilschrift* mit Einhaltung einer größeren

Untersuchungsjahr	Schriftart	Gesamt- durchschnitt	Durchschnitt nach Klassen cm				Durchschnitt nach Körpergröße cm*)			
			I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	IV. Kl.	Schülergröße bis 1,10 m		Schülergröße über 1,10 m	
							Anzahl Schüler	Durch- schnitt cm	Anzahl Schüler	Durch- schnitt cm
1891	Steilschrift	26,8	24,8	28,6	—	—	163	23,0	697	27,4
	<i>Schrägschrift</i>	21,2	19,2	23,0	—	—	209	19,2	716	21,7
	Differenzen	5,6	5,6	5,6	—	—	—	3,8	—	5,7
1892	Steilschrift	27,9	24,6	28,6	30,1	—	194	24,5	887	27,15
	<i>Schrägschrift</i>	24,6	19,2	26,0	27,9	—	188	20,9	657	23,3
	Differenzen	3,3	5,4	2,6	2,2	—	—	3,6	—	3,85
1891-1893	Steilschrift	28,5	24,6	28,6	30,1	30,1				
	<i>Schrägschrift</i>	25,3	19,2	24,4	27,9	27,1				
	Differenzen	3,2	5,4	4,2	2,2	3,0				

Arbeitsdistanz geschrieben, was ein beachtenswertes Argument für diese Art des Schreibens wäre.

Auch Schulthess und Konsorten⁸⁸ fanden die Augendistanz bei *Schrägschrift* in Mittenlagen etwas geringer als bei Steilschrift, am größten aber bei Rechtslagen. Sie weisen in dieser Beziehung auch auf die Nachteile zu kleiner Schrift hin.

Um zu erforschen, welchen Einfluß speciell die Körpergröße auf die Arbeitsdistanz hat, teilte Seggel die Kinder in die zwei in der rechten Hälfte obiger Tabelle angegebenen Gruppen und fand sowohl 1891 als 1892 den zu erwartenden Einfluß; 1892 zeigt sich eine kleine Erhöhung der Arbeitsdistanz bei beiden Schreibarten für die Kleineren, für die Großen aber nur bei *Schrägschrift*. — (Vgl. auch die III. Klasse, Anm. zur Tabelle.)

Bei den Kleinen gestattet offenbar die Kürze des Oberkörpers nicht eine Zunahme der Arbeitsdistanz bis zu der aus gesundheitlichen Gründen zu fordernden Größe — ein höchst beachtenswerter Punkt, auf den übrigens schon Gariel⁸⁹ aufmerksam gemacht hat.

Seggel erhielt ferner die umstehend angegebenen Durchschnittsergebnisse bezüglich der Kopfhaltung.

(Siehe Tabelle S. 619.)

Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß der Kopf überhaupt selten gerade gehalten wird, immerhin hielten aber bei Steilschrift mehr

*) Die III. Klasse ist im unteren (1892) Teil dieses (rechten) Tabellenstückes nicht einbezogen; für diese ergaben sich folgende Arbeitsdistanzen in cm, je nach Körpergröße:

	Anzahl	Größe bis zu 1,10 m	Anzahl	Größe über 1,10 m
bei Steilschrift	17	26,6	540	30,2
bei <i>Schrägschrift</i>	12	23,3	454	28,0
Differenz		3,3		2,2

Untersuchungsjahr	Schriftart	Anzahl der Individuen	Ueberhaupt										Nach Klassen				Der Winkel, um den der Kopf geneigt war, betrug Grade
			Den Kopf halten gerade			Von den Ohren ist höher				Klasse	Anzahl	hatten gerade Kopfhaltung		Der Winkel, um den der Kopf geneigt war, betrug Grade			
			absolut	relativ *)	Anzahl	das rechte (Linksneigung)		das linke (Rechtsneigung)				absolut	relativ *)				
						Proz.	Anzahl	Proz.	um Grade	Anzahl	Proz.			um Grade			
1891	Steilschrift	1050	69	6,5	242	23,1	596	56,7	9,7	212	20,2	6,2	I	496	4,6	14,5	10,1
	Schrägschrift	925	22	2,4	78	8,4	658	71,1	15,1	189	20,4	8,5	I	476	1,7	6,5	14,9
1892	Steilschrift	1638	156	9,5	549	33,5	712	43,5	11,7	377	23,0	4,4	I	520	5,4	28,5	8,5
	Schrägschrift	1311	50	3,8	230	17,5	884	65,9	15,7	217	16,6	6,4	I	396	2,5	11,1	14,4
													II	449	4,2	22,7	11,0
III	466	4,5	17,6	10,4													
1891—1893	Steilschrift	3225	289	8,1	997	30,9	1496	46,4	11,3	732	22,7	4,2	I	1016	6,0	21,5	8,5
	Schrägschrift	2723	95	3,5	407	15,0	1836	67,4	15,2	480	17,6	5,9	II	1115	8,1	31,2	6,5
													III	557	13,8	40,0	5,2
													IV	537	12,0	38,3	5,2
I	872	2,2	8,8	14,4													
II	898	3,7	16,5	11,0													
III	466	4,5	17,6	10,4													
IV	487	4,7	20,3	9,6													

*) d. h. Kopfneigung bis 4° inklusive.

als doppelt so viel Schüler den Kopf absolut gerade wie bei *Schrägschrift* und 2—3mal so viele relativ.

Absolut und relativ gerade Kopfhaltung ist 1892 bei beiden Schreibarten häufiger als 1891. Die Grade der Rechtsneigungen und Linksneigungen sind 1891, 1892 und 1891—1893 innerhalb jeder der beiden Schriftarten nur wenig verschieden; für beide Schreibweisen ist nach 1891 bezüglich der Linksneigung eine kleine Verschlechterung, bezüglich der Rechtsneigung eine kleine Verbesserung eingetreten.

Den Winkel, um welchen der Kopf überhaupt durchschnittlich schief gehalten wird, fand Seggel 1891 bei Steilschrift $8,3^\circ$, bei *Schrägschrift* $13,4^\circ$, 1892: $6,7$, $11,8^\circ$, für alle 3 Jahre $6,3$, $11,4^\circ$; die Differenz ist in allen 3 Fällen genau $5,1^\circ$, was gewiß auf ein gesetzmäßiges Verhalten hinweist.

Durchschnittlich ist für beide Schreibweisen die gleiche Verbesserung eingetreten; die stärkste schiefe Kopfhaltung, welche beobachtet wurde, war eine Linksneigung von 56° bei Steil-, 55° bei *Schrägschrift*. Die Linksneigung des Kopfes ist häufiger als die Rechtsneigung, es findet aber bei der *Schrägschrift* das Verhältnis der Links- zu den Rechtsneigungen wie 4:1, bei der Steilschrift 2:1 statt; bei den Schülern der IV. Klasse, die schon lange Steilschrift geübt haben, zeigen nur noch 188 Links- und 143 Rechtsneigung, d. h. das Verhältnis nähert sich mehr der Gleichheit, wenn auch das Verhältnis der Grade noch $10,5^\circ:3,5^\circ$ bleibt (*Schrägschreiber* 314:74 und $13,4^\circ:4,1^\circ$). Diese Resultate würden für Schubert's Theorie (S. 616) sprechen; allerdings wäre dann das vorwaltende Vorkommen der Linksneigungen auch bei Steilschrift auffallend.

Hinsichtlich der Klassen betrachtet, ergibt die Zusammenstellung nach Seggel, daß bei jeder der beiden Schreibweisen mit der aufsteigenden Klassennummer fast immer eine Verbesserung der Winkelstellung des Kopfes vorliegt.

Bezüglich des Prozents der Geradstellungen zeigt sich bei beiden Schreibweisen in der II. Klasse eine Verbesserung gegen die I.; in der III. Klasse (1892) ist die Verbesserung sowohl hinsichtlich der absoluten als relativen Geradstellungen bei Steilschrift vorhanden, bei *Schrägschrift* nur in Betreff der absoluten Geradstellungen, während bezüglich der relativen, deren Prozent in der II. Klasse sich gegen das in der I. verdoppelt, in der III. gegen die II. ein Rückschritt stattgefunden hat.

Die I. Klasse zeigt 1892 in allen Rubriken eine Verbesserung gegen 1891. Bei der schließlichen Zusammenstellung 1893 zeigt die IV. Klasse nur bei *Schrägschrift* eine Verbesserung der Winkelgröße.

Schubert⁹⁰ machte auf folgendes aufmerksam: Wenn die überwiegende Linksneigung des Kopfes bei der *Schrägschrift* (gegen die Steilschrift) eine Folge des schrägen Zeilenverlaufes ist, so muß der Prozentsatz der Linksneigungen mit den Schuljahren wachsen, weil die Zeilenlänge ihren Einfluß um so deutlicher zeigen muß, je rascher das Kind die Zeile beschreibt. Schubert führt als Beleg hierzu

die Resultate der Münchener Messungen an, welche sich auf 3 Jahre erstreckten; dieselben ergaben:

für die *Schrägschrift* im 1. u. 2. Schuljahre bei 29,8 Proz. Linksneigung des Kopfes
 " " " " 2. u. 3. " " 35,4 " " " "
 " " " " 4. " " 37,8 " " " "

während bei Steilschrift der Prozentsatz im Laufe derselben Zeit sich von 31,8 auf 23,5 vermindert hat.

Hinsichtlich der Arbeitsdistanz in Bezug auf Kopfhaltungen kam Seggel zu folgenden Resultaten (cm):

	Bei gerader Kopfhaltung			Bei schiefer Kopfhaltung			Differenzen		
	1891	1892	1893	1891	1892	1893	1891	1892	1893
Steilschrift	27,8	29,9	32,0	26,7	26,8	29,2	1,1	3,1	2,8
<i>Schrägschrift</i>	25,2	29,0	29,4	21,0	23,7	26,5	4,2	5,3	2,9
Differenz	2,6	0,9	2,6	5,7	3,1	2,7	—	—	—

Bei den Ergebnissen von 1892 ist die III. Klasse nicht einbezogen.

Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß

1) die Differenz in der Arbeitsdistanz hinsichtlich Steil- und *Schrägschrift* bei gerader Kopfhaltung kleiner ist (2,6, 0,9, 2,6) als bei schiefer (5,7, 3,1, 2,7).

2) die Differenz hinsichtlich gerader und schiefer Kopfhaltung bei Steilschrift kleiner ist (1,1, 3,1, 2,8) als bei *Schrägschrift* (4,2, 5,3, 2,9).

Da nun die seitliche Neigung des Kopfes bei *Schrägschrift* eine größere ist als bei Steilschrift (Differenz 5,1°, S. 620) und laut 1) bei schiefer Kopfhaltung die Differenz in der Arbeitsdistanz der zwei Schreibweisen größer ist als bei gerader — so hängt die größere Vorneigung des Kopfes etc., die größere Annäherung an das Objekt bei der *Schrägschrift* mit der seitlichen Neigung des Kopfes zusammen; bei der Steilschrift ist die durchschnittliche Kopfneigung, namentlich Linksneigung geringer (S. 619), und diese geringere Neigung hat, wie aus obiger Tabelle hervorgeht, auch weit weniger Einfluß auf die Arbeitsdistanz als die große Neigung bei *schräger* Schrift hinsichtlich dieser letzteren.

Schubert⁹¹ hat ferner die Untersuchungsergebnisse für München, Nürnberg, Fürth, Würzburg und Zürich hinsichtlich der Links- und Rechtsneigung von Kopf- und Schultern zusammengestellt und gezeigt, daß namentlich hinsichtlich der Kopfhaltung sowohl nach der Häufigkeit als dem Grade die Untersuchungsergebnisse dafür sprechen, daß die schräge Zeilenführung bei der *Schrägschrift* mit den genannten Neigungen in ursächlichem Zusammenhang stehe. In der S. 622 abgedruckten Zusammenstellung ist Würzburg und Zürich weggelassen, da dort vielfach auch Rechtslagen der Hefte vorkamen.

Der Uebersichtlichkeit wegen ist das wichtige Moment der Schulterhaltung hier und im folgenden gleich mit angeführt worden.

Gelpke⁹² maß den „Ellenbogenwinkel“, welcher gebildet wird von der vom Ellenbogen einerseits zum temporalen Lidwinkel, anderer-

Linksneigung von Kopf und Schultern; Prozent Schüler und Durchschnittsgrad der Neigung.

	München		Nürnberg		Fürth	
	Prozent	Grad	Prozent	Grad	Prozent	Grad
Kopf						
Steilschrift	46,4	11,3	53,9	8,9	43,5	—
<i>Schrägschrift</i>	67,4	15,2	72,9	13,6	73,9	—
Schultern						
Steilschrift	15,0	7,2	40,5	6,6	31,7	—
<i>Schrägschrift</i>	24,1	7,8	36,0	8,2	65,9	—

seits zur Federspitze gehenden Linie; dieser Winkel steht zur Verbindungslinie des genannten Lidpunktes mit der Federspitze (Arbeitsdistanz) in fester Beziehung; mit Hilfe dieser Linie entstehen der „Augenwinkel“ und der „Federspitzenwinkel“. Es betrug der Ellenbogenwinkel etwa 50° , der Augenwinkel etwa 60° und der Federspitzenwinkel etwa 70° ; „dabei schien es von keinem wesentlichen Einfluß, ob die betreffenden Kinder steil oder schräg schreiben“. Gelpke fand aber gleichfalls die Zahl der Kinder mit Linksneigung des Kopfes bei *Schrägschrift* größer als bei Steilschrift, nämlich:

	Basal- und Schulterlinie horizontal:	linkes Auge tiefer, Schulterlinie horizontal:
bei Steilschrift	45,3 Proz.	30,5 Proz.
„ <i>Schrägschrift</i>	25 „	47,1 „

und schloß daraus, daß mit der horizontalen Stellung der Basallinie auch die horizontale Stellung der Schulterlinie verbunden zu sein pflegt, d. h. daß die Schulterhaltung von der Kopfhaltung beeinflusst wird und bei seitlich geneigter Kopfhaltung auch die Schulterlinie allmählich mit seitlicher Neigung nachfolgt, wie dies bereits andere Beobachter gefunden hatten. — Das linke Auge stand überhaupt tiefer: bei Steilschrift in 42 Proz., bei *Schrägschrift* in 62,1 Proz. Gelpke fand ferner hinsichtlich der Schulterhaltung folgendes Ergebnis:

	gerade Schulterhaltung	linke Schulter geneigt	rechte Schulter geneigt
bei Steilschrift	79,4 Proz.	14,8 Proz.	5,9 Proz.
„ <i>Schrägschrift</i>	76,4 „	17,9 „	7,5 „

d. h. bei Steilschrift um 3 Proz. mehr Geradhaltungen.

Hand und Arm. Weiteres über Schulterstand. Gesamthaltung.

Sitzt man mit symmetrischer Körperhaltung an einem passenden Tisch, legt den rechten Unterarm so auf die Tischplatte, daß seine Längsachse die Tischkante unter etwa 45° schneidet und die Hand ungefähr vor der Körpermitte liegt, so sind unter anderem zwei Fälle der Hand- bzw. Unterarmhaltung möglich. Denken wir uns zunächst Hand und Finger in der Verlängerung der Unterarmachse gerade ausgestreckt, so können wir 1) die Hand und den Unterarm so stellen, daß die Hand platt auf dem Tisch liegt (Querachse des Handgelenkes parallel zum Tisch, volle Pronation), 2) die Handfläche — Kleinfingerseite der Tischfläche aufruhend — auf der Tischfläche senkrecht steht (Querachse des Handgelenkes senkrecht auf dem Tisch). Würden wir nun, ohne die Lage der Hand im Gelenk und die des Unterarmes zu ändern, die Feder ergreifen, so wären beide Stellungen zum Schreiben ungeeignet.

Wir stellen daher die Querachse des Handgelenkes wie sie bei ungezwungen am Körper herabhängendem Arm sich stellt, d. h. so, daß sie beim Auflegen des Unterarmes auf den Tisch von oben-links nach unten-rechts gegen den Tisch geneigt ist, wodurch einerseits die beim Fortschreiten hemmende Berührung der ganzen Kleinfingerseite mit dem Tisch vermieden, andererseits die Bewegungsfreiheit der Hand um die genannte Querachse gewährleistet wird. Die Richtung des so beschriebenen Grundstriches steht ungefähr senkrecht zum Tischrand (Ellinger⁹³). Der Winkel zwischen Grundstrich und Zeile wird im allgemeinen bei zunehmender Rechtslage des Heftes bzw. Schreibortes oder bei zunehmender Linksdrehung des Heftes verkleinert (Schulthess und Konsorten⁹⁴).

Schulthess und Konsorten vermuten, daß bei einer Veränderung der gegebenen Heftlage auch die Hand bez. der Arm eine bestimmte neue Stellung einnehmen; nach Schenk⁹⁵ kommt die Steilschrift dadurch zustande, daß bei gerader Mittenlage des Heftes der Oberarm mehr nach innen rotiert, der Vorderarm supiniert wird.

Der „Grundstrich-Handwinkel“ (Schulthess) oder „Schreibwinkel“ (Girard) ist der Winkel, welcher vom ausgeführten Grundstrich und der Projektion der Unterarmachse auf die Schreibfläche gebildet wird; Schulthess und Konsorten legen Wert auf die Ausbildung dieses Winkels durch die Schreibübung zu einer festen Größe; Girard⁹⁶ will diese Größe mit 135° bemessen haben; bei der besten Stellung des Federhalters, d. h. derjenigen, in welcher letzterer mit der Längsachse des Vorderarmes einen nach oben offenen Winkel von 45° bildet und bei einer Neigung der Querachse des Handgelenks, bei welcher diese mit ihrer Projektion auf den Tisch einen etwa ebenso großen Winkel einschließt, beträgt der Schreibwinkel (Grundstrich-Handwinkel) jene ca. 135° , um welche Größe herum er auch bei einübten Erwachsenen schwankt.

Bei schreibenden Schülern werden Winkel selbst von 94 — 100° bez. 161 — 170° gefunden; nach Girard ist die Neigung der Grundstriche nicht allein von der Lage des Heftes, sondern auch zu einem großen Teil von der Größe des Schreibwinkels abhängig; je mehr sich der Winkel zwischen Federhalter und Längsachse des Unterarmes einem Rechten nähert, d. h. je steiler der Federhalter gestellt wird, desto mehr nähert sich der Schreibwinkel der Größe von 180° , je flacher der Federhalter gestellt wird, desto mehr nähert sich der Schreibwinkel der Größe von 90° ; auch die Form der Hand spielt hierbei mit: eine kurze breite Hand hält das Schreibwerkzeug leicht steiler als eine lange schmale.

Würde bei Fortführung der Zeile bloß die Tangente des aus dem Handgelenk beschriebenen Kreisbogens benutzt, so könnte die Zeile nur eine ganz kurze Strecke weit fortgeführt werden (Berlin-Rembold): die Abduktionsfähigkeit der Hand wird in maximo auf 6 cm geschätzt. Die mit thunlichst geringer Kraftanstrengung möglichst weniger Muskeln (Staffel⁹⁷, Stellwag v. Carion⁹⁸) erreichbare, d. h. naturgemäße Fortführung der Zeile ist nun jene, bei welcher sich die Längsachse des mit der Ellenseite aufliegenden Unterarmes und der Hand um das fixe Centrum der Auflagerungsstelle des Unterarmes am Tischrand fortbewegt (Javal⁹⁹). Nach W. Mayer¹⁰⁰

geschieht dies in der That selten, es wird vielmehr, wenn die Abduktionsfähigkeit der Hand erschöpft ist, die Zeile durch Heben und Abduzieren des Armes im Schultergelenk fortgeführt, wobei auch das Absetzen der Kinder beim Eintauchen in Rechnung zu ziehen ist. — Dreht sich der Arm um seinen Auflagerungspunkt, so beschreibt die Federspitze einen flachen Kreisbogen (Berlin-Rembold). Dieser wird, wie Stellwag v. Carion bemerkt, insoweit ausgenutzt, als er nur wenig von der Richtung seiner Tangente abweicht (Zeilenlänge!), wobei wir das Verbleiben in der geraden Zeile durch einen kleinen Wechsel zwischen mehr gestreckter und mehr gebeugter Stellung der 3 die Feder führenden Finger erreichen (Staffel). Daraus folgt als natürliche Lage der Schreibzeile eine von links nach rechts vom Körper des Schreibenden sich entfernende — die „rechts ansteigende“ Zeile, also *Schrägschrift* (mit zum Tischrand senkrechten Grundstrichen).

Von der Notwendigkeit der rechtsansteigenden Zeile ausgehend, führt Stellwag v. Carion einen Beweis dafür, daß bei den links—rechts schreibenden Völkern die Grundstriche die Zeile unter einem spitzen Winkel schneiden müssen.

Wegen der Schwierigkeit der Zeilenführung für die Hand bei gerader Mittenlage (Steilschrift) hat schon Groß¹⁰¹ für eine leichte (15°) Neigung des Heftes plaidiert; allerdings kann bei gerader Mittenlage des Heftes und Steilschrift ein Teil der Abduktionsfähigkeit der Hand zum Fortführen der Worte verwendet, d. h. können auf engerem Raume mehr Buchstaben geschrieben werden, während bei *schräger* Schrift (z. B. schräger Mittenlage des Heftes) ein beträchtlicher Teil der Abduktionsfähigkeit zur Herstellung der Schrägheit der Schreibelemente aufgeht (Mayer¹⁰²). Weil aber die Hand nur wenig verkürzt werden kann, rücken nach Berlin-Rembold die Kinder mit der Schrift bergan bez. verlassen sie die Zeile. Schubert¹⁰³ erklärt dies aus der Gewohnheit, auf ansteigender Zeile zu schreiben; er findet in dem jedenfalls nötigen öfteren Rechtsrücken des Schreibarmes nichts Unphysiologisches; nach Toldt dürfte vom anatomischen Gesichtspunkte aus nichts dagegen einzuwenden sein, besonders wenn die Zeilenlänge nicht zu groß ist. Nach Pflüger¹⁰⁴ verursacht das oftmalige Heben des Armes bei den Kindern eine baldige Ermüdung in den Schultern; auch Kocher¹⁰⁵ weist auf das Mühsame der Abduktionsbewegung im Schultergelenk hin, und Schmarje¹⁰⁶ behauptet, daß jenes beständige Rücken des Armes eine gleichmäßige Herstellung der Schrift, besonders paralleler Grundstriche erschwere. Schulthess und Konsorten¹⁰⁷ konnten letzteres nicht bestätigt finden; die Steilschriften waren „im allgemeinen deutlicher, leserlicher und jedenfalls ebenso genau auf die Zeilen geschrieben als die Schrägschriften“.

Fraglich ist, ob diejenigen, welche als Kinder Steilschrift gelernt haben, später beim Schnellschreiben jenes vom hygienischen Gesichtspunkt unbedingt zu fordernde Rücken ausführen werden, bez. ob durch entsprechende Drehung des Papiers dann ohne weiteres die für Hand und Arm a priori naturgemäße *Schrägschrift* angenommen werden kann, wie es von Gariel¹⁰⁸ behauptet wurde. Javal¹⁰⁹ fordert diese Papierdrehung, angefangen von der Zeit, da ohne Linien geschrieben wird, im Interesse der Möglichkeit eines raschen Schreibens.

Rembold¹¹⁰ vermutet, daß die Steilschrift — bei Verkürzung

der Schreibhand — viel eher zum Schreibkrampf Veranlassung geben dürfte als *Schrägschrift*; Holmqvist¹¹¹ fand unter mehreren hundertsten mit Schreibkrampf und verwandten Leiden behafteter Personen viele Steilschreiber. Nach Stellwag v. Carion muß der Steilschreibende die bei *Schrägschrift* schräggestellte Querachse des Handgelenkes der wagerechten Richtung nähern oder den Vorderarm entsprechend strecken und überdies den Ellenrand der Hand von der Unterlage abheben, was alles Arbeit sonst ruhender Muskeln beansprucht. Stellwag v. Carion ist geneigt, die Zunahme von Zitterschriften, welche bei Kindern, die zum Steilschreiben gezwungen werden, wahrgenommen sein sollen, auf Rechnung dieser Umstände zu setzen. Er ist selbst durch vieles Notenschreiben in der Jugend Steilschreiber geworden und sagt: „Ich kann erzählen von Ermüdung und von peinlichen Schmerzen in den Einwärtsdrehern und Streckern der Hand, welche Schmerzen bei lange dauerndem Schreiben sich bis in die Muskeln der Schultern und des Rückens ausbreiten.“ Preyer¹¹², der durchaus kein Gegner der Steilschrift ist, sagt, daß natürliche Handschriften stets nach rechts geneigt sind und daß diese Schreibweise weniger anstrengt, als die Steilschrift. Bayr und Scharff¹¹³ behaupten als Schreiblehrer, die selbst steil schreiben, auf Grund ihrer Erfahrungen, daß die Steilschrift keine besondere Ermüdungswirkung erkennen lasse.

Uebrigens ist sogar günstige Einwirkung der Steilschrift auf Schreibkrampf behauptet worden. Die Ansichten über Hand und Arm gehen also noch stark auseinander. Leider sind auf Beobachtung gegründete Aeüßerungen über die für die Entscheidung in der Schriftfrage hochwichtigen Beziehungen der Hand zum Schreibakt noch recht spärlich.

Um sich „gerade“ zu halten, ist eine gewisse Anspannung der Muskeln des Rumpfes nötig, besonders der langen Rückenmuskeln und der Muskeln, welche die Schulterblätter einander nähern, der *musc. rhomboidei*. Hängen die Arme frei herunter, so genügt eine ganz geringe Spannung der Rückenmuskeln zu einer geraden Haltung; sobald aber die Arme oder nur einer derselben soweit vorwärts geführt werden, daß der größte Teil des Unterarmes auf der Tischplatte ruht, erschlaffen die Muskeln, welche die Schulterblätter einander nähern, und zugleich hört die Spannung der langen Rückenmuskeln auf, weil wir gewohnt sind, diese Muskeln gleichzeitig zu kontrahieren. Die Folge davon ist, daß das Kind schon nach einigen Minuten zusammensinkt (Hertel¹¹⁴). Es ist daher wichtig, daß die Arme nicht weit vom Körper entfernt werden. Sie zu sehr an den Rumpf heranzuziehen, würde übrigens einen beträchtlichen Muskelaufwand erfordern (Toldt). Jedenfalls bedingt ein Schreiben, bei dem die Ellenbogen weit vom Rumpfe abstehen, an sich eine entsprechende Zunahme der Annäherung des Auges an die Schrift.

Schulthess und Konsorten¹¹⁵ fanden übrigens, daß bei exaktem Steilschreiben der Vorderarm unter 46° zum Tischrand liege; diese Stellung würde aber eine starke Entfernung des Ellenbogens vom Körper erfordern: Konsequenz Vorbeugen von Kopf und Rumpf; auch bei *Schrägschrift* in Mittenlagen sei eine starke Entfernung des Ellenbogens vom Körper nötig. Werden die Unterarme vollständig



aufgelegt, so ist bei Steilschrift etwas häufiger symmetrische Armhaltung vorhanden als bei *Schrägschrift* (Rechtslagen mitgerechnet). Steilschrift veranlaßt mehr das Auflegen des ganzen Vorderarmes, die *Schrägschreiber* zeigen das Bestreben, den rechten Arm weniger, die Steilschreiber in den asymmetrischen Typen mehr Neigung, den linken Arm verkürzt aufzulegen. „Diese Thatsache steht im Zusammenhang mit der Konstanz des Grundstrich-Handwinkels, der den Schüler zwingt, bei steiler Schrift den Ellenbogen stark vom Körper zu entfernen.“

Das dänische ministerielle Cirkulär von 1897 macht hinsichtlich der Haltung der Arme mit Recht keinen Unterschied zwischen Steilschrift und *Schrägschrift*; wir vermöchten auch keinen Grund anzugeben, warum bei *Schrägschrift* die Arme weiter vorgeschoben oder vom Körper entfernt werden müßten, als bei Steilschrift; wäre eine solche Verschiedenheit notwendig, dann würden allerdings bei starker Abduktion der Oberarme für die *Schrägschrift* in manchen Hinsichten so ungünstige Resultate überhaupt folgen, wie sie bisher gefunden wurden — diese Stellungsverschiedenheit ist aber nicht nötig (vgl. Photographien S. 635 ff.).

Es ist vollkommen klar, daß die *Schrägschrift* auf ansteigender Zeile rascheres Schreiben erlaubt, als Steilschrift; bei dem überhaupt langsamen Schreiben der Anfänger in der Volksschule tritt natürlich ein Unterschied in der Schreibgeschwindigkeit bei Steil- und *Schrägschrift* nicht hervor (Scharff¹¹⁶ u. A.).

Bezüglich des Schulterstandes fand Seggel bei Steil- und *Schrägschrift* die in der Tabelle S. 627 dargestellten Durchschnittsresultate.

Aus dieser Tabelle ergibt sich folgendes: In allen Versuchsjahren ist bei Steilschrift das Prozentverhältnis der Geradesitzenden höher und der Grad der Schiefhaltung niedriger als bei *Schrägschrift*. Beide Schriftarten zeigen 1892 eine Besserung gegen 1891; diese Besserung ist bei *Schrägschrift* größer als bei Steilschrift, erreicht aber nicht einen so günstigen Stand als bei Steilschrift 1891.

1891 wurde ein häufigeres Höherstehen der rechten, 1892 der linken Schulter beobachtet.

Die Uebersicht für 1891—1893 zeigt eine konstante Zunahme Klasse für Klasse sowohl der absolut als der relativ Geradesitzenden bei beiden Schriftarten, ebenso eine Abnahme des Winkels, um den die Schultern schiefstehen, bei Steil- sowohl als *Schrägschrift*. Die Unterschiede der Ziffern sprechen zu Gunsten der Steilschrift, sie werden aber mit ansteigender Klasse immer kleiner und treten bezüglich der Größe des genannten Winkels überhaupt weniger hervor; besonders beachtenswert ist der relativ hohe Prozentsatz der absolut gerade sitzenden Steilschreiber in den beiden untersten Klassen.

Untersuchungs-jahr	Schriftart	Anzahl der Individuen	Ueberhaupt										Nach Klassen				
			sitzen mit geradem Schulterstand					ist höher die					Klasse	Anzahl	Geraden Schulterstand haben Prozent		Der Winkel, um den die Schultern schief stehen, beträgt
			absolut		relativ *)		rechte Schulter bei		linke Schulter bei		absolut	relativ *)					
			Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	um Grade	%			um Grade				
1891	Steil-schrift	1050	267	25,4	622	59,2	280	26,7	6,8	148	14,1	3,45	I II	496 554	19,2 31	54 6,4	3,7 2,8
	Schräg-schrift	925	117	12,6	405	43,8	346	37,3	8,15	174	18,8	3,6	I II	476 449	12 13,3	44 43,7	4,5 4,5
1892	Steil-schrift	1638	552	33,7	1101	67,2	174	10,6	7,4	303	22,2	2,5	I II III	520 561 557	34,2 30,7 36,2	67,3 66,3 68	2,1 2,0 2,2
	Schräg-schrift	1311	299	22,8	741	56,5	255	19,5	8,1	315	24,0	2,9	I II III	396 449 466	14,4 25,2 27,7	49 61 58,6	3,9 2,7 2,7
	Steil-schrift	3225	1024	31,8	2110	65,4	483	15	7,2	632	19,6	2,5	I II III IV	1016 1115 557 537	27,8 30,9 36,2 38,2	60,6 65,1 68 72,1	2,9 2,4 2,2 1,6
1891-1893	Schräg-schrift	2728	552	20,2	1441	52,9	637	24,1	7,8	1625	23,0	2,8	I II III IV	872 898 466 487	13 19,4 27,7 38,0	46,4 53,3 58,6 60,5	4,2 3,6 2,7 2,2

*) d. h. mit einem Elevationswinkel bis zu 4° inklusive.

Die „Gesamthaltung“, welche Seggel in der IV. Schulklasse (1024 9—10-jährige) fand, versinnlicht er durch folgende Figur (325);

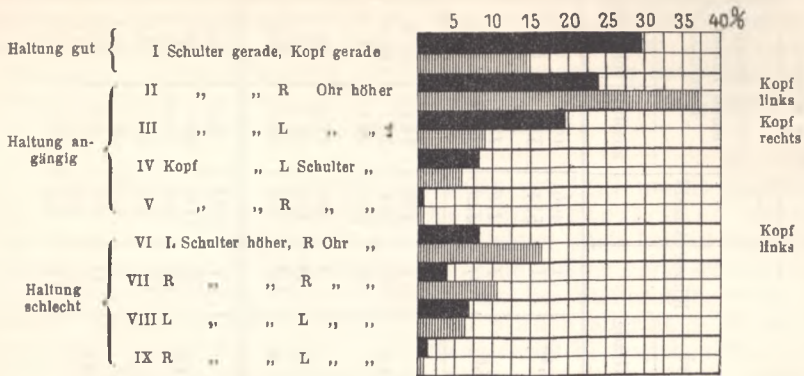


Fig. 325. Kopf- und Schulterhaltung bei Steilschrift ■■ und Schrägschrift ||||| nach Seggel.

nach der Häufigkeit geordnet, ergaben die vorstehend angeführten Haltungsmomente nachfolgende Reihen

bei Steilschrift				bei Schrägschrift			
die Reihe:	No.	mit	Proz.	No.	mit	Proz.	
„	„	I	29,6	„	VI	16,4	„
„	„	II	23,5	„	I	14,2	„
„	„	III	19,0	„	VII	10,3	„
„	„	IV	8,0	„	III	8,6	„
„	„	VI	8,0	„	VIII	6,0	„
„	„	VIII	6,5	„	IV	5,5	„
„	„	VII	3,5	„	V	0,6	„
„	„	IX	1,1	„	IX	0,6	„
„	„	V	0,7	„			„

Die Normalhaltung (I) ist bei Steilschrift mehr als doppelt so häufig wie bei Schrägschrift (29,6—14,2), bei welcher die Haltung II, gerade Schultern, linksgeneigter Kopf, am häufigsten ist. Dies würde, wie Seggel bemerkt, die Schubert'sche (S. 616) Anschauung stützen und gegen die Berlin-Rembold'sche sprechen (S. 613). Bei Steilschrift hingegen ist Haltung II fast ebenso häufig als Haltung III, worin Seggel mehr den Ausdruck einer Kopfneigung infolge von Ermüdung, als zufolge eines besonderen bestimmten Einflusses findet. Diese Anschauung wird dadurch bestätigt, daß die Zahl der Linksneigungen des Kopfes bei den Schrägschreibern mit der Klassenhöhe, d. h. der Schreibschnelligkeit und dem derart zu erwartenden größeren Einfluß der Zeile zunimmt.

Wird die Haltung I als gut und werden die Haltungen II—V als angängig, VI—IX als schlecht bezeichnet, so ergeben sich für

	Steilschrift	Schrägschrift
mustergiltige Haltungen	29,6 %	14,2 %
noch angängige „	60,3 „	52,0 „
schlechte „	11,1 „	33,3 „

Das Ergebnis spricht also zu Gunsten der Steilschrift: dasselbe gilt von den Resultaten anderer Forscher, welche Augen- und

Schulterlinie studierten (Schubert, Mayer, Burckhard etc.). Die bezüglichlichen Resultate aus München, Nürnberg, Fürth, Würzburg, Amsterdam, Zürich, Karlsruhe sind von Schubert¹¹⁷ übersichtlich zusammengestellt worden; wir lassen die Münchener Ergebnisse weg, da sie vorstehend bereits ausführlich besprochen wurden, und fügen nach v. Reuss¹¹⁸ die Budapester hinzu.

Gesamthaltung des Körpers; Prozente der Schüler.

	Nürnberg		Fürth		Würzburg		Amsterdam		Zürich		Karlsruhe		Budapest	
	Steilschr.	Schrägschr.	Steilschr.	Schrägschr.	Steilschr.	Schrägschr.	Steilschr.	Schrägschr.	Steilschr.	Schrägschr.	Steilschr.	Schrägschr.	Steilschr.	Schrägschr.
Gut und mittelmäßig	66,6	34,0	85,2	38,3	81,6	26,7	79,2	48,4	74,8	35,7	85,7	82,0	91,0	58,9
schlecht	33,4	66,0	14,8	61,7	18,4	73,8	20,8	51,6	25,2	64,3	14,3	18,0	7,8	40,8

Verschiebung des Oberkörpers, Drehung desselben und des Beckens.

Schenk¹¹⁹ hat diesbezüglich mittels eines genau und zuverlässig arbeitenden Apparates 156 Knaben von 10—15 Jahren gemessen, die Resultate nach dem Grade der Verschiebung des Schreibpapiers geordnet und die so geordneten Individuen in 3 Gruppen zu je 52 eingeteilt, welche Einteilung durch die Gesamttendenz der Veränderung der Körperhaltung gerechtfertigt erschien. — Burckhard¹²⁰ hat an 185 Schrägschreibern von 12—14 Jahren Kontrollversuche zu denen Schenk's gemacht und die Resultate analog geordnet. Die umstehende Tabelle zeigt die Zusammenstellung der Hauptergebnisse von Schenk und von Burckhard.

Zu der Tabelle sei bemerkt, daß die „Verschiebung des Heftes“ jenen Winkel bedeutet, welchen die im Halbierungspunkt der Querachse des Beckens (genau: Verbindungslinie der beiden spinae anteriores superiores ossis ilii) errichtete Senkrechte mit der Schriftzeile bildet. — Die „Verschiebung des Oberkörpers“ repräsentiert den Winkel, den die Verbindungslinie zwischen den Mittelpunkten der Schulterlinie (d. h. die Verbindungslinie der Acromialenden der Schlüsselbeine) und Beckenlinie mit der auf die Beckenlinie gezogenen Senkrechten einschließt.

(Siehe Tabelle S. 630.)

Kopfhaltung und Neigung der Schulterlinie kommt, wie Tabelle S. 630 zeigt, hier nicht in Betracht. Schenk vermutet, daß die ungünstigen Resultate früherer Beobachter durch sehr ungünstige Subsellien verursacht worden seien. Burckhard kam, wie die Tabelle zeigt, bezüglich des Zusammenhanges von Heftverschiebung und Heftdrehung mit Verschiebung des Oberkörpers bei *Schrägschrift* zu Ziffernresultaten, die den Schenk'schen verwandt sind, soweit die Ergebnisse überhaupt verglichen werden können (Gruppe I, II, bzw. 2, III). Auffallend ist die Abweichung bezüglich der Drehung des Oberkörpers.

Durchschnittszahlen, Winkelgrade.

Autor	Gruppe	Zahl d. Initialy überhaupt	Schriftrichtung	Heftlage		Körperhaltung				
			Grund- strich- Zeilen- winkel	Verschie- bung des Heftes	Drehung des Heftes	Verschie- bung des Ober- körpers	Drehung des Ober- körpers	Drehung des Beckens	Vorder- arm- Becken- winkel	
Schenk	I	52	Schrägschrift	43,0	11,5 rechts	14,9 links	12,5 links	0,4 links	1 rechts	40,5
	2	52		51,0	2,2 rechts	25,5 links	23,9 links	6,2 links	7 rechts	50,6
	3	52		50,5	10,9 links	36,2 links	34,2 links	11,5 links	13 rechts	60,0
Burckhard	I	62	Steilschrift	55,7	19,3 rechts	10,5 links	66,1 rechts	12,3 rechts	5,9 links	70,1
	II	62		56,7	10,6 rechts	15,5 links	6,8 links	12,1 rechts	1,2 links	63,7
	III	61		55,8	1,7 rechts	22,0 links	19,7 links	8,9 rechts	3,5 rechts	39,6
	A	20		88,7	5,5 rechts	2,1 rechts	11,9 links	7,1 rechts	3,2 rechts	62,8
	B	20		89,2	1,6 links	0,3 rechts	43,8 links	3,1 rechts	1,8 links	58,1
	C	20		88,0	8,0 links	0,6 links	51,5 links	0,6 rechts	1,6 links	59,8

Burckhard kann sich auf Grund seiner Untersuchungen bezüglich der Rechtslage Schenk nicht vollkommen anschließen; er verlangt, wenn *Schrägschrift* geschrieben werden soll, das Heft etwas (ca. 10°) nach rechts verschoben und etwas (ca. 15°) nach links gedreht. Bei dieser Heftlage findet Burckhard die beste Körperhaltung unter Verwendung von *Schrägschrift* (Gruppe 1, II).

Bei der Steilschrift ergibt die Tabelle Burckhard's recht günstige Resultate bis auf die große seitliche Verschiebung des Oberkörpers, die gewiß bedenklich ist; sie beträgt bei jener Gruppe noch am wenigsten, wo (A) im Durchschnitt eine kleine Rechtsverschiebung und Rechtsdrehung des Heftes beobachtet wurde. Burckhard erklärt sich diese bemerkenswerte Thatsache daraus, daß die Kinder mit aufrechter Körperhaltung zu nahe am Tische saßen. Vergleicht man die Körperabweichungen für die relativ günstigsten Fälle bei *Schräg-* und *Steilschrift* (1, II, A) so ergibt sich, daß jene Rechtslagen bezüglich der Güte der Körperhaltungen keinesfalls hinter dem Ergebnisse bei annähernder Steilschrift (A) zurückstehen, während die größte Annäherung an ideale Steilschrift (B) durch entsprechende Verschiebung und Drehung des Heftes sowie Größe des Grundstrichzeilenwinkels, eine sehr beträchtliche Verschiebung des Oberkörpers ergibt.

Schenk (Gruppe 1, 2, 3) und Burckhard (Gruppe I, II, III) kamen bezüglich der *Schrägschrift* und der seitlichen Heftlagen zu dem Schlusse, daß, je weniger das Heft seitlich verschoben wird, um so weniger der Oberkörper nach der bezüglichen Seite verdreht wird. Je weniger ferner das Heft nach links verschoben wird, um so geringer wird die (meist vorhandene) Verschiebung des Oberkörpers nach links, um so weniger wird das Becken nach rechts gedreht (Schenk); je weniger das Heft nach rechts verschoben wird, desto mehr wird der Oberkörper nach

links verschoben, desto mehr wird das Becken nach rechts gedreht (Burckhard).

Trotz der geringen Individuenzahl weisen die Ziffern der Tabellen in den aufgezählten Ergebnissen bei den zwei Autoren vielfach nach derselben Richtung.

Leider zieht die Arbeit Schenk's, bei welcher die Kinder an den verschiedenartigsten, der Körpergröße nicht angepaßten Subsellien ad libitum geschrieben, nach der Art ihrer Entstehung nur Schräglagen, meist Seitenlagen in Betracht; aus seiner Detailtabelle ergibt sich, daß keines der Kinder Steilschrift schrieb. Ebenso ist bei Burckhard's Arbeit zu bedauern, daß derselbe bloß „*Schrägschrift*“ oder „Steilschrift“ schreiben ließ und bei der *Schrägschrift* nicht auf Rechtslage und Mittellage mit bestimmter Heftdrehung experimentiert wurde. Unter seinen Schrägschreibern haben 90,8 Proz. Rechtslage, 8,6 Proz. Linkslage und nur 0,6 Proz. (1 Individuum) Mittellage. Würde man jene Fälle von Links- und Rechtslage herausnehmen, welche innerhalb der bei seinen Steilschriftversuchen vorgekommenen Grenzen liegen, so würden allerdings weit über 100 Fälle der *Schrägschrift* in jene Rubrik fallen, allein die Heftdrehungen schwanken innerhalb sehr weiter Grenzen, weil offenbar auch hier die Kinder bei *Schrägschrift* ihr Heft beliebig legen durften.

Skoliose und Myopie. Brunner¹²¹ fand bei 1630 steilschreibenden Kindern 2,1 Proz., bei 1436 *schrägschreibenden* 3,1 Proz. Skoliosen; er hält aber Zufälligkeiten nicht ausgeschlossen, ebenso Seggel¹²², der bei 3289 *Schrägschreibern* 7,1 Proz. Myopen fand, d. h. um 2,1 Proz. mehr als unter den 3869 Steilschreibern, die 5,0 Proz. Myopen aufwiesen; hinsichtlich des Auftretens der Skoliose bei *Schrägschreibern* wurden auch in Belgien Wahrnehmungen gemacht (Kuborn)¹²³.

Schubert¹²⁴ fand in Nürnberg folgende Ergebnisse:

Schuljahre		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Steilschreiber	Zahl Kinder	1423	1170	1035	833	540	453	318
	davon Proz. kurzsichtig	2,3	3,8	3,8	5,4	6,1	10,2	11,7
Schrägschreiber	Zahl Kinder	882	732	732	646	600	488	288
	davon Proz. kurzsichtig	1,9	4,1	4,2	5,2	8,0	11,8	15,3

Diese Zahlen sprechen gleichfalls zu Gunsten der Steilschrift, doch führt Schubert selbst eine Reihe von Gründen an, weshalb die Resultate mit größter Vorsicht aufzunehmen seien; wir kommen später noch auf andere.

Gelpke hatte die Karlsruher Schulkinder 1887 untersucht; damals wurde *Schrägschrift* geschrieben; dann untersuchte er sie 1897, nachdem 1891 Steilschrift eingeführt worden war.

Während die Anzahl der normalsichtigen Augen der *schrägschreibenden* Kinder 1887 76 Proz. aller ausmachte, bildeten die normalsichtigen Augen bei den Steilschreibern 1897 79 Proz. aller, d. h. nach dem Gebrauche der Steilschrift ergaben sich um 3 Proz. mehr normalsichtige Augen als nach jenem der *Schrägschrift*, und zwar um 6,4 Proz. normalsichtige mehr bei den Knaben; dagegen zeigen die Mädchen um 3,6 Proz. mehr normalsichtige bei den *Schrägschreiberinnen*, ferner betrug das

Prozent der kurzsichtigen Augen nach Gebrauch der *Schrägschrift* 1887 9,1 Proz., hingegen nach jenem der Steilschrift 1897 10,2 Proz.; die Zahl der kurzsichtigen Knaben und Mädchen betrug unter dem Regime der *Schrägschrift* 1887 bezw. 9,6 Proz. und 8,6 Proz., hingegen unter jenem der Steilschrift 1897 6,7 und 13,6 Proz. Das Prozent der kurzsichtigen Augen hat also mit dem Gebrauche der Steilschrift zugenommen, die Zahl der kurzsichtigen Knaben sich um 2,9 Proz. vermindert, die Zahl der kurzsichtigen Mädchen sich gleichzeitig um 5 Proz. vermehrt. — 1887 bei *Schrägschrift* waren im ganzen 8,3 Proz. schwachsichtige Knaben und 10,4 Proz. schwachsichtige Mädchen, 1897 bei Steilschrift 5,1 Proz. schwachsichtige Knaben und 5,1 Proz. schwachsichtige Mädchen vorhanden. Das Resultat für die Mädchen will Gelpke auf andere Ursachen als die Schreibarbeit zurückführen.

In der VI. Klasse, d. h. nachdem die Kinder durch 6 Jahre die eine oder die andere Schreibart betrieben hatten, betrug (1887) die Zahl der normalsichtigen Augen bei den *Schrägschreibern* jener Klasse 70,8 Proz., (1897) die der normalsichtigen Steilschreiber 71,4 Proz. — also ein Unterschied von 0,6 Proz. zu Gunsten der Steilschreiber; die Zahl der kurzsichtigen Augen betrug bezw. 13 Proz. und 15,3 Proz., d. h. 2,3 Proz. zu Gunsten der *Schrägschreiber*. Die Ergebnisse der Untersuchungen von Gelpke an Kindern, welche durch mehr als 5 Jahre Steilschrift bezw. *Schrägschrift* geübt hatten, haben also keineswegs ein Ergebnis zu Gunsten der Steilschrift geliefert.

Subsellien. Schreibhefte. Schubert¹²⁹ hat bezüglich Steil- und *Schrägschrift* an guten und schlechten Subsellien, bei gutem und schlechtem Licht von 1408 Kindern Messungen genommen und, wie zu erwarten, bei guten Subsell- und Lichtverhältnissen vorwaltend größeren Abstand der Augen von der Schrift gefunden als bei schlechten. — Staffel¹³⁰, Schulthess u. Kons.¹³¹, Schenk haben Bemerkungen gemacht, welche mehr oder weniger bestimmt die Frage berühren, ob für Steilschrift und *Schrägschrift* verschiedene Subsellien wünschenswert seien; diese Frage verliert völlig ihre Bedeutung, wenn man, wie es geschehen sollte, aber bisher bei den kritischen Versuchen — wahrscheinlich mit Ausnahme Dänemarks — nicht geschehen ist, beide Schreibarten mit gleich großer recte gleich geringer Abduktion des Oberarmes ausführen läßt. — Selbstverständlich müßten auch die Hefte dasselbe Format haben. Hinsichtlich der Heftbreite (vgl. S. 608) spielt aber auch die Tischlänge (S. 141) eine Rolle; nach den Versuchen des norwegischen Schreibausschusses findet man die in dieser Hinsicht zulässige Breite der zu beschreibenden Spalte, indem man die auf das Kind entfallende Tischlänge durch 7 dividiert; es wäre also z. B. bei 56 cm Tischlänge die zulässige Spaltenbreite $56 : 7 = 8$; teilt man die Schreibseite in 3 Spalten, so ist durch 11 zu dividieren, um die zulässige Spaltenbreite zu erhalten, also z. B. $56 : 11 = \text{ca. } 5 \text{ cm}$.

In historischer Beziehung ergibt sich nach den Studien von Schubert¹³², Kotelmann¹³³ und Cohn¹³⁴, daß ursprünglich steil geschrieben wurde, ungefähr vom Beginn des 16. Jahrhunderts aber die Rechtsneigung der Schrift sich auszuprägen beginnt; Staffel¹³⁵ führt je ein Beispiel für *Schrägschrift* aus dem 1. und 5. Jahrhundert an. Während Schubert die Frage aufwirft, was wohl die schreibkundige Menschheit so lange Jahrhunderte veranlaßt haben sollte, Steilschrift zu üben, wenn diese „gegen die Bewegungsgesetze des Hand-

gelenks“ verstieße, bemerkt v. Voit, es sei gewiß nicht ohne triftigen Grund, daß die Steilschrift seit längerer Zeit der *Schrägschrift* fast vollständig Platz gemacht hat. „Der Hauptgrund ist bekanntlich der, daß bei schnellerem Schreiben die Schrift bei schräg aufsteigender Zeile leichter auszuführen ist als bei gerader. Die *Schrägschrift* ist ein Produkt des Bedürfnisses, da heutzutage viel mehr und also auch rascher geschrieben werden muß, wie früher.“ Dagegen wird eingewendet, daß die Schreischüler nicht rasch zu schreiben brauchen. Versuche in großem Maßstabe, wie leicht und mit welchen Konsequenzen für die Haltung solche Kinder, die durch Jahre auf Steilschrift eingeübt wurden, zur *Schrägschrift* übergehen, wären jedenfalls am Platze.

Äußerungen über die Wirkungen der Steilschrift sind von Forschern und, wie begreiflich, ganz besonders von Kompilatoren, auch beobachtenden, in kühner Form ausgesprochen worden, — sie haben sich als unhaltbar erwiesen; die natürliche Folge ist ein berechtigter Skepticismus, um so berechtigter, als bezüglich wichtiger einschlägiger Verhältnisse weder nach Art noch Zahl ausreichende Studien und Untersuchungen vorliegen (vgl. S. 622, Hand etc., 630).

Während es einerseits „bekehrte Gegner“ giebt, steht andererseits Berlin¹³⁶ auf seinem Standpunkte fest. Schneller¹³⁷ erklärt auf Grund seiner Erfahrung, die schräge Mittenlage des Heftes bedinge die wenigsten Fehler in der Körperhaltung, und verwirft die Steilschrift als schädlich. Wilh. Mayer¹³⁸ sagt: „und nun finde ich eine Reihe von Klassen, in denen die Kinder ganz schön steil schreiben, aber herzlich schlecht sitzen.“ Bezüglich einer dieser Klassen (für andere fehlen Angaben) bemerkt Mayer: „Hier machte mir der Lehrer vor der Untersuchung die Mitteilung, er habe streng auf Steilschrift gesehen, aber jede Korrektur der Haltung unterlassen, um eben die Behauptung, Steilschrift mache gerade Haltung, zu prüfen.“ Seggel¹³⁹ bemerkt und findet selbst angezeigt, dies zu betonen, „daß in einer Klasse, in welcher die von Berlin-Rembold geforderte Neigung des Heftes durchweg die richtige war, Körper- und Kopfhaltung eine ganz auffallend gute war“, und konstatiert ein anderes Mal¹⁴⁰ eine sehr gute Schreibhaltung bei einer *schrägschreibenden*, eine auffallend schlechte bei einer steilschreibenden Klasse, wobei er sich die Thatsache aus der Vorliebe des Lehrers für *Schrägschrift* erklärt. Gelpke sagt von den steilschreibenden Kindern: „die Haltung beim Schreiben war teilweise eine sehr miserable und teilweise eine äußerst günstige“ etc., und auch er hat die Abhängigkeit der guten Haltung der Steilschreiber von der Schreibdisciplin festgestellt. — Diese Bemerkungen dreier Forscher, die doch gewiß keine „Gegner“ der Steilschrift sind, zeigen, daß die Kinder bei der Steilschrift schlecht bzw. bei der (am meisten vergleichsweise untersuchten Berlin-Rembold'schen) *Schrägschrift* gut sitzen können. v. Voit¹⁴¹ sagt, daß die Haltung auch bei gerader Mittenlage eine schlechte sein kann u. s. w. Janke¹⁴² machte vergleichende Versuche, bei denen er zuerst nur genaue Anweisungen gab, fortdauernde Aufsicht und Einwirkung aber unterließ: „Es zeigte sich, daß beide Abteilungen gleich schlecht saßen.“ In einem anderen Semester wiederholte er oft die Belehrung und hielt mit Energie auf Befolgung der Regeln: „In beiden Abteilungen war die Haltung gleich gut.“ Er

kommt zum Schlusse, „daß nicht das Prinzip der Steilschrift, sondern die Erfüllung der Forderungen über Arm-, Hand-, Fingerhaltung, Federführung u. s. w. die gute Haltung erzeugt . . . Die Steilschreiber haben ganz bestimmte Anweisungen über die Lage der Arme“ u. s. w. „Ferner werden Lehrer . . . ihre Aufmerksamkeit mehr denn zuvor auf die angeblichen Vorteile der neuen Schriftart richten und sie mit allen Kräften zu erreichen streben.“ — Seggel meint hingegen, daß die von ihm gefundenen Ergebnisse zu Gunsten der Steilschrift noch besser wären, „wenn die Steilschrift bei den Lehrern sich durchgehends der gleichen Beliebtheit erfreute, wie die altgewohnte Schrägschrift.“ Nach Schulthess und Konsorten muß die Körperhaltungsdisciplin „als ein wesentlicher, vielleicht als der wichtigste Faktor zur Erzielung einer guten Körperhaltung bezeichnet werden“. Aus den Münchener Nachrichten ergibt sich, daß selbst bei zweijähriger Unterweisung die Ausführung der bezüglichen Schriftarten nicht immer korrekt geschah. Es ist aber darauf hingewiesen worden, wie viel z. B. nur von der Federhaltung abhängt! . . .

Merkel¹⁴³ behauptet auf Grund seiner Beobachtungen, daß der unterste Jahrgang entschieden Neigung zur aufrechten Schrift hat (vgl. Seggel, Petersen¹⁴⁴, Jackson¹⁴⁵). Schmarje meint, daß das Kind die schräge Heftlage als für Hand (und Auge) bequemste selbst wählt. Von zwei Lehrern im selben Lande ist nach Erprobung Warth gegen, Keller für Steilschrift¹⁴⁶. Maas¹⁴⁷, welcher eine mehr als 40-jährige Erfahrung als Schreiblehrer besitzt, sagt (gegen die Behauptung anderer die Steilschrift vertretender Schreiblehrer), daß bei den gesundheitsschädlichsten Haltungen steil geschrieben werden könne, ebenso bei sehr verschiedenen Heftlagen; der Lehrer ist daher auch keineswegs imstande, aus der Schreibart der Schüler zu erkennen, ob dieselben z. B. zu Hause in richtiger Körperhaltung und bei gerader Mittenlage des Heftes geschrieben haben, was auch behauptet wurde (vgl. S. 623, Girard).

Ein großes Kompliment macht der Steilschrift Sack¹⁴⁸, indem er berichtet, daß die Schreibversuche, welche er in mehreren Schulen ausführen ließ, in manchen der letzteren ohne jedes System hinsichtlich der Haltung von Hand, Arm und Feder und in der Mehrzahl mit ganz unrationellen Subsellen vorgenommen wurden: trotz dieser Umstände und trotzdem die Kinder durch lange Jahre *schräg* geschrieben hatten, seien die Resultate „vollkommen gute gewesen, um nicht mehr zu sagen“. Als Gegenstück dazu sei aus den Berichten über den Status der Steilschriftverwendung in Deutschland, welche Langsdorf¹⁴⁹ mitteilt, die folgende Äußerung aus Würzburg angeführt, wo gewiß viel mit Steilschrift experimentiert wurde und von wo die Stadtschulkommission berichtet: „. . . Die Schüler mußten fortgesetzt zum Geradesitzen aufgefordert werden und bei der geringsten Unterlassung dieser Kontrolle machte sich trotz Steilschrift und trotz gerader Lage der Schiefertafel oder des Schreibheftes und trotz genauer Beobachtung aller Vorschriften über Lage der Arme, Haltung des Griffels oder der Feder u. s. w. bei den meisten die Neigung bemerkbar, den Kopf vorwärts und seitwärts zu beugen. Die von den Freunden der Steilschrift bezüglich der geraden Körperhaltung der Schüler betonten Erfolge sind wohl durch die Steilschriftmethode selbst nicht bedingt, sondern nur durch die unnachsichtliche Konsequenz des Lehrers, mit welcher er die Schüler zum Geradesitzen anhält, das auch bei der schiefen Schrift und bei entsprechender

Schräglage des Schreibheftes ermöglicht ist. Auch die Unterrichtserfolge, die erzielten Leistungen im Schreiben haben den Erwartungen nicht entsprochen der kalligraphische Erfolg entsprach durchaus nicht dem auf den Gegenstand verwendeten Fleiße“. — Diese Aeußerung ist um so mehr bemerkenswert, als in Würzburg vielfach *Schrägschrift* in Rechtslagen geschrieben wurde, d. h. die Vorteile der Steilschrift derart um so mehr hervorgetreten sein müßten.

Außer vielen Anderen haben auch v. Reuss¹⁵⁰, Lorenz¹⁵¹ in Wien, die Prager Kommission¹⁵² und die Amsterdamer¹⁵³ von der Steilschrift einen sehr guten Eindruck erhalten und Cohn¹⁵⁴ nennt die Steilschrift die Schrift der Zukunft; wie wenig Aeußerungen von Befugten wirklich beweisen, wenn sie nur auf kurzer Autopsie in Schulklassen beruhen, wie leicht hier der gegensätzliche Eindruck des Gesesehenen dazu führt, scheinbar Nebensächliches, in der That aber ganz Belangreiches zu übersehen, wird sich aus der nachfolgenden kritischen Besprechung an der Hand der Photographien (s. unten) zeigen.

Das Gutachten der dänischen Schriftkommission¹⁵⁵, welches die Grundlage zu dem dänischen Ministerialerlaß von 1897 abgegeben hat, besagt: „Als Hauptresultat unserer Untersuchungen können wir aussprechen, daß dann, wenn die gegebenen Regeln für die Schreibhaltung von einem tüchtigen und verständigen Lehrer gehandhabt werden und als äußere Bedingungen gutes Schreibmaterial, gute Lichtverhältnisse u. s. w. gegeben sind, die Kinder sowohl bei *Schrägschrift* als bei *Steilschrift* eine vollkommen gute und richtige Haltung beim Schreiben einnehmen.“ (Das hier gesperrt Gedruckte ist im Original durch *Kursivsatz* hervorgehoben.)

In der That: Würden der Steilschrift an sich wirklich die angeführten Vorzüge anhaften, so müßten sie vor allem die Lehrer mit Freude begrüßt haben. — So viele Untersuchungen bisher gemacht wurden — die Reinheit des Experiments ließ zu viel vermissen.

Die **thatsächliche Verwendung der Schreibarten in Schulen** betreffend, ist die Steilschrift öfter durch längere Zeit in Schulen erprobt und wieder fallen gelassen worden; an manchen Stellen wurde sie nach gemachten Erfahrungen amtlich verboten (Schleswig 1898, nach 10-jährigem Gebrauch in vielen Schulen¹⁵⁶), *Schrägschrift* mit nicht geringer Neigung wiederholt amtlich eingeführt (Großherzogtum Sachsen-Weimar: 60°, Schleswig: 65°, Großherzogtum Baden: 75°). Einen eingehenden Bericht über Verlauf und Stand der Dinge bezüglich Einführung und Verbot an verschiedenen Stellen hat Langsdorf¹⁵⁷ gegeben.

Kritisches, erörtert an der Hand von photographischen Aufnahmen. Photographische Aufnahmen als illustrierendes Beweismaterial hat zuerst Schubert beigebracht, Andere¹⁵⁸ sind nachgefolgt.

Zu den Photographien von Schubert (Fig. 326 und 327) sei bemerkt, daß die *Schrägschreiberinnen* den Schreibort allermeist rechts von der Körpermitte haben, mit Rechtslage der Schiefertafel, d. h. die *Schrägschreiberinnen* nicht bei Mittenlage schreiben, wie die zum Vergleich herangezogenen Steilschreiberinnen. Auch ist die Griffelhaltung, soweit sich dies nach den Bildern beurteilen läßt, keine so günstige wie bei den Steilschreibern, so daß die *Schrägschreibenden* aus

diesem Grunde gezwungen sind, den Kopf links seitwärts zu neigen, um den Weg der Griffelspitze mit dem Auge verfolgen zu können; diese schlechte Griffelhaltung ist aber auch bei *Schrägschrift* ganz unnötig. Zwei der *Schrägschreiberinnen* sitzen recht gut — gerade diese schreiben vor der Körpermitte und halten den Griffel gut. Es werden also auf diesen Bildern Schreibarten verglichen, auf deren Vergleich es gar nicht ankommt, nämlich Mittenlage und (die längst allseits verworfene) Rechtslage, nicht aber Steilschrift und *Schrägschrift caeteris paribus*, wobei diese „caetera“ mit ausschlaggebende Momente sind.



Fig. 326 nach Schubert.



Fig. 327 nach Schubert.

Im zugehörigen Text¹⁵⁹ ist über die Griffelhaltung nichts gesagt, die Bemerkung: „Leider aber sind die Kinder durch kein Mittel bei der schrägen Mittenlage festzuhalten“ würde heute schwerlich mehr gemacht werden. Schubert's Bilder haben viel Wirkung gehabt und wie viele flüchtige Beobachter haben die erwähnten höchst belangreichen Punkte gar nicht bemerkt.

Würde uns nicht die physische Zeit fehlen, so möchten wir gerne noch einmal die ganze Originalliteratur daraufhin durchsehen, was hinsichtlich der Heftlage (d. h. Mitten- oder Rechtslage) gesagt und (selbstverständlich ohne jede Absicht) nicht gesagt wird; von der für die ganze Frage gleichfalls höchst wichtigen Heftbreite bei den beiderlei verglichenen Schreibarten (d. h. nicht nur bei einer) wird allermeist nichts gesagt sein. Hinsichtlich der Heftlage können wir hier nur bemerken, daß die Thatsache der Rechtslage bei den *Schrägschreibern* in Würzburg und Zürich schon S. 621 angeführt wurde; Gelpke konstatiert bezüglich der Karlsruher Versuche hinsichtlich der von 1897, d. h. nach 6-jähriger Dauer der Kontrollversuche vorgenommenen, daß die *Schrägschreiber* „meistens in ausgesprochener Rechtslage des Heftes“ schrieben, und zwar konstatiert er dies bei der Gelegenheit, da er für die von ihm beobachtete größere Augendistanz der *Schrägschreiber* den Grund in der Rechtslage des Heftes sucht. Bei den Versuchen von Milowsoroff¹⁶⁰ schrieben $\frac{1}{3}$ der *Schrägschreiber* in Rechtslagen, die Steilschreiber durchaus in Mittenlagen. Es liegt also hier zweifellos ein sehr kritischer Punkt hinsichtlich mancher Untersuchungsergebnisse vor.

Ebensowenig vermögen die Vorführungen von Bayr¹⁶¹ der Kritik stand zu halten; zu loben ist an ihnen die technische Vollkommenheit der Ausführung von Eder. Wir greifen zwei Gegenstücke, Fig. 328, 329 heraus (s. folgende Seite), da wir doch nicht alle Bilder bringen können, und bemerken, daß wir ebensowohl andere Paare hätten wählen können, ohne hinsichtlich der Kritik in Verlegenheit zu kommen. Da das steilschreibende Mädchen wieder vor der Körpermitte schreibt, das *schrägschreibende* aber den Schreibort rechts von der Körpermitte hat, so ist die Seitwärtsdrehung des Kopfes bei der *Schrägschreiberin* daraus erklärt, da jedermann die Seitwärtsdrehung des Kopfes jener der Augen in diesem Falle vorziehen wird. Unnötigerweise — wir betonen unnötigerweise — abduziert die *Schrägschreiberin* weitgehend die Oberarme; notwendige Folge: Vorbeugung des Oberkörpers, d. h. Verringerung der Augendistanz; weitere Konsequenz hieraus: da der Oberkörper vorgebeugt ist, ist der Kopf entsprechend weiter nach vorne gekommen; würde das Kind in dieser vorgebeugten Haltung schreiben wollen ohne den Kopf zu senken, so wäre eine starke Abwärtsdrehung der Augen notwendig, um so mehr, wenn untere Heftzeilen beschrieben werden sollen, wie dies die photographierte *Schrägschreiberin* that; daher als weitere Folge der Abduktion der Oberarme (aber nicht als Folge der *Schrägschrift*), daß das Kind den Kopf beugt — wiederum weitere Verringerung der Augendistanz vom Objekt. Da die abgebildete Steilschreiberin die Oberarme nur ganz unbedeutend abduziert, ist sie — die gute Subselldimensionierung wirkt für beide Fälle im entsprechenden Sinne ein — nicht gezwungen, den Oberkörper vorzubeugen, und, weil sie derart den Kopf nicht so weit verschieben muß, so braucht sie ihn, auch ohne die Augen zu stark abwärts drehen zu müssen, nicht zu stark zu senken. Auf anderen der Bayr'schen Bilder kommen bei den *Schrägschreiberinnen* Kopfhaltungen vor, welche Augenabwärtsdrehungen bedingen, die auf die Dauer (d. h. wenn es sich nicht um Atelieraufnahmen handelt) als unangenehme Zwangstellungen der Augen imponieren (vgl. S. 142). Eine leichte Kopfbeugung möge selbst bei idealisierten Aufnahmen von Schreibenden unbedingt zugelassen werden: sie ist einfach not-



Fig. 328 nach Bayr-Eder.

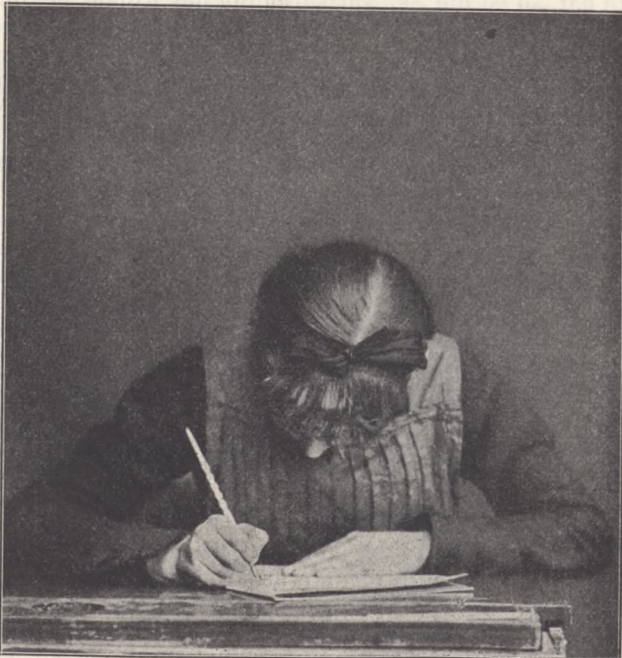


Fig. 329 nach Bayr-Eder.

wendig. Neumann¹⁶², durchaus kein „Gegner“ der Steilschrift, sagt: „Eines allerdings leistet nach meinen Erfahrungen hinsichts der Körperhaltung die Steilschrift ebensowenig wie die Schrägschrift: d. i. die Verhinderung des Vornüberbeugens des Kopfes. Die Neigung dazu ist bei allem Schreiben, so daß die von selbst in völlig aufrechter Körperhaltung Schreibenden stets nur die Ausnahmen bilden. Gegen dieses Uebel wird schließlich nur beständige Achtsamkeit der Lehrenden einige Abhilfe schaffen, ganz beseitigen läßt es sich nicht.“

Die üblen Folgen der erwähnten weitgehenden Abduktion der Oberarme werden nun noch größer, wenn es sich nicht mehr um Stellungen zum Photographieren, sondern um die Schulpraxis im großen handelt; Schenk hat bei seinen Versuchen die Körperhaltung beim Schreiben um so schlechter, verkrümmter, verschobener und verdrehter gefunden, je mehr der Oberarm abduziert wurde; die Schreibhaltung wird also in dieser Hinsicht relativ am besten, wenn keine Abduktion des Oberarmes eintritt; daher kommt Schenk zum Schlusse, daß der Oberarm beim Schreiben dem Körper leicht anliegen solle; das Beschreiben längerer Zeilen würde sonach hinsichtlich der in Betracht kommenden Bewegungen des Oberarmes am besten nur mit Hilfe der Rotation desselben im Schultergelenk geschehen, sofern die beste Schreibhaltung in Frage kommt (vgl. auch S. 625). Diesen Verhältnissen in der Praxis des Experiments Rechnung getragen zu haben, ist Verdienst des dänischen Schreibausschusses¹⁶³, der sich hierüber folgendermaßen äußert: „Ueberall hat es sich“ (bei den Kopenhagener Versuchen) „gezeigt, daß die korrekte Stellung der Arme längs der Seiten des Körpers im Abstand einer Handbreite von diesem ein wesentliches Moment zur Einhaltung einer guten Stellung innerhalb einer längeren Zeit bedeutet“. (Das gesperrte ist im Original durch *Kursivsatz* hervorgehoben.) Es ist die für jede Schreibart so hochwertige richtige Oberarmhaltung auch in den Schreibregeln des dänischen Ministeriums zum Ausdruck gekommen (vgl. S. 609 Schreibregeln, „Arme“.)

Kürzer als die Bilder von Bayr sind die eines anderen vortrefflichen Schreiblehrers, Jackson¹⁶⁴, zu erledigen. Die Fig. 330 auf folgender Seite zeigt sowohl beim Steil- als beim *Schrägschreiber* stark abduzierte Oberarme, aber in einem Subsell, welches zufolge seiner Dimensionierung (relativ hoher Tisch) ein starkes Vorbeugen bei jener Armhaltung unnötig macht; während jedoch der Steilschreiber vor der Körpermitte und zwar in ein offenbar in der Mitte umgebrochenes Heft schreibt, d. h. auf relativ schmalen Seiten, schreibt der *Schrägschreiber* am rechten Ende eines langen Heftes, so daß dieses Schreiben thatsächlich einer Rechtslage entspricht. Es ist fraglich, ob er selbst bei ausgiebigem Rechtsschreien in der geraden Haltung zu schreiben, wenn der Schreibort so weit seitlich von der Körpermitte liegt.

Was soll man zu solchen naiven Vorführungen sagen?

Den besten Eindruck würden vielleicht die von Seggel¹⁶⁵ veranlaßten Aufnahmen machen; leider aber lassen sie bezüglich der Deutlichkeit und Sichtbarkeit gewisser Details viel zu wünschen übrig. Infolge der Bankkonstruktion verdecken mehrfach aufgestellte Schiefertafeln die Handhaltung, und die Bilder selbst decken sich größtenteils. — Uebrigens fällt uns auf, daß auch hier der Vergleich nicht rein ist:

die Steilschreiber haben — allem Anscheine nach — Papier und Feder, die *Schrägschreiber* Schiefertafel und Griffel. Es ist klar, daß die *Schrägschreiber* dadurch in Nachteil kommen (vergl. S. 605).

Nicht mit Unrecht machte ein Anonymus¹⁶⁶⁾ (Lehrer) zu den Photographien die Glosse: „Die erwähnten Photographien imponieren mir also gar nicht, sie charakterisieren viel weniger die Schrift als den Lehrer.“ Auch Schulthess und Konsorten vermuten dies. Wie wir gesehen haben, charakterisieren die Photographien noch etwas anderes, sie charakterisieren in ihrer bleibenden Naturwahrheit die Fragwürdigkeit der Beweiskraft der Resultate der mühevollen Messungen, welche im Vorstehenden vorgeführt wurden.



Fig. 330 nach Jackson.

Wir haben einer öffentlichen Vorführung *schräg-* und *steilschreibender* Kinder angewohnt, mit welcher zu Gunsten der Steilschrift demonstriert werden sollte; hierbei hatten unter anderem die *Schrägschreiber* breite Hefte, die Steilschreiber schmale (s. S. 608, 616 unten). Derlei Prozeduren machen die angeblichen Vorzüge der Steilschrift fraglich, da bei Vorhandensein jener Vorzüge ein solches Vorgehen doch ganz unnötig ist.

Bei den genauen, gründlichen Arbeiten in Nürnberg wurden, ganz gewiß ohne jede Absicht hinsichtlich der *Schrägschrift*, für die Steilschreiber nach gründlicher Erwägung der bezüglichlichen hygienischen Momente Schiefertafeln und Hefte mit kurzen Zeilen (S. 608) und für entsprechende Buchstabenhöhe (S. 607) eigens hergestellt, deren gute Eigenschaften mit vollem Rechte auch für die *Schrägschreiber* gefordert werden müssen und daher im vorliegenden Buche an den eben citierten Stellen auch als allgemein vorbildlich aufgenommen sind; es ist aber aus dem betreffenden Bericht nirgends zu ersehen, daß man in irgend einer ähnlichen Weise für die *schrägschreibenden* Kontrollklassen vorgesorgt hätte; und gesetzt den möglichen Fall, daß auch diese jene Schreibmittel hatten, haben sie mit ebensowenig

abduzierten Oberarmen geschrieben, wie die Steilschreiber? Was dies allein bedeutet, wurde bei der kritischen Besprechung der Photographien gezeigt (S. 637—639).

Mit Rücksicht darauf, daß einerseits die Versuchsbeschreibungen vielfach hinsichtlich ausschlaggebender Momente der Versuchsanordnung sich nicht äußern, andererseits dort, wo die photographischen Beweise klare Einsicht geben, eine gewiß ganz unbeabsichtigte wesentliche Verschiedenheit der Versuchsanordnung zu Ungunsten der *Schrägschrift* vorliegt, indem man sich damit begnügt hat, hier alte ungünstige Zustände nicht zu ändern, müssen wir bei allem Streben nach Objektivität doch trotz der bisherigen günstigen Messungsergebnisse gegenüber der sonst einwandfreien und durchaus unbefangenen Forschungsarbeit skeptisch bleiben. Die natürliche Schwierigkeit, Steilschrift auf längeren Zeilen fortlaufend zu schreiben, hat zunächst zu den schmalen Heften für diese geführt; die sonstigen guten Erfolge der kurzen Zeile für die Körperhaltung bei jeder Schreibart machen es aber notwendig, bei vergleichenden Versuchen auch für *Schrägschrift* kurze Zeilen und geringe Abduktionen des Oberarmes zu verwenden; ob auch dann, gleiche Schreibdisciplin vorausgesetzt, die Ergebnisse hinsichtlich der Augendistanz, Kopfhaltung, des Schulterstandes usw. in Elementarklassen meßbare Ausschläge zu Gunsten der Steilschrift ergeben werden, wagen wir nicht zu entscheiden, halten es aber für fraglich. Wir werden uns nie schämen, „pater peccavi“ zu sagen, wenn der Beweis in dieser Art einwandfrei erbracht wird. Bisher kann nur die Beziehung zwischen Zeilenlage und Basallinie als erwiesen zugegeben werden; diese und ihre weiteren Konsequenzen sind aber nur bei langen Zeilen sicher zu fürchten.

Alle berechtigten Zweifel beeinträchtigen nicht im mindesten das große Verdienst, welches sich die Forscher auf diesem Gebiete erworben haben und auf welches Grabow¹⁶⁷ mit vollem Recht hinweist: daß ihre Arbeit dem Schreibunterricht ein ganz anderes hygienisches Interesse zugeführt hat, als ihm ehemals — trotz aller mühe- und geistvollen Myopie- und Skoliosestudien — gewidmet wurde; selbst wenn vollkommen reine Experimente unter den oben genannten Bedingungen für Steilschrift keine günstigeren Resultate ergäben, als für *Schrägschrift*, würde dies jenes Verdienst nicht im entferntesten verringern.

Für die Steilschrift in der Volksschule spricht, daß dem Kinde die Forderung leichter klar zu machen ist, das Heft parallel dem Tischrand, als die, es 30—40° geneigt zu legen, daß aber übertriebene Neigungen nach Berlin-Rembold mit einer Linksverdrehung des Körpers beantwortet werden. Ein bestimmter Winkel der Heftlage ist schwerer einzuhalten (Schubert¹⁶⁸); allerdings kann man den Kindern die Leitlinie auf den Tisch malen lassen, wie es bei den bayerischen Untersuchungen geschah, und es ist nicht einzusehen, warum die Kinder dann die bezügliche Heftlage nicht einhalten könnten, zu Hause fällt jedoch dieses Hilfsmittel weg. Die gerade Mittenlage ist allerdings leicht zu merken, ob sie aber das Kind in der Schule und zu Hause einhalten wird? Daß aus der Schriftlage hinterher eine Kontrolle darüber nicht möglich ist, wurde bereits erwähnt. Da übrigens die schriftlichen Arbeiten zu Hause recht oft unter ungün-

stigen Bedingungen hinsichtlich Sitzgelegenheit und Licht gemacht werden, so ist möglichste Reduktion dieser Aufgaben zu wünschen (vgl. S. 666—667). Sophie Möller¹⁶⁹ machte den Vorschlag, die Steilschreiber in den bisher bräuchlichen Heften schreiben zu lassen, für *Schrägschrift* aber passende Hefte mit schrägansteigender Lineatur zu verwenden; solche Hefte wurden hergestellt und versucht, jedoch fallen gelassen. Von Wert wäre auch die Lagegleichheit der Steilschrift und des Druckes für den ersten Schreibleseunterricht, jedoch nur dann, wenn die Schreib- und Druckbuchstaben untereinander viel Aehnlichkeit hätten (vgl. das zum Schreiben und Drucken verwendbare Alphabet S. 645, Fig. 331).

Seggel¹⁷⁰ kommt zum Schlusse, daß unzweifelhaft Steilschrift den kleinen, muskelschwachen Schülern der untersten Klassen bessere Kopf- und Schulterhaltung, sowie größere Arbeitsdistanz sichert als *Schrägschrift* — insofern nur kurze Zeit geschrieben wird; für ältere Schüler treten die genannten Momente zurück, es bleibt aber bessere Gesamthaltung und seltenere, sowie mindergradige Linkenneigung des Kopfes. Trotzdem hielt Seggel, dessen Berichte durch Klarheit wie Objektivität angenehm berühren, die Frage aus gutem Grunde noch nicht für völlig spruchreif, und wesentlich Neues ist seit Seggel's Arbeiten nicht entstanden. Nebenbei bemerkt, hat die Entscheidung, Steilschrift obligatorisch zu machen, die kritische Seite, daß es sich dann, wenn dies geschähe, empfehlen würde, es für ein ganzes großes Gebiet (ein ganzes Land) gleichzeitig zu thun, da erfahrungsgemäß Kinder, die beim Uebertritt in eine andere Schule von einer zur anderen Schriftart — gleichgiltig, von welcher zu welcher — übergehen sollen, den Unterrichtsbetrieb nicht erleichtern; ferner ist zu bedenken, daß ja doch unvoreingenommene Vertreter der Steilschrift mit einem allgemeinen Uebergang der größeren Schüler zur *Schrägschrift* wegen der größeren Schreibflüchtigkeit der letzteren einverstanden sein werden, was der Schule wieder ein Mehr an Unterrichtsleistung zuweist.

Das Cirkulär des dänischen Ministeriums 1897 sagt nach Angabe der Regeln für das Schreiben überhaupt zum Schlusse: „In Verbindung mit dem Vorstehenden sieht sich das Ministerium veranlaßt, hinsichtlich der Frage der Bevorzugung der Steilschrift vor der Schrägschrift auszusprechen, daß die Steilschrift vermeintlich insoweit vorgezogen werden solle, weil sie leichter zu lernen und zu lesen ist, als die Schrägschrift, und weil sich bei ihrer Verwendung eine gute Haltung am leichtesten durchführen läßt. Während man also im ganzen dieser Schrift den Vorzug geben mag, liegt doch andererseits kein hinlänglicher Anlaß dazu vor, in dieser Hinsicht einen Auftrag zu erlassen, bevor der Gegenstand klarer beleuchtet und genauer erwogen ist; es möge den Lehrern und Schulvorständen überlassen bleiben, selbst ihre Wahl zu treffen.“¹⁷¹ (Das Gespernte gesperrt im Original.)

e) **Antiqua und Fraktur.** Die Schulhygiene muß, nicht zum mindesten mit Rücksicht auf die dringende Notwendigkeit der Abkürzung der Schreibarbeit (S. 544, 610), unbedingt fordern, daß von den acht Alphabetreihen (Antiqua — Fraktur, groß — klein, geschrieben — gedruckt), die das Kind in Deutschland und Oesterreich — Dänemark und die Schweiz befinden sich bereits im Uebergangsstadium —

lesen zu lernen hat, von den vier, die es noch schreiben lernt, die Hälfte aufgegeben werde; anderenfalls wird dem Kinde eine zwecklose, daher unverantwortliche Arbeit zugemutet.

UNGEWÖHNLICHES UND LESERLICH

illustriert die Leserlichkeit der Fraktur-Großbuchstaben; **PFEFFER**, welches Wort Daiber gegen die Antiqua aussucht, ist nicht leserlicher als **PFEFFER**; man vergleiche; man suche ferner in der Antiqua nach Analogien zu den drei Frakturbuchstaben-Paaren

B—B **C—C** **N—N**
B—V **C—E** **N—R**

Damit ist nicht einmal das

E—F
C—S

des obigen gesuchten Beispielles vergleichbar. Die Lettern des großen und kleinen Fraktur-Druckalphabets einer Fibel weisen etwa 66 der wunderlichsten Krücken und Haken auf, das Druckalphabet der Antiqua läßt sich auf zwei Elemente (gerade Linie und Viertelkreis) zurückführen und aus vier geraden Stücken von verschiedener Länge und vier gleichen Viertelkreisen konstruieren, welche nur für das „große“ Alphabet größer, für das „kleine“ kleiner sind, wie Soennecken¹⁷² nachweist. Trotzdem hat die Fraktur für I und J nur **S**, was beim elementaren Lesen stört.

B z. B. hat die folgenden verschiedenen Haken und Elemente

S) ~ e s = B

Die entsprechende lateinische Letter hingegen hat zwei verschieden lange gerade Striche und den Halbkreis als Elemente

I - E3 = B

Die großen und kleinen Druckbuchstaben der Antiqua kann jeder größere Schuljunge flott aus dem Gedächtnisse zeichnen, die großen der Fraktur und manche kleine nicht einmal ein ergrauter Romanleser von Profession. Es ist zu vermuten, daß die Kompliziertheit des Frakturdruckes (als Extreme von Kleinbuchstaben z. B. **f z**) dem Auge mehr Auflösungsarbeit als bei Antiqua macht; wir sprechen hier von das Lesen lernenden Kindern, die ja die Buchstabenelemente ins Auge fassen, während der lesegeübte Erwachsene Wortbilder liest.

Blasius¹⁷³ hat in 20 Druckproben zehnerlei Satzgrößen in Antiqua und Fraktur nebeneinander drucken lassen und kam zu der Meinung, „daß man beim Vergleich derselben sich unbedingt auf die Seite der Antiqua schlagen werde“, und zwar durch alle Typengrößen hin von der **Peri**-Fraktur und -Antiqua bis **Tertia**-Fraktur und Antiqua, wofür Autor auch die Gründe, unter anderen den von vornherein größeren Durch-

schuß der Antiqua anführt. Griffing und Franz fanden das Leserlichkeitsverhältnis der Antiqua zur Fraktur 1:0,9. Cattell¹⁷⁴ hat an sich (Amerikaner) und an Deutschen zahlreiche Versuche gemacht, aus denen er den Schluß zieht, daß die großen und kleinen lateinischen Buchstaben ungefähr gleich gut zu lesen sind, schwerer die kleinen Frakturlettern, am schwierigsten die großen. „Diese Thatsache von praktischem Interesse ist bedingt durch die unnötige Komplikation der deutschen Lettern (besonders der großen) und durch die Aehnlichkeit gewisser Buchstaben.“

Nach den von König¹⁷⁵ unter möglichst gleichen Bedingungen vorgenommenen Versuchen trat beim Lesen deutscher, in Antiqua gedruckter Texte Ermüdung der Augen in 7 Stunden 21' ein, bei in Fraktur gedruckten schon in 4 Stunden 35'; König tritt dafür ein, daß jeder Laut ein recht charakteristisches Zeichen erhält, wie dies z. B. beim lateinischen oder griechischen Alphabet der Fall ist. Akzente wirken stark ermüdend ein. Feick¹⁷⁶ will an Kindern beobachtet haben, daß sie Antiqua weit länger lesen können als Fraktur.

Zu Gunsten des Frakturdruckes führt Holle¹⁷⁷ an, daß die Oberlängen der Antiqua-Druckbuchstaben geradlinig verlaufen (b, d, h, k, l), während ð und f (f) der Fraktur sich durch die krummen Linien besser im Wortbilde unterscheiden lassen, sowie daß im Antiquadruck nur g j p q Unterlängen haben, im Frakturdruck aber auch f h j z; diese Vorteile sind jedenfalls im Verhältnis zu den geschilderten Nachteilen ganz geringfügig.

Die zweifellosen Nachteile der Fraktur haben zu Versuchen geführt (Schriftgießerei Schelter und Giesecke, Leipzig), das Druckalphabet der Fraktur zu verbessern, eine „Schulfraktur“ herzustellen¹⁷⁸; der Gewinn ist bei diesen aner kennenswerten Bemühungen begreiflicherweise nur bescheiden, und jede solche Maßregel muß eine halbe bleiben.

Spieser¹⁷⁹ bemerkt, daß beim ersten Schreibleseunterricht von vornherein an das Kind zwei Schriftarten herantreten; die Verwendung bloß der Schreibschrift für den Anfangsunterricht sei nicht zu empfehlen, weil die einzelnen Buchstaben ineinanderfließen und beim Lesen erst aus dem Wort herausgeschält werden müßten, das aus einem einzigen zusammenhängenden Zuge besteht. Spieser verlangt mit Recht, daß die Fibelschrift möglichst die Augen schone und zugleich schreib- und druckbar sei. Die gewöhnliche lateinische Schreibschrift soll aus ihr möglichst einfach abgeleitet werden können. Die Grundstriche sollen möglichst stark, die Haarstriche mindestens halb so dick als die Grundstriche sein. Lehmann hat

Grotesk

vorgeschlagen. Spieser hat als Grundlage zur Schaffung einer guten Fibelschrift die nachfolgende (Fig. 331) entworfen, welche wir in der hier gegebenen Abbildung auf $\frac{4}{5}$ reduziert bringen, weil sonst die Langbuchstaben zu schwer mit einem Blicke aufzufassen wären. Jedenfalls fordert das Lesenlernen gegenwärtig weit mehr Zeit, als es bei günstiger Lage der Dinge der Fall sein müßte; die vorgebrachten

Formen sind überaus einfach und klar, und das Kind wird sich solche viel leichter merken, die es selbst dargestellt hat.

Unter den Schreibbuchstaben finden sich bei der Antiqua viel mehr den Druckbuchstaben formähnliche, bzw. formgleiche als in der Fraktur (vgl. die acht E: Antiqua, Fraktur; groß, klein, geschrieben,

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

Fig. 331 nach Spieser.

gedruckt); unter den großen und kleinen Druckbuchstaben ist bei der Fraktur nur einer, ll, u, gleich, bei der Antiqua sind es dreizehn:

Cc, Ii, Jj, Kk, Oo, Pp, Ss, Uu, Vv, Ww, Xx, Yy, Zz.

Noch weitergehend ist jetzt schon die Aehnlichkeit der kleinen Buchstaben in Druck und Schrift bei Antiqua, man vergleiche die bezüglichen Alphabete bezüglich der kleinen b, c, d, e, f, u. s. w., und leicht könnten noch andere Formgleichheiten hergestellt werden; so fanden wir schon gedruckt Qa statt Aa, und dieses Prinzip wäre bei der Antiqua noch auf andere Buchstaben (z. B. die m) anzuwenden; auch in diesem Sinne fordert die Antiqua weniger Augenarbeit als die Fraktur. In der Schreibschrift (Korrespondenz) der Vereinigten Staaten findet man öfter auch *e* statt *e*. Was es für das Kind bedeutet, sich neue Lautzeichen einzuprägen, merkt man am besten, wenn man als Erwachsener ein neues Alphabet lernt. Bezeichnend scheint uns auch die Thatsache, daß die österreichische Verordnung von 1897 über Schulbücherausrüstung¹⁸⁰ die Höhe des gemeinen *n* folgendermaßen für Fraktur und Antiqua differenziert:

	Fraktur	Antiqua
in Cicero	2,1—2,4	1,8 —2,0
„ Garmond	1,9—2,0	1,6 —1,75
„ Borgis	1,7—1,8	1,45—1,55
„ Petit	1,5—1,6	1,3 —1,4,

d. h. sich für Antiqua durchaus mit kleineren Maßen begnügt. Eine weitere Illustration hierzu mag das folgende Beispiel sein, welches

wir einer unserer besten Fibeln entnehmen; erste Seite des Lehrtextes:

iiii, iiii, iiii,

man vergleiche die gleich hohen Lettern bei:

ein, nein, mein.

Wie man sofort sieht, sind die Elemente der betreffenden sehr oft vorkommenden Buchstaben in der Eckenschrift weit weniger unterschieden, daher auch die Buchstaben weit weniger charakterisiert, weit schwieriger unterscheidbar als in der Lateinschrift, welche noch dazu bei gleicher Buchstabenhöhe größer erscheint (breitere Buchstabenenden) und — wie gleichfalls aus dem obigen Beispiel zu sehen — weniger Raum braucht. Die Eckenschrift hat hier nur *z* als Element, die Lateinschrift *e e o z*, d. h. mehrere wohlunterschiedene und doch klare und zierliche Elemente. Als wir diese Eckenschrift-Fibel-seite genauer ansahen, flimmerten uns die Buchstaben vor den Augen. Es wäre schon ein beträchtlicher Fortschritt, mit der Antiqua im Unterricht zu beginnen. Das nötige öftere Absetzen (es hat z. B. das kleine geschriebene Antiqua-*m* drei, Fraktur-*iii* sieben Tempi) macht die Fraktur weniger schreibflüchtig als die Antiqua; das Verhältnis der Tempi ist im ganzen Fraktur- bzw. Antiqua-Alphabet 107:68, d. h. 11:7 (Soennecken). Käding¹⁸¹ hat auf Grund eines überaus umfassenden statistischen Materials gefunden, daß 100 000 Silben in kleiner

„deutscher“	Schreibschrift	1558620,04	Schreibbewegungen
lateinischer	„	1484315,93	„

erfordern, sonach die Durchschnittsilbe in

deutscher	Schreibschrift	15,59,
lateinischer	„	14,84 Schreibbewegungen

nötig macht, d. h. der Frakturschreiber durchschnittlich pro Silbe 15,59 — 14,84 = 0,75, also $\frac{3}{4}$ Handbewegung mehr machen muß als der Antiquaschreiber. Die gerundeten Buchstaben der Antiqua-Schreibschrift entsprechen besser den natürlichen Fingerbewegungen als die geradlinig endigenden der Fraktur, wie Ellinger¹⁸² näher begründet hat.

Wir haben nur von der schulhygienischen Seite der Frage gesprochen; die volkswirtschaftliche in mehreren anderen wichtigen Richtungen zu behandeln, ist hier nicht der Ort¹⁸³. Eine ganze Reihe ärztlicher Autoritäten hat sich für die Auffassung der Fraktur im Schulunterrichte ausgesprochen, wie der ärztliche Centralausschuß des Großherzogtums Hessen¹⁸⁴, die drei Gutachten der Straßburger Kommission¹⁸⁵, Cohn zu wiederholten Malen, Brücke¹⁸⁶ u. s. w.

Nach der Erfindung der Buchdruckerkunst war die Fraktur, wie alte Drucke lehren, in England, Frankreich, Italien etc. im Brauch, wurde dort, wie neuerer Zeit in Norwegen und Schweden, aufgegeben,

wo der Uebergang übrigens nicht überall vollkommen vollzogen ist (stellenweise noch Fraktur-Drucksachen für das Volk), und wird durch entsprechende amtliche Schulvorschriften, d. h. auf dem einzig möglichen, rasch zum Ziele führenden Wege, in Dänemark und in der Schweiz (Bern, Zürich) außer Kurs gesetzt; der dänische Gesetzesvorschlag von 1882¹⁸⁷ hat das Aufgeben der Fraktur ausdrücklich vorgesehen, in der dänischen Verordnung von 1894, betreffend Lehrerseminare¹⁸⁸, wird nur das Ueben der lateinischen Schrift vorgeschrieben. Es genügt, zunächst das Schreibenlernen der Fraktur aufzugeben und beim Lesenlernen mit der leichteren Antiqua zu beginnen. — Mit befremdlicher Zähigkeit ertönt noch öfter in Deutschland der Ruf, die Fraktur sei aus nationalen Gründen beizubehalten, trotzdem Jakob Grimm¹⁸⁹, also ein Forscher gewichtigster Bedeutung, schon 1854 die Behauptung, die Fraktur sei etwas Deutsches, zurückgewiesen hat. Das prinzipielle Festhalten an einem solchen Irrglauben ist um so befremdlicher, wenn man bedenkt, daß gerade Deutschland die „nationalen“ Fuße und Ellen aufgegeben und damit der Internationalität des Metermaßes den Weg geebnet zu haben das Verdienst hat. In Japan¹⁹⁰ wird (1900) die Antiqua statt der nationalen Silbenzeichen in den Unterricht eingeführt.

Der „Lateinschriftverein“*) sei wärmstens empfohlen.

Es liegt auf der Hand, wie außerordentlich viel Mühe, Zeit und Jammer bei besserem Schulerfolg durch eine wirklich vereinfachte Rechtschreibung in Deutschland, England, Frankreich, Oesterreich u. s. w. u. s. w. den Kindern erspart werden könnte, um nützlicher verwendet zu werden. Für die Schwierigkeiten der „Orthographie“ bietet Friedrich in seinen Untersuchungen ein hübsches Beispiel; seine 51 Versuchsschüler machten in einem diktierten Satz zusammen 34 Fehler — darunter waren 25 durch „Trähnen“ statt „Thränen“ verschuldet.

Der deutsche Rechtschreibreformverein sei wärmstens empfohlen*).

f) Zeichnen. Zeichnen bei künstlichem Licht ist thunlichst zu vermeiden und auf gute Tagesbeleuchtung zu sehen. Die stigmographische (Stuhlmann'sche) Methode¹⁹¹, welche ein genaues Fixieren und Visieren auf einer Fläche mit sehr zahlreichen Punkten erfordert, ist wohl bereits allenthalben verlassen oder amtlich verboten worden. Zeichenvorlagen sollen aber noch mehr Beachtung bezüglich der Augenschädlichkeit erfahren, als sie finden, da immer wieder solche auftauchen, welche ein augenverwirrendes Gedränge von Schraffen und Liniensystemen überhaupt enthalten, die vom Schulkind nachzuzeichnen sind. Die württembergische Verfügung von 1890 verlangt, daß die Zeichenvorlagen nicht zu klein, nicht zu voll oder zu matt gehalten seien, und daß dort, wo eigene Zeichentische fehlen, passende schräge Ständer u. dgl. an den Subsellen angebracht werden.

Adler¹⁹² hält es für plausibel, daß speciell das Zeichnen nach dem Modell eine wirkliche Erholung für das Auge ist, da es einen öfteren Wechsel in der Einstellung des Auges und daher gewissermaßen eine Uebung im Sehen auf größere Entfernungen einschließt.

*) Kein Geldbeitrag. „Rundschreiben“, die Näheres enthalten, in beliebiger Zahl unentgeltlich und portofrei von Diedr. Soltau, Norden, Ostfriesland. — Mit dieser Sache und der so notwendigen, auch schulhygienisch belangreichen Reform der deutschen sogenannten Orthographie¹⁹¹ befaßt sich die „Reform“, Monatsschrift des Vereins für vereinfachte Rechtschreibung und des Vereins für Lateinschrift, hgg. von J. Spieser in Waldhambach, Elsaß (1901 — 25. Jahrgang).

Zu lange (z. B. eine Stunde) dauerndes sowie feines Schraffieren wäre aus den allgemeinen Bildungsschulen zu verbannen und den Fachschulen zu überweisen. — Die Kinder sind davor zu warnen, von Farbe beschmutzte Finger oder Pinsel zum Munde zu führen¹⁹³, ebenso vor Heftnägeln, bei welchen ein Durchbrechen des Nagels durch den Kopf vorkommt. — Tonpapier soll keine tiefdunklen Töne haben (über Zeichensäle und Zeichentische s. S. 355).

Auf die psychologische Seite des Gegenstandes einzugehen, liegt unserem Thema zu fern; namentlich die Amerikaner und Engländer haben sich hiermit viel befaßt¹⁹⁴.

- 1) *Dr. Javal, Hygiène de la lecture, Ann. d'hyg. (1879) 1. Bd. 60.*
- 2) *Cohn, Lehrbuch l. c. (S. 199 No. 15) 475.*
- 3) *H. Griffing und Sh. J. Franz in: The Psycholog. Review, New York, Macmillian Comp. (1896) 3. Bd. No. 5. Nach Refer. in Reform, Norden (1897) 21. Bd. 69.*
- 4) *Schneller, l. c. (S. 200 No. 45) 22.*
- 5) *W. Stegert, Die Kurzsichtigkeit und ihre Verhütung, in: „Zur Schulgesundheitspflege“ etc., Berlin, Stubenrauch (1886) 97.*
- 6) *Dr. E. Pflüger, Kurzsichtigkeit u. Erziehung, Akad. Festrede z. Feier des Stiftungsfestes d. Univ. Bern, Wiesbaden, Bergmann (1887) 25.*
- 7) *Dr. J. M. Moore, Studies of fatigue. Studies from the Yale Psychological Laboratory, New Haven, Conn., Yale University (1895) 3. Bd.*
- 8) *Javal a. d. Kongr. f. Hyg. u. Demogr. Paris (1878), Viertelj. f. öff. Ges. (1878) 10. Bd. 815.*
- 9) *l. c. (Commiss. de l'hyg. scolaire S. 201 No. 58) 47, 52.*
- 10) *vgl. Zehender l. c. (S. 599 No. 51) 153.*
- 11) *W. Preyer, Zur Psychologie des Schreibens, Hamburg u. Leipzig, Vofs (1895) 187.*
- 12) *Javal, l. c. (Hyg. de la lect., No. 1) 64.*
- 13) *Verfügung des kgl. württemb. Minist. etc. üb. d. Beschaffenheit d. Lehrmittel (1890). Kraus, l. c. (S. 9 No. 17) 293; auch abgedr.: Kotelm. (1890) 3. Bd. 608.*
- 14) *Verordnung des Ministers f. Kultus u. Unterricht v. 2. Aug. 1897 Z. 5261 an sämtil. Landeschulbehörden, mit welcher grundsätzliche Bestimmungen betr. die äußere Ausstattung der an den Volks- u. Bürgerschulen zur Verwendung gelangenden Schulbücher erlassen wurden. Verordnungsblatt f. d. Dienstbereich des Ministeriums f. Kultus und Unterricht, Wien, (1897) 395 (Stück XVI).*
- 15) *Blasius, l. c. (S. 22 No. 2) 436.*
- 16) *Dr. P. Schubert, Vorschläge z. weiteren Ausbau des Schularztwesens, Kotelm. (1899) 12. Bd. 465. — Arbeiten der Kommission f. Schulgesundheitspflege über die Beschaffenheit des Druckes der Schulbücher in Bezug auf die Hygiene des Auges (Undatiert; enthält Materialien 1893—1898.)*
- 17) *Dr. N. Sack, Die äußeren Eigenschaften unserer Schulbücher. Nach Refer. v. Erisman in Kotelm. (1898) 11. Bd. 291.*
- 18) *Reyscher's Gesetzsammlung 9. Bd., nach Ellinger, D. ärztl. Landeschulinspektor etc., Stuttgart, Schober (1877) 14.*
- 19) *Corp. jur. German. v. Emmingshaus, nach Cohn, l. c. (Lehrb., S. 199 No. 15) 471.*
- 20) *Cohn, l. c. (S. 29, No. 15) 134.*
- 21) *Dr. C. Horner, Griffel, Bleistift und Feder als Schreibmaterial f. Primarschulen, Viertelj. f. öff. Ges. (1870) 10. Bd. 724.*
- 22) *Berlin u. Rembold, l. c. (S. 201 No. 60) 44.*
- 23) *l. c. (Hyg. des éc. prim., S. 9 No. 8) 49.*
- 24) *Dr. M. Gruber, Dr. A. v. Reuss, Dr. L. Königstein, Drei Gutachten über die Nachteile von Schiefertafel und Griffel, Kotelm. (1894) 7. Bd. 449.*
- 25) *W. Stegert, l. c. (Die Kurzs. u. ihre Verh., No. 5) 99.*
- 26) *Kotelm. (1898) 11. Bd. 464.*
- 27) *Kotelm. (1899) 12. Bd. 423, 539; vgl. a. 540.*
- 28) *Kotelm. (1892) 5. Bd. 283.*
- 29) *Kotelm. (1891) 4. Bd. 649.*
- 30) *Geschäftsbericht der Centralchulpflege der Stadt Zürich 1896, Zürich (1897) 59.*
- 31) *Pflüger, l. c. (No. 6) 27.*
- 32) *Unverbrennbares Celluloid. Nach Ref. in Ges.-Ing. (1899) 22. Bd. 81.*
- 33) *Kotelm. (1895) 8. Bd. 364, Suck, ebendas. (1896) 9. Bd. 458.*
- 34) *Kotelm. (1896) 9. Bd. 231.*

- 35) **A. Agtha**, Berlin, Bremerstr. 62. *Kotelm.* (1895) 8. Bd. 550.
- 36) **A. Hermann**, *Die rechtschiefe Kurrentschrift und die Liniennetze etc.*, Monatsblatt f. öff. Gesdhpfl., Braunschweig, J. H. Meyer (1882) 5. Bd. 115.
- 37) *Verf. d. ghzgl. hess. Min. etc., betr. d. Pflege u. Erh. d. Gesdh. i. d. Schulen m. bes. Rücks. auf d. Beschaffenh. d. Schreibmaterials v. 6. Jänner 1888, nach Abdr. in Kotelm.* (1888) 1. Bd. 501.
- 38) l. c. (*Hyg. des éc. prim.* S. 9 No. 8) 49.
- 39) **Dr. P. Schubert**, *Bericht üb. d. Sitzungen d. Steilschrift-Kommission d. Ver. f. öff. Gesdhpfl. zu Nürnberg, Kotelm.* (1892) 5. Bd. 426.
- 40) *Derselbe*, *Ueber Steilschrift und Schrägschrift u. s. w. in: Gesundheitspflege in Nürnberg a. d. Wende des 19. Jahrhunderts, Festschr. z. 24. Versamml. des D. Ver. f. öff. Gesundheitspfl. in Nürnberg 1899, Nürnberg Komm. - Verlag J. L. Schrag (S.-A.).*
- 41) *Kotelm.* (1893) 6. Bd. 690.
- 42) *Skrivekomiteens indberetning dateret 30te Oktober 1894 angaaende Skriveundervisningen i barneskolen, Kristiania, Kommiss.-Verlag T. O. Brøgger (1894) ## [S.-A. a. Universitetets- og Skole-Annaler für 1895. — Das Gutachten ist auch in deutscher Sprache erschienen: Sollen wir Steilschrift treiben? Ein pädag. Gutachten. Mit Genehmigung der kgl. norwegischen Regierung deutsch bearbeitet von Dr. L. Bornemann, Hamburg, Herold (1896) (Schriften d. Einheitschule IV)] 19.*
- 43) *Kotelm.* (1892) 5. Bd. 178.
- 44) **Daiber**, l. c. (*Schreib- und Körperhaltung*, S. 200 No. 29) 123.
- 45) **Zehender**, l. c. S. 599 N. 51) 101, 115.
- 46) *Ministerial-Erlass v. 26. Nov. 1878 Z. 15 213 betr. Weisungen geg. d. Ueberhandnahme d. Kurzsichtigkeit unter d. Schuljugend, Handb. d. Reichsgesetze etc., l. c. (S. 9, No. 16) 273.*
- 47) *Kotelm.* (1893) 6. Bd. 421.
- 48) *Zur Spiegelschriftfrage s. H. Wegener, Die Spiegelachrift, Zeitschr. f. pädagog. Psychologie (1899) 1. Bd. 454, wo auch Litteratur angegeben ist.*
- 49) *Nach Refer. in Kotelm.* (1897) 10. Bd. 437.
- 50) **Marpmann**, *Das Vorkommen von Bakterien und Pilzen in Schreib- und Schultinten, Centralbl. f. Bakt., Parasitenkunde u. Infektionskrankh., Jena, Fischer (1897) 21. Bd. I. Abt. 276.*
- 51) **Dr. P. Schubert**, *Ueber Steilschriftversuche in den Schulen, Kotelm.* (1891) 4. Bd. 36.
- 52) *Lodret eller skraa Skrift. Betaenkning afgiven ved det af paedagogisk Selskab nedsatte Udvalg, Kopenhagen, W. Prior (1896).*
- 53) *Cirkulaere til samtlige Skoledirektioner. Ministeriet for Kirke- og Undervisningsvaesenet den 3die Marts 1897. Eine fast wörtliche, leider bezüglich einzelner wichtiger Worte nicht ganz zutreffende deutsche Uebersetzung dieses den Schreibunterricht betreffenden Cirkulärs hat Bornemann veröffentlicht, Kotelm.* (1897) 10. Bd. 447.
- 54) **Zehender**, l. c. (S. 599 No. 51) 110.
- 55) **Dr. L. Ellinger**, *Ueb. d. Zusammenhang d. Augenmuskelhätigkeit m. Skoliose, Wien. med. Wochenschr.* (1870) 20. Bd. 753; *Derselbe*, l. c. (*D. ärztl. Landes-schulinspektor*, No. 18) 17.
- 56) **Dr. K. H. Gross**, l. c. (*Grundzüge d. Schulgesdhpfl. etc., S. 253 No. 67*) 11 ff. *Derselbe*, *Zur Schulgesundheitspflege, Viertelj. f. öff. Ges.* (1879) 11. Bd. 435.
- 57) *Sitzungsprotokolle d. bayr. acht Aertzekammern, München (1879) 19, 25.*
- 58) **Dr. P. Schubert**, *Die Steilschrift während der letzten fünf Jahre. Kotelm.* (1895) 8. Bd. 202 ff.; *Derselbe (weiter ergänzt) l. c. (No. 40).*
- 59) **C. v. Voit**, *Ueber schiefe u. gerade Heftlage — Schiefschrift und Steilschrift, Münch. med. Woch.* (1891) 33. Bd. 231.
- 60) **Dr. Schubert**, *Ueber d. Einfl. d. rechtsschiefen Schrift auf das Auge d. Schulkind. (Sitzungsprotokoll der bayr. acht Aertzekammern 1880), Aerztl. Intelligenzbl. München (1881) 28.*
- 61) **Dr. A. Weber**, *Ueber d. Augenuntersuch. i. d. höh. Schulen zu Darmstadt, Refer. u. Memorial erstatt. a. d. ghzgl. Ministerialabt. f. öff. Gesdhpfl. Darmstadt (1881) (nach Citat bei Ahrens, No. 65).*
- 62) **Dr. O. Königshöfer**, *Z. Mechanik d. Handschrift, Berliner klin. Wochenschr.* (1883) 20. Bd. 156.
- 63) **Dr. P. Schubert**, *Ueber die Haltung des Kopfes b. Schreiben, v. Graefe's Archiv f. Ophthalmol., Berlin, Peters (1886) 32. Bd. 1. Abt. 93 (grundlegende Arbeit).*
- 64) **Dr. E. Pflüger**, l. c. (No. 6).
- 65) **A. Ahrens**, *Unters. üb. d. Bewegung d. Augen b. Schreiben, Inaug.-Diss. Rostock, C. Boldt'sche Hofbuchdr. (1891).*

- 66) **Dr. W. Mayer**, *Die Lage des Hefstes beim Schreiben. Im Auftrage der Aerztekammer v. Mittelfranken etc., Friedreich's Blätter f. gerichtl. Med., Nürnberg, Korn (1888).*
- 67) **Berlin u. Rembold**, l. c. (S. 201 No. 60) dort auch die älteren Aeußerungen über die Schriftfrage; ein Teil des Inhalts wurde veröffentlicht von **R. Berlin**, *Zur Physiol. d. Handschr., v. Graefe's Archiv (1892) 28. Bd. 1. Abt. 259.*
- 68) **Dr. A. Schmidt-Rimpler**, *Die Schulkurzichtigkeit und ihre Bekämpfung, Leipzig, Engelmann (1890) 92.*
- 69) **Prof. A. v. Reuss**, *Ueber die Steilschrift. Vorträge des Vereins z. Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien (1899) 39. Bd. 7. Heft, 15.*
- 70) **O. Janke**, *Gegen die Steilschrift, Blätter f. d. Schulpraxis, Spandau, Hopf (1895) No. 1.*
- 71) **Schubert**, l. c. (No. 63) 121, vgl. auch 95.
- 72) *Bezüglich der Polemik zwischen Berlin und Schubert s. aufer den genannten Arbeiten: Berliner klin. Wochenschr. (1885) 22. Bd. 334, 416, 498, 611, 732.*
- 73) **Dalber**, l. c. (S. 200 No. 29) 14.
- 74) *Vgl. auch Dr. Schubert, Ueber Hefstlage u. Schriftrichtung, Hamburg u. Leipzig, Vofs (1890) 23.*
- 75) **Dr. L. Ellinger**, *Zur Physiologie d. Schreibens, v. Graefe's Archiv (1882) 28. Bd. 3. Abt. 236; Derselbe, Die optischen Gesetze f. Schrift u. Schreiben, Berliner klin. Woch. (1885) 22. Bd. 599.*
- 76) **Gariel** in *Comm. de l'hygiène scolaire (S. 201 No. 58) 44.*
- 77) **A. Hermann**, *Die rechtsschiefe Kurrentschrift u. d. Liniennetze etc., Monatsblatt f. öff. Gesdhpfl., Braunschweig, J. H. Meyer (1882) 5. Bd. 119.*
- 78) l. c. (No. 63) 47.
- 79) **Dr. W. Mayer**, *Die Lage des Hefstes etc., l. c. (No. 66).*
- 80) **Dr. P. Schubert**, *Ueber d. heut. Stand d. Schiefschriftfrage, Berlin. klin. Woch. (1884) 21. Bd. 718.*
- 81) **Dr. E. Ritzmann, Dr. W. Schulthess, H. Wipf**, *Untersuchungen über den Einfluß der Hefstlage und Schriftrichtung auf d. Körperhaltung der Schüler, Bericht erstattet v. e. Specialkommission etc., Zürich, F. Schulthess (1893) 22, 52, 54.*
- 82) **Schneller**, l. c. (S. 200 No. 45) 28, 43.
- 83) **H. Meyer**, l. c. (S. 199 No. 13) 22—23.
- 84) **Toldt**, *Gutachten, nach Abdr. in E. Bayr, Steile Lateinschrift, Wien, Pichler's Wwe. & Sohn, 2. Aufl. (1891) 79—80.*
- 85) **Dr. W. Mayer**, *Steilschrift gegen Schiefschrift, Münch. med. Woch. (1892) 39. Bd. 375.*
- 86) **Seggel**, l. c. (Münch. med. Woch. 1892 39. Bd.) 503; *II. Bericht ebendas. (1893) 40. Bd. 265, 285; III. Bericht ebendas. (1894) 41. Bd. 83. 109 (S. 498 No. 6).*
- 87) **Dr. P. Schubert**, *Ueber Messungen d. Schreibhaltung i. d. Volksschulen zu Nürnberg im Schuljahre 1890/91, Münch. med. Woch. (1892) 39. Bd. 330; vgl. Derselbe, Ueber senkr. Schrift, in Bericht über d. 21. Vers. d. ophthalmol. Gesellsch. zu Heidelberg 1891, Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt (1892) 115.*
- 88) l. c. (No. 81) 19—20, 53, 57. — 44.
- 89) **Gariel**, in *Commission de l'hyg. scolaire l. c. (S. 201 No. 58) 45.*
- 90) **Dr. P. Schubert**, *Ueber Steilschrift, VIII^{ième} Congrès internat. d'hygiène et de démogr. 1894, Comptes-Rendus et Mémoires, Budapest (1896) 3. Bd. 409.*
- 91) *Derselbe, l. c. (S. 649 No. 58) 147 ff.*
- 92) **Dr. Th. Gelpke**, *Ueber den Einfluß der Steilschrift auf die Augen und die Schreibhaltung der Karlsruher Volksschuljugend, Kotelm. (1899) 12. Bd. 247.*
- 93) **Ellinger**, *Die opt. Gesetze etc. l. c. (No. 75).*
- 94) l. c. (No. 81) 16—19.
- 95) **Schenk**, l. c. (S. 199 No. 5).
- 96) **Dr. K. Girard**, *Zur Frage der Steilschrift, VIII^{ième} Congrès internat. d'hygiène et de démogr., Budapest 1894, Comptes-Rendus et Mémoires 3. Bd. 412.*
- 97) **Dr. F. Staffel**, *Die Kurrentschrift etc., Centralbl. f. allg. Gesdhpfl. (1884) 3. Bd. 43.*
- 98) **Dr. C. Stellwag v. Carlton**, *Zur Steilschriftfrage, Allg. Wien. med. Zeitung (1895) 58. Bd. 103; auch abgedr. im Mediz.-chirurg. Centralbl., herausgeg. von Praetorius, Wien (1895) 28. Bd. 174.*
- 99) **Javal**, in *Comm. de l'hyg. scolaire l. c. (S. 201 No. 58) 74.*
- 100) **Dr. W. Mayer**, *Die Lage des Hefstes b. Schreiben l. c. (No. 66).*
- 101) **Dr. H. Gross**, *Die rechtsschiefe Schreibweise als Hauptursache der Skoliose und der Myopie, Korrespondenzblatt d. württembergisch. ärztl. Vereins (1881) 51. Bd. (Sep.-Abdr.), Stuttgart, Schweizerbart.*
- 102) **Dr. W. Mayer**, l. c. (No. 66).
- 103) **Schubert**, *Ueb. d. heut. Stand etc. l. c. (No. 80).*

- 104) **Pflüger**, l. c. (No. 6) 31.
 105) **Kocher**, Ueber die Schenk'sche Schulbank, l. c. (S. 201 No. 61).
 106) **J. Scharnje**, Steilschrift oder Schrägschrift? *Kotelm.* (1889) 2. Bd. 375.
 107) l. c. (No. 81) 57.
 108) **Gariel** in *Commission de l'hyg. scolaire*, l. c. (S. 201 No. 58) 44.
 109) **Javal**, ebendas. 78.
 110) **Dr. S. Rembold**, Schulgesundheitspflege, Tübingen, Laupp (1889) 50.
 111) **F. Holmqvist**, Rüttstühle eller lutande stul? *Helsöövännern*, Stockholm, Hemlands-
 vännens tryckeri (1891) 6. Bd. 362.
 112) **Preyer**, l. c. (S. 648 No. 11) 23, 179.
 113) **E. Bayr u. A. Scharff**, Ermüdet die Steilschrift mehr als die Schrägschrift?
Kotelm. (1897) 10. Bd. 207.
 114) **A. Hertel**, Zur Steilschriftfrage, *Kotelm.* (1891) 4. Bd. 672.
 115) l. c. (No. 81) 19, 27, 28, 55, 56.
 116) **A. Scharff**, Begleitworte zum ersten Teil v. Scharff's Schreibschule, Flensburg,
 Huwald (1890) 7.
 117) **Schubert**, l. c. (S. 649 No. 40) 47.
 118) **Reuss**, l. c. (S. 650 No. 69).
 119) **Dr. F. Schenk**, Beitrag zur Lösung der Frage „Steilschrift oder Schrägschrift“,
 in *Festschrift*, hgg. zu Ehren des Prof. Kocher in Bern, Wiesbaden, Bergmann
 (1891) 349. Vgl. a. die Arbeit desselben Autors „Zur Schulbankfrage“ l. c. (S. 199
 No. 5).
 120) **G. Burckhard**, Zur Frage d. Schräg- od. Steilschrift, *Zeitschr. f. orthop. Chirurgie*,
 Stuttgart, Enke (1892) 2. Bd. 1.
 121) **Dr. Brunner**, Bericht über d. Ergebnisse d. Unters. d. Wirbelsäule. In *Bericht*
 der v. ärztl. Bezirksvereine München etc. I, II, III, *Münch. med. Woch.* (1892)
 59. Bd. 503, (1893) 40. Bd. 247, (1894) 41. Bd. 67.
 122) **Seggel**, ebendas. III. Bericht (1894) 41. Bd. 67 (S. 650 No. 86).
 123) **Kuborn**, *L'hyg. scol. en Belgique*, *Transactions* etc. London, l. c. (S. 343 No. 14) 99.
 124—128) **Schubert**, l. c. (S. 649 No. 40) 23 ff., 48.
 129) *Derselbe*, Ueber Messungen d. Schreibhaltung etc., l. c. (S. 650 No. 87).
 130) **Staffel**, l. c. (S. 650 No. 97) 56.
 131) l. c. (S. 650 No. 81) 42, 57—58.
 132) **Schubert**, Ueb. d. Haltung d. Kopfes beim Schreiben, l. c. (S. 649 No. 63).
 133) **L. Kotelmann**, Wie schrieb man im Mittelalter? *Kotelm.* (1889) 2. Bd. 215.
 134) **Cohn**, *Lehrbuch*, l. c. (S. 199 No. 15) 437 ff. Von den angeführten Beispielen ist
 jedenfalls die (linkshändige) Schrift *Leonardo da Vinci's* Steilschrift; die
 anderen könnten mit mehr Recht als Schrägschriften angeführt werden.
 135) **Staffel**, l. c. (S. 650 No. 97).
 136) **Berlin**, cit. in *Kotelm.* (1893) 6. Bd. 495.
 137) **Schneller**, l. c. (S. 200 No. 45) 38.
 138) **W. Mayer**, Steilschrift gegen Schiefschrift, l. c. (S. 650 No. 85).
 139) **Seggel**, I. Bericht, l. c. (S. 650 No. 86).
 140) *Derselbe*, II. Bericht, l. c., ebenda.
 141) **v. Vott**, l. c. (S. 649 No. 59).
 142) **O. Janke**, Körperhaltung und Schriftrichtung, *Pädag. Magazin*, Langensalza, Beyer
 & Söhne, 22. Heft (1898) 29.
 143) **Merkel** i. d. Sitzung d. Aerztekammer v. Mittelfranken v. 19. Okt. 1880, *Viertelj.*
f. öff. Ges. (1881) 13. Bd. 488.
 144) **J. Petersen**, Die senkrechte Schrift und die Schreibschule v. Scharff, *Schleswig-*
Holstein'sche Schulzeitung (1890) 38. Bd. 303.
 145) **J. Jackson**, *Upright versus sloping writing* etc., 5. edit., London, Sampson, Low,
 Marston, Searle & Rivington 8.
 146) **A. Warth** und **E. Keller**, Erfahrungen mit der Steilschrift. *Süddeutsche Blätter*
f. höh. Unterrichtsanstalten, Stuttgart, Neff (1897) 5. Bd. 25.
 147) **Prof. Maas**, *Die Physiologie des Schreibens*, Berlin, Ashelm (1894) 59.
 148) **Dr. H. Загъ**, *Гигиена обученія письму*, Moskau (1896) 41.
 149) **Dr. E. Langsdorf**, Beiträge z. gegenwärt. Stande der Steilschriftbewegung, *Kotelm.*
 (1900) 13. Bd. 365.
 150) **Dr. A. v. Reuss**, Gutachten in ophthalmologischer Hinsicht, *D. österr. San.-W.*
 (1891) 3. Bd. 153.
 151) **Dr. A. Lorenz**, Gutachten in orthopädischer Hinsicht ebendas. 155, vgl. auch 57.
 152) 9., 10. u. 11. Jahresber. des Physikats üb. d. Gesundheitsverhältnisse der Kgl. Haupt-
 stadt Prag f. d. Jahre 1890, 91 und 92, erstattet von **Dr. H. Zahor**, Prag (1896)
 556.

- 153) *Rapport der Commissie van onderzoek naar het Steilschrift, Tijdschrift voor Geneeskunde (1895) 1. Teil No. 20. (Nach Citat bei Schubert.)*
- 154) **Dr. H. Cohn**, *Die Schule der Zukunft, Vortrag etc., Hamburg, Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (1890) 15.*
- 155) *l. c. (S. 649 No. 52).*
- 156) **Dr. Menstinga**, *Steilschrift. Gesundheit, Leipzig (1898) 23. Bd. 237.*
- 157) **Langsdorf**, *l. c. (S. 651 No. 149).*
- 158) *Vgl. auch die Bilder in J. Böngérft und B. Kárpátt, A'z Alloirás, Budapest, Lampel (1892).*
- 159) **Schubert**, *Ueber Steilschriftversuche in Schulen, l. c. (S. 649 No. 51) 33.*
- 160) **A. Milowsoroff**, *Experimentelle Untersuchungen über Steil- und Schrägschrift in der Ekaterinenburg'schen Realschule im Jahre 1894—95. Nach Ref. v. Sack in Kotelm. (1896) 9. Bd. 436.*
- 161) **Bayr**, *l. c. (S. 650 No. 34).*
- 162) **Dr. S. Neumann**, *Zur Hygiene des Schreibunterrichtes. Nach Ref. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 503.*
- 163) *l. c. (S. 649 No. 52) 9.*
- 164) **J. J. Jackson**, *The theory and practice of handwriting, London, Sampson, Low, Marston & Co., 3. Aufl. (1896) 17.*
- 165) **Seggel**, *l. c. (S. 650 No. 86) I. Bericht, vgl. auch II. Bericht.*
- 166) **(Anonym)** *Schriftneigung und Schriftart, Heftlage und Körperhaltung b. Schreibunterrichte, Königsberg i. Pr., Bon (1893).*
- 167) **Dr. A. Grabow**, *Schrägschrift oder Steilschrift, Bromberg, Komm.-Verlag A. Fromm (1895).*
- 168) **Dr. P. Schubert**, *Ueber d. Einfluß d. Schiefschrift auf d. Augen d. Kinder, Aerztl. Intelligenzblatt München, Finsterlin (1882) 29. Bd. 79.*
- 169) **Sophie Möller**, *Skriuebogor for smaaskolen konstrueret efter moderne hygieniske principer, Vor Ungdom, Tidsskrift etc. (1893) 385; Dieselbe in: Indberetning fra en komite angaaende undersøgelse af deg lodrette skrift „steilskriften“ dateret 8de Mai 1893, Universitets- og skoleannaler Kristiania (1893) 225 ff.*
- 170) **Seggel**, *III. Bericht 1894, l. c. (S. 650 No. 86).*
- 171) *l. c. (S. 649 No. 53).*
- 172) **Soennecken**, *Das deutsche Schriftwesen und die Notwendigkeit seiner Reform, Bonn (1881) (grundlegende Arbeit).*
- 173) **Blastus**, *l. c. (S. 22 No. 2) 430.*
- 174) **J. Mc Keen Cattell**, *Ueber die Zeit der Erkennung und Benennung von Schriftzeichen, Bildern und Farben, Philos. Studien, Leipzig, Engelmann (1885) 2. Bd. 647; Derselbe, Ueber Trägheit der Netzhaut und des Sehentrums. Ebendas. (1886) 3. Bd. 111; Psychometrische Studien. Ebendas. (1886) 3. Bd. 479. (Bezieht sich auf die Zeit, die zum Lesen der großen Frakturdruckbuchstaben nötig ist.)*
- 175) **A. König**, *Versuche über Ermüdung des Auges durch verschiedene Schriftarten. Reform, Norden (Ostfriesland) (1896) 20. Bd. 168.*
- 176) **Fetick**, *Ebendas. 187; Genaueres wird nicht angegeben.*
- 177) **Dr. G. Holte**, *Deutscher Druck aber lateinische Schreibschrift. Nach Abdruck in Reform (1899) 25. Bd. 185.*
- 178) **J. Spieser**, *Ein Versuch, die Bruchschrift lesbarer zu machen. Reform (1897) 21. Bd. 135.*
- 179) *Derselbe, Fibelschrift. Kotelm. (1898) 11. Bd. 434; Reform (1898) 22. Bd. 37. Vgl. a. Dr. P. Schubert, Bemerkungen über d. Fibelschrift des Herrn Spieser. Kotelm. (1898) 11. Bd. 438.*
- 180) *l. c. (S. 648 No. 14).*
- 181) **F. W. Käding**, *Welche Kraftleistung verwendet die Kurrentschrift auf die Darstellung der Sprache? Berlin, Mittler u. Sohn (1898) 20.*
- 182) **Ellinger**, *Die opt. Gesetze etc., l. c. (S. 650 No. 75) 601.*
- 183) *Kurze Zusammenfassung alles Wissenswertesten in der nett ausgestatteten, illustrierten Brochure: L. Burgerstein, Die Weltletter, Wien, Konegen (1889) 50 Pfg. (60 Seiten kl. 8^o), Reinertrag dem Lateinschriftverein gewidmet.*
- 184) *Ueb. d. Schutz d. Sehkraft der Schüler und Schülerinnen, Gutachten des ärztl. Centralaussch. im Großhzt. Hessen, Gesundh.-Ing. (1882) 5. Bd. 743.*
- 185) *Elementarschulwesen 67, höh. Schulwesen 40, höh. Töchterschulw. 44, l. c. (S. 124 No. 4; S. 29 No. 22; S. 364 No. 2).*
- 186) **E. Brücke**, *Wie behütet man Leben und Gesundheit seiner Kinder? Wien u. Leipzig, Braumüller (1892) 178. Brücke findet unter sonst gleichen Umständen lateinische Renaissance am leichtesten lesbar. Leider giebt der berühmte Physiologe nähere Gründe nicht an.*
- 187) *Forslag til Lov angaaende Sundhedsforholdene i Kongeriget Skoler; in: Betaenkning etc., l. c. (S. 529 No. 8) § 17, § 29.*

- 188) *Bekendtgørelse fra Ministeriet for Kirke- og Undervisningsvaesenet om Optagelsesproven, Undervisningen og de afsluttende Prover ved Seminarierne, 8. Juni 1894.*
- 189) **Jakob Grimm und Wilhelm Grimm**, *Deutsches Wörterbuch, Leipzig, Hirzel (1854) 1. Bd. S. LII, s. dort S. LIV ff. auch einiges über deutsche „Orthographie“.*
- 190) *Reform (1901) 25. Bd. 8.*
- 191) *S. hierüber z. B. einte Reihe v. Artikeln in der Zeitschrift des Vereines deutscher Zeichenlehrer, Berlin, Hassel, seit 1880.*
- 192) **Dr. H. Adler**, *Ueber die Schäden, die das Auge durch Ueberbürdung an den Mittelschulen erleidet u. s. w., Mitteil. des Wien. med. Dokorenkollegiums (1887) 13. Bd. 187.*
- 193) *Erlafs der k. k. Statthaltereı in Böhmen bez. der Gıftigkeit vieler Farben in den Schülerfarbkästen v. 21. Aug. 1893. nach Abdr. in Kotelm. (1893) 6. Bd. 697.*
- 194) *Unter anderem ein ausführliches Litteraturverzeichnis hierzu giebt die kleine Schrift „Das Kind als Künstler“, herausgeg. v. d. Lehrervereinigung für die Pflege der künstlerischen Bildung in Hamburg, Hamburg, Boysen u. Maasch (1893).*

12. Weibliche Handarbeiten. Haushaltungsunterricht. Slöjd der Knaben.

a) **Weibliche Handarbeiten.** Cohn¹ teilt die weiblichen Handarbeiten nach der Notwendigkeit der Annäherung des Auges in 4 Reihen; die 3. Reihe ist feines Weißnähen, englisches und französisches Sticken, Knopflochnähen, Plattstich, Namensticken; diese führen wegen der Kleinheit der Objektteile zu Myopie und Asthenopie (s. d.), sie wären daher mindestens sehr vorsichtig zu behandeln. Als absolut schädlich bezeichnet Cohn eine Reihe noch feinerer Handarbeiten wie Pointlace, feine Perlenstickerei etc. — Bei künstlicher Beleuchtung — elektrisches Licht oder Auerlicht, u. zw. indirekt (s. S. 230), ausgenommen — sollte überhaupt möglichst wenig Handarbeitsunterricht stattfinden, am wenigsten solcher mit dunklem Material. Wert soll auf Akkuratess, ferner auf Reinerhaltung, nicht auf Feinheit der Arbeit gelegt werden. Für größere Mädchenschulen empfehlen sich eigene Handarbeitszimmer; jedenfalls ist für die weiblichen Handarbeiten große Plusdistanz der Subsellen und Reklinationslage (s. d.) zu wünschen (Arbeitstisch s. S. 360 Fig. 266; s. a. S. 185 unten).

Verglichen mit dem Schreibgeschäft sind weibliche Handarbeiten im allgemeinen günstiger, da sie weniger Gefahr bezüglich seitlicher Rückgratsverkrümmungen einschließen; dem Lesen gegenüber erfordern sie weniger Bewegungen der Augen (Seggel²). Leopoldine Hoppe will sie erst im 2. Schuljahr begonnen, Marianne Nigg³ in den dunklen Monaten überhaupt aufgegeben haben; in hochnordischen Ländern hätte dies praktische Schwierigkeiten, doch pflegt dort auch die künstliche Beleuchtung gut zu sein.

Arbeiten, welche aus freier Hand gemacht werden, wie Stricken, Nähen, Stopfen, besonders feinere dieser Art, haben, wie das Straßburger Gutachten⁴ bemerkt, eine starke Neigung des Kopfes zur Folge, während in einen schrägliegenden kleinen Rahmen gespannte Stoffe bei weniger geneigtem Kopf bearbeitet werden können. Für Mädchen unter 10 Jahren verbietet der österreichische Erlaß von 1878⁵ Handarbeiten, welche wegen ihrer Feinheit näher als 26 cm an das Auge gebracht werden müssen; ferner wird für ältere Mädchen Beschränkung auf das notwendigste Maß betreffs solcher Arbeiten gefordert, welche die Augen stark anstrengen. — Auch die Muster sollen grob sein; es empfiehlt sich der Gebrauch so groß gehaltener, daß sie in ge-

höriger Höhe der Klasse vorgezeigt werden können. — Ungebleichte Leinwanden und helle mattfarbige Stoffe sind blendend weißen vorzuziehen, Stiche mit roter oder blauer Farbe auf solchen gut zu unterscheiden. — Ein besonderes Augenmerk ist den leicht abfärbenden Garnen und Geweben im Hinblick auf die Möglichkeit des Vorhandenseins giftiger Farben zuzuwenden (Nigg⁶).

Stricken, Wollhäkeln, Zuschneiden sind unbedenklich. Zur thunlichsten Verhütung schädlicher Haltungen beim Stricken etc. (Knäuel unter dem Arm u. s. f.) hat Nigg⁷ eine mattgraublaue Arbeitsschürze, welche vor der Mitte des Körpers eine Tasche für den Knäuel trägt, angegeben.

Beim Nähen soll nicht der linke Arm aufgestemmt werden, sondern beide Arme sollen freibleiben (Fahrner⁸). Weißnähen (Weiß auf Weiß) erfordert wegen Mangel der Farbenkontraste schon beträchtliche Anstrengung der Augen, wozu noch die Notwendigkeit einer scharfen Einstellung des Auges und der Abschätzungsarbeit (Ein- und Ausstichstelle, Stichelänge) kommt. Nicht selten tritt schon während der Schulzeit eine Ermüdungsschwäche bei der Einstellung des Auges für nahe Gegenstände, die sogenannte „akkommodative Asthenopie“ ein, zu welcher das weibliche Geschlecht besonders hinneigt und welche sich in Ermüdungserscheinungen, Schmerzen über den Augen, Kopfweh und Schwindel äußert. Sie wird gerade bei Näherinnen von Beruf häufig angetroffen. Ähnlich liegen die Dinge beim Namensticken, weshalb die beiden letztgenannten Arbeiten öfter in einer Lehrstunde zu unterbrechen sind. Für Stickereien sollen die Vorlagen in möglichst großen Verhältnissen scharf gedruckt sein, für Buntstickerei nur kolorierte verwendet werden (Straßburger Gutachten). Der Kreuzstich wird durch das Abzählen der Stiche für die Augen sehr anstrengend. Therese Dreidax in München hat deshalb ein mit den nötigen Punkten bedrucktes Leinen herstellen lassen; die Punkte werden wie andere Vordrucke nach beendeter Arbeit ausgewaschen. Immerhin wird auch mit diesem Hilfsmittel noch Vorsicht nötig sein (vgl. stigmographische Methode bei Zeichnen S. 647). — Das Maschinennähen an Maschinen, die mit den Füßen in Bewegung gesetzt werden, hat mitunter nachteilige Wirkungen auf Menstruation und Nervensystem.

Schuyten⁹ hat an 3941 Mädchen in 11 Antwerpener Schulen Fragen hinsichtlich der subjektiven Wahrnehmungen und Empfindungen gestellt, welche die Mädchen beim Ausführen der weiblichen Handarbeiten in Bezug auf das Sehen haben; die Antworten wurden von den Lehrerinnen bezüglich der Glaubwürdigkeit kritisiert. Das Ergebnis war: 22 Proz. der Schülerinnen hatten beim Stricken, 24 Proz. beim Märken und 34 Proz. beim Nähen Schwierigkeiten, die Details der auszuführenden Arbeiten gut zu unterscheiden.

Schuyten hat für die einzelnen Arten der weiblichen Handarbeiten aus den im Handel vorfindlichen Materialien auf Grund der Feinheit der letzteren nachstehende 3 Gruppen (a, b, c) zusammengestellt; die Anfangstypen hätte er noch gröber gewünscht, die Uebergänge noch allmählicher, doch fanden sich die betreffenden Grade nicht im Handel vor.

1) Stricken.

- a) Wolle von 2,5—3 mm Dicke; Stricknadel 3 mm dick
- b) " " 1,5—2 " " " 2 " "
- c) " " 1 " " " 1,5 " "

2) Märken (vgl. Fig. 332), Beuteltuch.



Fig. 332 nach Schuyten.

	Fäden auf ein Quadrat von 6,5 mm Seitenlänge	die Wolle ist dick	die Nadel ist dick
a)	5 × 4	2 mm	3/4 mm
b)	6 × 6	2 " "	3/4 " "
c)	9 × 9	1 1/2 " "	entsprechend der Wolle.

Die Farbe der Wolle soll gut gegen das Beuteltuch abstechen.

3) Häkeln (vgl. Fig. 333).

Häkelnadel aus	ihre Totallänge	ihre Totaldicke	ihre Haken	Fadenart und Dicke
a) Holz oder Bein	16,5 cm	4,5 mm	pr = 9 mm pq = 7 " "	Wolle 3—1,5 mm
b) Metall	12,45 "	3	mn = no = 2,5 " "	Wolle oder Zwirn 1 mm
c) Metall	12,5 "	3 "	pr = 1 1/4 " "	Wolle 1/2 mm
			mn = no = 1 " "	
			pr = 1 1/4 " "	
			pq = 1 " "	
			mn = no = 1/2 " "	



Fig. 333 nach Schuyten.

4) Nähen.

- a) Stoff } 13 × 13 Fäden auf ein Quadrat von 6,5 mm Seite
- b) " " }
- c) " " } 18 × 18 " " " " " " 6,5 " "

b) Haushaltungsunterricht. Mit der Hygiene des allgemeinen öffentlichen Haushaltungsunterrichtes hat sich die Forschung bisher u. W. nicht befaßt, was in Anbetracht der relativen Neuheit der Sache nicht verwunderlich ist. Jedoch wurde bereits über die Verwendung zweckwidriger Räume geklagt und ist zu fordern, daß nur ausreichend große, gut behellte und entsprechend ventilierte in Verwendung genommen werden (vgl. Kochschulzimmer, Figuren auf Seiten 361 und 362). Wichtig ist ferner, die Kinder zu gewöhnen, sich vor dem Kochen sorgfältig die Hände zu waschen, die Nägel zu putzen, die Haare aufzubinden und eine reine Schürze zu nehmen.

Vom schulhygienischen Gesichtspunkt ist gegen den bezüglichen Unterricht der Volksschülerinnen in den obersten Jahrgängen, d. h. in einem Alter von meist de facto 13—15 Jahren, an sich nichts einzuwenden. Der Unterricht soll ganz wesentlich praktisch sein; die Kinder pflegen in Partien, zweckmäßig mehr als einmal (2—3mal) einen etwa 20—30 Lektionen umfassenden Kurs zu passieren, wobei etwa 20 Schülerinnen auf eine Lehrerin kommen. Zusammenhängende Kurse versprechen wohl mehr Erfolg, als zersplitterte Lektionen. Stellenweise werden die Mädchen für die Kursdauer vom gewöhnlichen Tagesunterricht befreit. In Deutschland hat Auguste Förster¹⁰ auch Vorschläge für die Durchführung dieses Unterrichtes veröffentlicht.

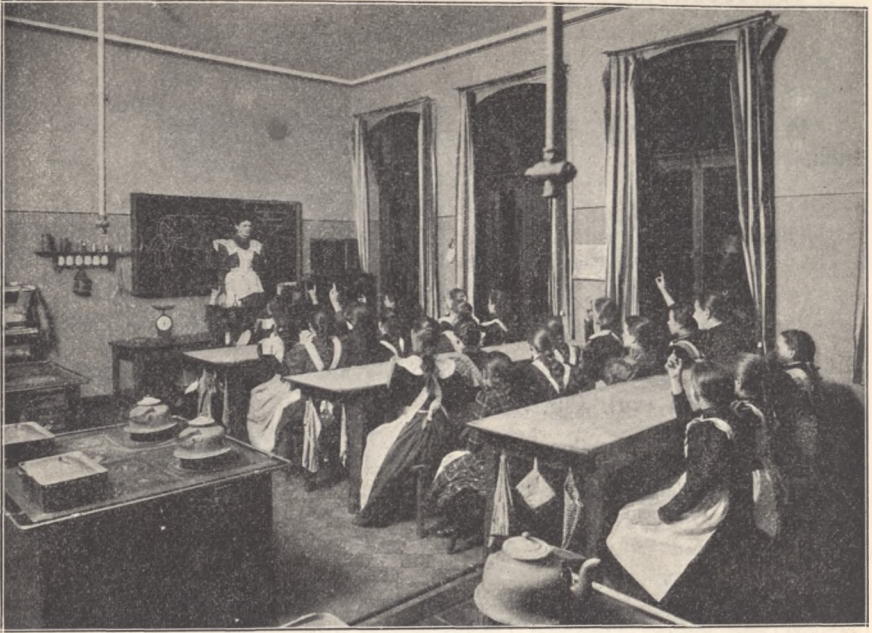


Fig. 334. Unterricht in einem Koch-Lehrzimmer in Kassel. Nach einer Photographie.

Fig. 334—336 stellen die Benutzung eines Koch-Lehrzimmers und speziell der Tische bei einzelnen Unterrichtsphasen vor¹¹.

Ln
Für die Mädchen überhaupt, ganz besonders aber jene des Arbeiterstandes, welche aus der Schule unmittelbar in Fabriken u. s. w. übertreten und ohne weitere hauswirtschaftliche Ausbildung eventuell später Familienmütter werden, möchten zwangsweises Verlegen des Hauswirtschafts- und speziell Kochunterrichtes in die Volksschule oder obligate Fortbildungskurse von großem Werte sein. Die nationalökonomische Wichtigkeit jener Ausbildung, ihren Wert für die Volkshygiene zu behandeln, ist hier nicht der Ort. Kalle und Kamp¹², Krauss¹³ haben unter anderem diese Seite der Sache erörtert. Herstatt und Kamp¹⁴ haben sich in einem sonst vortrefflichen inhaltsreichen Buche dagegen ausgesprochen, daß ein solcher Unterricht in der Volksschule erteilt werde: „Der Ausschluß der Volksschuljahre von einer praktisch wirtschaftlichen Belehrung ist unseres Erachtens das Richtige.“ Gewiß wäre es schön, wenn allenthalben, wo das Bedürfnis besteht, der Volksschule für die Mädchen eine obligate Haushaltungsschule angegliedert würde; da aber aus verschiedenen Gründen eine solche Umgestaltung leider noch weniger Aussicht auf Realisierung hat, als eine allmähliche Einfügung dieses Unterrichts in die Volksschule selbst, und die geistige und körperliche Entwicklung 13—15-jähriger Mädchen für praktischen Koch- und überhaupt Hauswirtschaftsunterricht ausreicht, so ist auch nicht abzusehen, warum nationalökonomisch wichtigere Dinge nicht an Stelle weniger belangreicher gelehrt werden sollten. Wir halten die doktrinäre Ablehnung für ebenso verfehlt, als die ironisierende Be-



Fig. 335. Unterricht in einem Koch-Lehrzimmer in Kassel. Nach einer Photographie.



Fig. 336. Unterricht in einem Koch-Lehrzimmer in Kassel. Nach einer Photographie.
Burgerstein u. Netolitzky, Schulhygiene, 2. Auf.

handlung thatsächlicher Erfolge in dieser Sache in England und Skandinavien für unzeitgemäß. Es ist keineswegs abzusehen, warum 13—15-jährige Mädchen nicht in der Schule eine bescheidene Reihe einfacher Gerichte ordentlich und schmackhaft zuzubereiten ebenso erlernen könnten, wie sie dort verschiedene „weibliche Handarbeiten“ erlernen. Mit genau demselben Rechte, mit welchem die Verfasser den praktischen Kochunterricht ablehnen wollen, könnten sie dies für den weiblichen Handarbeitsunterricht thun, der ja auch nur ein grobes praktisches Bedürfnis erfüllen lehrt — und vielleicht ehemals ebenso theoretisierende Gegner gehabt hat; wir sind hinsichtlich des Kochunterrichtes in der Volksschule der Ansicht Pfeiffer's¹⁵: „daß ein derartiger Schritt äußerst wirksam wäre, unterliegt keinem Zweifel“.

Im Nachstehenden geben wir Daten über den Stand der Sache in einigen Staaten; wir haben dabei fast ausschließlich jene Bestrebungen ins Auge gefaßt, welche mit der allgemeinen Volksschule in direkter Beziehung stehen, da die sonstigen Bemühungen, so anerkennenswert sie sind, doch naturgemäß nur kleine Kreise treffen werden.

In Belgien wurde 1862 ein theoretischer Haushaltungsunterricht in den Lehrerinnenseminaren eingeführt, später auch ein praktischer, u. a. speciell der praktische Unterricht in der Küchenarbeit, überdies Ferienkurse. Die Lehrerinnen wirken dann an den Haushaltungsklassen, welche den Volksschulen angegliedert oder neben diesen bestehen. Organisiert ist der Unterricht in den Lehrerinnenseminaren seit 1881 (Ministerialreskripte v. 18. Juli 1881 und 25. Februar 1885; Ferienkurse für Lehrerinnen im Amte, Reskript v. 22. Juli 1891).

Im Deutschen Reich hat Auguste Förster das Verdienst, dem praktischen Kochunterricht in den Städten Bahn gebrochen zu haben durch die von ihr 1889 in Kassel eingerichtete Kochschule. Um für den Unterricht ohne Mehrbelastung Zeit zu gewinnen, wurden 2 Handarbeitsstunden, 1 Stunde Naturkunde und 1 Zeichenstunde gestrichen; der Unterricht ist bereits in allen Kasseler Mädchenschulen eingeführt. Baden, Sachsen, Preußen, Württemberg sind gefolgt und besteht wohl derzeit der Unterricht in einem Hundert deutscher Städte; in Württemberg giebt es seit langem (1878) auch ländliche Haushaltungsschulen, ferner sind in Baden Wanderkochkurse entstanden. — Die Kosten betragen in Karlsruhe 12,5 M. pro Schülerin; dort besteht ein Seminar zur Ausbildung von Haushaltungslehrerinnen für 30 Seminaristinnen; jährlich 2 Kurse (Vereinsunternehmen)¹⁶. — Ein gutes Handbuch für Lehrerinnen hat Frau Minna Fischer-Des Arts^{16a} in Jena veröffentlicht.

In Frankreich wird in den Lehrerinnenseminaren Haushaltungsunterricht erteilt und die Küchenarbeit praktisch geübt. In Paris sind den Volksschulen hauswirtschaftliche Ergänzungskurse, für jedes Arrondissement einer, angegliedert, an welchen seminaristisch gebildete, aus der Praxis hervorgegangene Fachlehrerinnen wirken.

In England ist der praktische Unterricht in den Küchenarbeiten für die öffentlichen Mädchenvolksschulen gesetzlich vorgeschrieben, in den städtischen Volksschulen durchgeführt, in den ländlichen breitet er sich allmählich aus. Die Lehrerinnen gehen zum Teil aus der Londoner National training school for cookery hervor, wo sie einen bezüglichen theoretischen, praktischen und pädagogischen Unterricht erhalten. Der Staat zahlt pro Kochschülerin 4 sh an die Gemeinde. In London besteht der Unterricht seit 1878 und wurde 1889 grundsätzlich beschlossen; 1896 nahmen bereits 31 879 Volksschülerinnen teil. Die bereiteten Speisen werden an die Kinder in der Schule verkauft, und diese Einnahmen genügen, um die Unkosten der Küche selbst zu bestreiten (Kotelmann). Ueber die Einrichtung von Kochcentren für mehrere benachbarte städtische Volksschulen zusammen wurde schon berichtet (S. 363). — In England und Wales wurde der Kochunterricht 1883 in 420 Schulen 1251 Mädchen erteilt, 1895 in 2775 Schulen 134 930 Mädchen, der Unterricht im Waschen 1884 an 13 676, 1895 an 35 964 Mädchen u. s. w. (Smith¹⁷). — In einigen Distrikten Londons wird der Kochunterricht allmählich auch auf die Knaben ausgedehnt, was unter anderem für den Soldaten-, Seemanns- und Kolonistenberuf von großem Wert ist. In London ist auch der Unterricht in der Wohnungsinstandhaltung bemerkenswert (Emilie Briggs¹⁸, Frau Lord¹⁹).

In Norwegen datiert die Agitation seit 1887; 1891 wurde die Sache in Kristiania als Gemeindeangelegenheit eingeführt. April 1900 wurden in Drontheim 5 öffentliche Kurse zur Ausbildung von Lehrerinnen für den Schul-Kochunterricht abgehalten, und ist derselbe in Norwegen zu großer Verbreitung gelangt. Ueber Norwegen und Schweden berichtet Helga Helgesen, welche in Norwegen Kurse für zahlreiche Lehrerinnen gehalten hat und überhaupt in Skandinavien eifrig für die Sache thätig ist²⁰.

In Schweden fanden die ersten Versuche des Schul-Kochunterrichtes 1889 statt; 1892—93 wurde im Stockholmer Lehrerinnenseminar der Unterricht für angehende und wirkliche Lehrerinnen in Kochen und Haushaltung eingeführt; seither sind Lehrerinnenkurse in anderen Städten vorhanden, seit 1896 werden beim Neubau von Schulhäusern vorzüglich eingerichtete Kochschulzimmer hergestellt. Der Unterricht ist gegenwärtig in einer Reihe von Städten eingeführt²¹.

In der Schweiz ist der Kochunterricht in Baselstadt, Solothurn und Zürich eingeführt; er wird, wie überall, auch dort, in der obersten (8.) Mädchenschulklasse (13—14-jährige) erteilt.

In den Vereinigten Staaten²² dürfte der Kochunterricht bereits einige Verbreitung gewonnen haben. Er hat vor allem in Boston (1886), Brokline (Mass.), Cleveland und Washington durchgegriffen. In Philadelphia ist er nur deshalb noch nicht allgemein obligatorisch, weil bei weitem noch nicht überall die nötigen Lokale vorhanden sind, doch hat jede Volksschule das Recht, eine Quote der Schülerinnen zum Kochunterricht zu senden (Brooks²³).

c) Slöjd. Wir gebrauchen für den von Finnland ausgegangenen erziehlichen Knabenhandfertigkeitunterricht den kurzen wohlklingenden, vom altschwedischen Adjektiv slög (= geschickt, handfertig) stammenden Ausdruck Slöjd²⁴, welcher in England und Nordamerika ebenfalls bereits eingebürgert ist, wo man ja auch mit Recht für den Kindergarten das Wort kindergarten angenommen hat. Hier wird bei der Besprechung der Hygiene des Slöjd als Unterrichtsgegenstand dieser selbstverständlich nur insofern gemeint, als er in Volksschulen und Lehrerbildungsanstalten auftritt, nicht aber etwa die Arbeit in Handwerkerschulen erörtert. Wir haben im folgenden ganz besonders den Holzslöjd im Auge.

Der Slöjd hat vom hygienischen Gesichtspunkte betrachtet, die großen Vorteile für sich, welche der Arbeit großer Muskelmassen überhaupt und speciell als Abwechslung mit den meisten bisherigen Schulgegenständen eigen sind; für Gebiete, wo das Kind außer der Schulzeit sich selbst überlassen ist, werden durch Einrichtung von Slöjdkursen auch gesundheitliche Gefahren mancher besonderen Art vermieden.

Der Slöjd übt die Muskulatur im Ausharren bei gewissen Arbeitsarten; da hierzu eine entsprechende Nervenleistung notwendig ist, hat der Slöjd auch beträchtlichen Einfluß auf das gesamte Nervensystem, teils infolge der Genauigkeit und ununterbrochenen Aufmerksamkeit, die zu ordentlicher Ausführung der Arbeit nötig ist, teils durch die Herrschaft, welche die Nerven über alle Muskelbewegungen gewinnen (Hertel²⁵). Als wichtigstes Ziel kann aufgestellt werden: durch die Arbeit selbst und die Art ihrer Ausführung der Entstehung jener ungesunden und unschönen Merkmale entgegenzuwirken, welche jede Arbeit, auch die Schularbeit der Kinder an Körper und Geist hervorrufen kann, und durch die entwickelnde Eigenschaft der Arbeit gute Folgen für Körper und Geist zu erreichen: kräftige Gesundheit, einen festen Griff, eine willige Hand, ein sicheres Auge.

Im Turnen, welches in den Frei- und Gerätübungen so viel für die körperliche Erziehung leistet, findet das bewegungsfähigste und übungsbedürftigste Glied des Körpers, die Hand, kaum Berücksichtigung;

beim Spiele wird wenigstens die Griffbewegung der Hände in unvergleichlicher Weise geübt; man könnte nun allerdings beim Turnen, sowie dies hinsichtlich anderer Körperteile geschieht, die Hand derart üben, daß man Spreizen und Schließen der Finger, Beugen und Strecken eines Fingers nach dem anderen, Rundkreisen jedes Fingers für sich u. s. w. vornehmen ließe, was äußerst langweilig wäre (Schmidt²⁶). „Die Thätigkeit der Hand bei den Arbeiten des Handfertigkeitunterrichtes, wie wir ihn heute kennen, ist so vielseitig und so außerordentlich mannigfaltig, daß auch die bestersonnenen abstrakten gymnastischen Uebungen diese Vielseitigkeit nicht erschöpfen können.“

Es ist nicht zulässig, daß jeder Arbeitende beim Slöjd diejenigen Stellungen einnehme, die ihm am bequemsten zu sein scheinen, sondern es muß hierfür eine bestimmte und richtige Anweisung gegeben werden, wie die Arbeit auf die zutreffendste Art auszuführen sei; wie bei der Schreibearbeit, so müssen auch hier die hygienisch korrektesten Haltungen anerzogen werden; wird man derart an richtige Arbeitsstellungen gewöhnt, so nimmt man in der Folge auch solche bei anderen Arbeiten ein. Es muß daher z. B. beim Sägen oder Hobeln auf diesen Punkt derart gedrungen werden (Arbeiten im Takt), daß die Einzelheiten in Bezug auf Führung des Werkzeuges und Art der Bewegungen sich fest einprägen²⁷.

Ein besonderes Verdienst um die Ermittlung der hygienisch richtigen und falschen Körperstellungen hat sich Mikkelsen²⁸ erworben; die Haltungen sollen möglichst symmetrische sein, Werkzeuge oder zu verfertigende Gegenstände keinesfalls an die Brust gepreßt werden. Mikkelsen stellte nicht nur genauere Normen für die Körperhaltungen bei den verschiedenen Arbeitsarten fest, sondern gab auch den üblichen Werkzeugen Formen, welche gesundheitsgemäße Körperstellungen zulassen, und führte strenge Disciplin hinsichtlich der Haltungen ein: er zwang Lehrer und Schüler zu strammen Stellungen (Kreuz hohl, Knie gestreckt) gewöhnte sie an die Einhaltung eines bestimmten langsamen Arbeitstempos. Derart wurde vorzeitiger Ermüdung und unregelmäßigem Athmen vorgebeugt (Guttenberg²⁹).

Mikkelsen hat zwei „Grundstellungen“: die erste im großen ganzen symmetrisch, die Beine gespreizt, um eine größere Basis zu erlangen, die Kniee stramm gestreckt; es ist die Stellung beim Sägen, Stemmen und beim Hobeln an der Breitseite der Hobelbank; die zweite Grundstellung ist notwendig weniger symmetrisch, ein Bein steht dem jeweiligen Ausfall entsprechend um Fußlänge voran. Derart wird der Ausfall, besonders beim schweren Hobel gut möglich. Bei dieser Grundstellung an der Langseite der Hobelbank wird mit den Beinen gewechselt. Diese Grundstellungen werden den Lernenden bei fortschreitender Uebung immer wieder vor Augen gehalten³⁰.

Fig. 337 zeigt einen gutgebauten 7-jährigen Knaben im Begriffe zu sägen, an einer Hobelbank von passender Höhe und mit einem für sein Alter passenden Werkzeug ausgerüstet; er nimmt unwillkürlich die in der Figur wiedergegebene Stellung ein.

Fig. 338 und Fig. 339 zeigen eine richtige und eine falsche Stellung beim Sägen; bei letzterer sind die Füße ungefähr um Fußlänge voneinander entfernt und ihre Lage weicht um ungefähr 30° von der Mittelebene ab; die Unterschenkel sind 17° nach innen geneigt, das Kreuz-

bein weicht kaum um 5° von der Vertikalen ab und 30° von den Oberschenkeln; die Krümmung der Lendenwirbelsäule beträgt 42° , jene des untersten und obersten Teiles der Rückenwirbelsäule je 25° , die Schultern sind stark gerundet, die Rückwärtsbeugung des Kopfes beträgt 65° . Mit diesen Wirbelsäulekrümmungen wird die Brust- und Bauchhöhle derart eingeengt, daß die bezüglichen Organe beträchtlich gepreßt und in ihrer Thätigkeit behindert sind. Die Stellung ist ungesund und häßlich, sowie infolge der übermäßigen Streckung gewisser Muskeln und Bänder verhältnismäßig kraftlos und sehr ermüdend.

Bei der normalen Stellung, Fig. 338, beträgt die Gesamtbeugung vom Hüftgelenk an gerechnet, 60° , bei der abnormen beträgt diese Beugung und Krümmung des Oberkörpers bis zur selben Tiefe in Summa 127° ; dazu kommen noch die Hals- und Kniewinkel samt einer größeren Schulterrundung.

Beim Hobeln (Fig. 340) ist die Ausgangstellung wie bei allen Arbeiten, die einer verlängerten Stoßleistung nach vorne bedürfen, eine andere als beim Sägen; die Füße sind um $1\frac{1}{2}$ Fußlängen von vorne nach hinten und ca. 2 Fußbreiten seitlich voneinander entfernt; das gestreckte rückwärtige Bein ist 15° nach vorn geneigt, der Unterschenkel des vorderen



Fig. 337 nach Mikkelsen⁸¹.

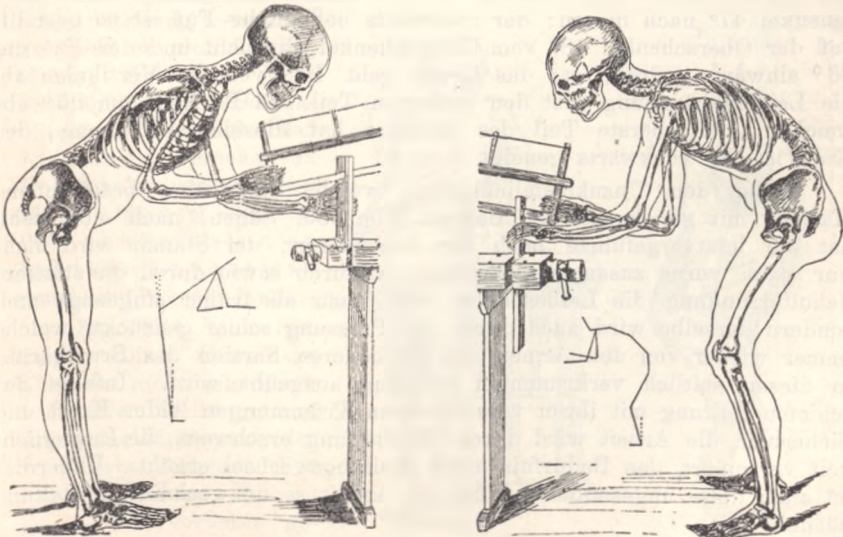


Fig. 338 und Fig. 339 nach Mikkelsen⁸¹.

steht vertikal und der Oberschenkel weicht 25° von der Vertikalen ab. Die Hüftbeugung beträgt 40° und der Stamm weicht um 55° von der Vertikalen ab. In dieser Stellung sind die inneren Organe schädlichen Pressungen nicht ausgesetzt.

Bei dem abgebildeten Beispiel einer korrespondierenden krummen Stellung (Fig. 341) beträgt der Abstand beider Füße von vorne nach hinten ca. 2 Fußlängen, die Füße sind rechtwinklig zu einander gestellt;

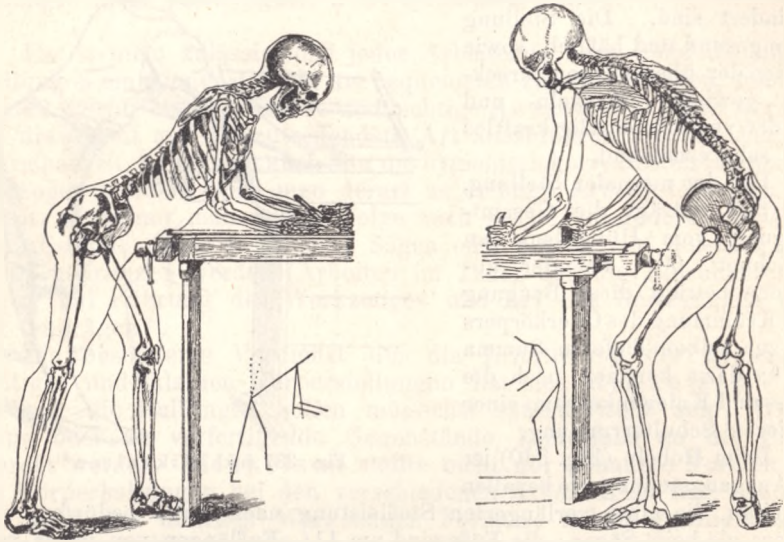


Fig. 340 und Fig. 341 nach Mikkelsen⁸¹.

der Unterschenkel des vorderen ist 14° nach vorne geneigt, der Oberschenkel 47° nach hinten; der rückwärts befindliche Fuß ist so gestellt, daß der Oberschenkel 18° vom Unterschenkel abweicht und der Fuß um 26° einwärts gedreht ist; das Kreuz geht 10° von der Vertikalen ab, die Lendenkrümmung läßt den untersten Teil des Rückens um 35° abweichen, der oberste Teil des Rückens hat dieselbe Ablenkung, der Kopf ist 26° rückwärts geneigt u. s. w.

Außer den Unzukömmlichkeiten, welche die früher beschriebene Haltung mit gleichgestellten Beinen (Fig. 339, Sägen) nach sich zieht, hat die letztvorgeführte noch ihre besonderen; der Stamm wird nicht nur nach vorne zusammengekrümmt, wodurch sowie durch die stärkere Schulterrundung die Leibeshöhlen noch mehr als früher eingeengt sind, sondern derselbe wird auch durch die Pressung schief gedrückt, welche immer wieder von den Armen auf die höheren Partien des Brustkorbes in dieser seitlich verkrümmten Stellung ausgeübt wird. Infolge der schiefen Haltung mit ihren verschiedenen Krümmungen leidet Kraft und Sicherheit, die Arbeit wird durch die Stellung erschwert, die Beweglichkeit verringert, das Bedürfnis nach Stellungswechsel erhöht. Ueberdies ist auch diese ungesunde und für die Arbeit so unzweckmäßige Stellung häßlich.

Beim Hobeln seitlich (Fig. 342—343) an der Hobelbank (Hobeln

langer Stücke) ist eine verdrehte Stellung nicht ganz zu vermeiden, doch kann die Haltung eine relativ günstige sein.

Fig. 342 und Fig. 343 versinnlichen die bestmögliche Stellung; in dieser ist der gegenseitige Abstand der Füße von vorne nach hinten über 3 Fußlängen; der vorgestellte Fuß ist gleichlaufend mit der Hobelbank gestellt, der rückwärtige weicht um 20° von dieser Mittellinie ab; der Unterschenkel des vorderen Fußes ist 20° vorgebeugt, der Oberschenkel bildet mit ihm einen Winkel von 52° , der Neigungswinkel des vorgebeugten rückwärtsstehenden Beines ist 39° . Der Stamm weicht 45° von der Vertikalen ab.

Das Schema links neben der Fig. 342 ist so aufgenommen, daß die Beine als vertikale Linien erscheinen; im untersten Teil der Wirbelsäule neigt sich der Stamm 20° zur Seite; die Wirbelsäule bildet einen schwachen Bogen, dessen Sehne um 20° von der Vertikalen abweicht; der Kopf wird um 25° nach der entgegengesetzten Seite geneigt. Die Verkrümmung wird dadurch erhöht, daß der vordere Arm weit vorgestreckt ist; ein Resultat hieraus ist eine Schulterschiefheit von 25° .

Die Schädlichkeit dieser Stellung — welche übrigens an sich kräftig, sicher, frei und nicht unschön ist — wird dadurch wett gemacht, daß bei einer entsprechenden Hobelbank, wie der von Mikkelsen (S. 360, Fig. 265) abwechselnd an beiden Langseiten gearbeitet werden kann.

Fig. 344 und 345 zeigen eine abnormale, übrigens nicht sehr stark verdrehte Stellung zum selben Arbeitszweck; der rückwärts stehende Fuß ist im rechten Winkel gegen den vorderen gestellt; die Vorbeugung ist

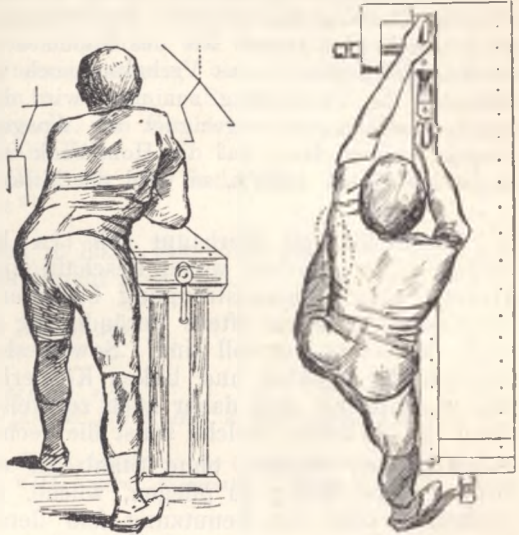


Fig. 342 und Fig. 343 nach Mikkelsen²¹.

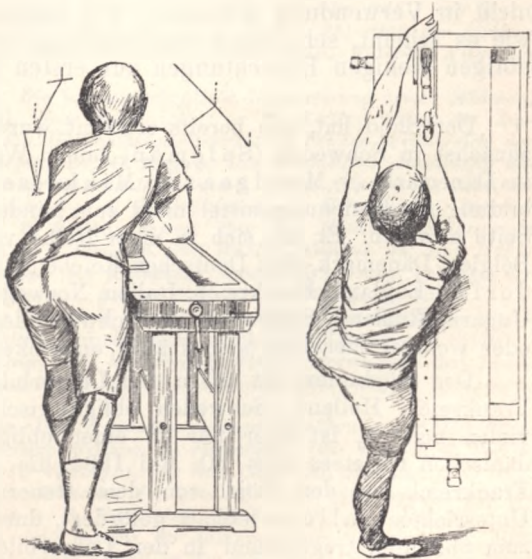


Fig. 344 und 345 nach Mikkelsen²¹.

in der Hauptsache dieselbe wie in Fig. 342. Das vorne gestellte Bein steht um 10° , das rückwärts gestellte um 5° schräg gegen die Mittellinie; das rückwärtige Bein ist um ca. 90° gedreht. Die Sehne des seitlichen Bogens der Wirbelsäule ist hier 26° geneigt, die Schiefheit der Schulterlinie beträgt 37° , die Kopfneigung 25° u. s. w.

Während die Normalstellung (Fig. 342 und Fig. 344) nur eine sehr schwache Verdrehung aufweist, zeigt die abgebildete, relativ noch gute abnorme Stellung eine doppelte Verdrehung, wobei gleichzeitig die Beugung sowohl des Beines als des Stammes zunehmen. Bei anderen abnormen Stellungen ist das Verhalten noch weit ungünstiger. Im selben Maße, als die Verdrehung zunimmt, wird die Stellung anstrengend, unsicher, unschön und ungeeignet als Ausgangspunkt für rasche Bewegungen; kommt dazu, daß die Hobelbank nicht abwechselndes Arbeiten an beiden Seiten erlaubt, so wird der Effekt noch schädlicher.

Die Slöjdarbeit überhaupt soll (Janke³²) in der Regel stehend vorgenommen werden, wobei Beschäftigungen, welche ein kräftigeres Arbeiten ohne Ueberanstrengung bedingen und öfteren Wechsel der Körperstellung sowie öftere Veränderung des Ortes gestatten, hygienisch besonders wertvoll sind. Soweit als thunlich sind die Muskelgruppen der rechten und linken Körperhälfte gleichmäßig zu üben, und es empfiehlt sich daher auch zeitweise Beschäftigung der linken Hand mit Arbeiten, welche sonst die rechte zu besorgen hat.

Arbeiten, welche, ohne Staub zu erzeugen, tiefes Atemholen fördern, sind fleißig zu pflegen, solche, welche andauernde gebückte Stellungen oder die Benutzung fein detaillierter oder komplizierter Muster bedingen, auszuschließen. Der Gebrauch des Glaspapieres beim Holzslöjd ist nicht zu empfehlen. Für Abfuhr luftverderbender Dämpfe (Leimsieden etc.) soll im Winter durch Vornahme der betreffenden Manipulationen außerhalb des Lehrsaales gesorgt sein, im Sommer sind die Fenster offen zu halten. Giftige Farben dürfen nicht in Verwendung kommen. Für immerhin mögliche, wenn auch, wie es scheint, sehr selten vorkommende kleine Verletzungen sind die nötigen wenigen Einrichtungen zur ersten Hilfe bereit zu halten.

Der Slöjd hat, wie bereits erwähnt wurde, von Finnland ausgehend, zunächst in Schweden (Salomon) seinen Weg gemacht, besonders aber in Dänemark († Meedgaard, Mikkelsen) eine gründliche Durchbildung als Erziehungsmittel nicht zum mindesten nach der hygienischen Seite erfahren. Er hat sich in einer Reihe von Staaten wie Argentinien, Belgien, Dänemark, dem Deutschen Reiche († W. Götze, v. Schenckendorff), England, Frankreich, Italien, Norwegen (Solheim), Oesterreich-Ungarn, Rußland, Schweden, der Schweiz, den Vereinigten Staaten mehr oder weniger merklich oder kräftig entwickelt.

Der Slöjdunterricht ist in den Lehrerbildungsanstalten von Belgien, Frankreich, Holland, Schweden obligatorisch, in Dänemark wird er in vielen gelehrt, ist aber nur in einer obligatorisch, obzwar § 30 des dänischen Gesetzes vom 30. Mai 1894 die Einführung ermöglicht. In Frankreich ist der Slöjd von dem Generalinspektor des öffentlichen Unterrichtes Salicis lebhaft gefördert, durch Erlaß vom 27. Juli 1882 zum obligaten Gegenstand in den Lehrerbildungsanstalten gemacht und vielfach bereits eingeführt worden; die nötigen Lehrbehelfe sind sowohl

für die Seminaristen als für den Unterricht in der Volksschule vorhanden (Jully, Rocheron³³). — In den Volksschulen Finnlands, Frankreichs, Norwegens ist er obligat, in den dänischen nicht, doch ist die Verbreitung in den dortigen Volksschulen sehr beträchtlich und kann er nach dem Rundschreiben des dänischen Ministers vom 17. Juni 1899³⁴ für die Schulen jedes Ortes über Vorschlag der betreffenden Schulkommission obligatorisch gemacht werden. Es ist im allgemeinen üblich, im Schulhaus einen Slöjdsaal anzulegen. In Schweden ist der Slöjd in sehr zahlreichen Volksschulen eingeführt und beträgt die Summe der Geldzuschüsse zu diesem Unterrichtszweig über 200 000 M. jährlich (Staat, Provinzialverwaltungen u. s. w.); in Stockholm³⁵ sind besondere Schulinspektoren hierfür angestellt. In Zürich³⁶ betragen die Auslagen für Slöjd 1898/99 gegen 12 000 Frs.

Auf die rein pädagogische Seite der Sache und das Detail einzugehen, ist hier nicht der Ort³⁷.

Grundriss von Slöjdsälen S. 359, Fig. 263, 264. — Ueber zeitliche Befreiung vom Slöjdunterricht s. S. 486.

- 1) **Cohn**, Lehrbuch, I. c. (S. 199 No. 15) 469.
- 2) **Seggel**, II. Bericht, I. c. (S. 650 No. 86).
- 3) **Kotelm.** (1892) 5. Bd. 268.
- 4) **Höh. Tüchtterschulw.**, I. c. (S. 364 No. 2) 26.
- 5) **Ministerial-Erlaß** v. 26. Nov. 1878 Z. 15 213, *Hdb. d. Reichsgesetze etc.*, I. c. (S. 9 No. 16) 273.
- 6) **Marianne Nigg**, Ueber den Handarbeitsunterricht vom hygienischen Standpunkte, *Compt. rend. et Mémoires des VIII. intern. Kongresses f. Hyg. u. Demogr.*, Budapest 1894, (1896) 3. Bd. 471.
- 7) **Kotelm.** (1888) 1. Bd. 120.
- 8) **Fahrner**, I. c. (S. 199 No. 16) 62.
- 9) **Dr. M. C. Schuyten**, In hoeverre is het gezicht der mejsies aangepast bij het verichten van handwerk in de gewone onderrichtsklassen der antwerpsche gemeentescholen? *Paedologisch Jaarboek, Antwerpen, niederl. Buchhandel* (1900) 1. Bd. 110.
- 10) **Auguste Förster**, Ausbildung von Lehrerinnen für den hauswirtschaftlichen Unterricht an Haushalts- und Volksschulen, *Schriften des deutschen Vereins f. Armenpflege und Wohlthätigkeit*, 14. Heft, Leipzig, Duncker u. Humblot (1891) 129 ff.
- 11) Wir verdanken die schönen Originalphotographien zu Fig. 354—356 der Liebenswürdigen der Inspicientin des Haushaltsunterrichtes in Kassel, Fräulein Auguste Förster.
- 12) **F. Kalle** u. **Dr. O. Kamp**, Die hauswirtschaftliche Unterweisung armer Mädchen, Wiesbaden, Bergmann (1889), Neue Folge (1891). — **F. Kalle**, Ueber die Ausbildung von Lehrkräften für den Haushaltungsunterricht in Belgien, Frankreich, der Schweiz, Schweden und Norwegen. **Dr. O. Kamp**, Die verschiedene Ausbildung der Lehrkräfte beim Haushaltungsunterrichte in Deutschland. Beide Arbeiten in: *Schriften des deutschen Vereins für Armenpflege u. Wohlthätigkeit*, 14. Heft, Leipzig, Duncker u. Humblot (1891) 87 ff. — **F. Kalle**, Referat über den Haushaltungsunterricht auf d. 12. Jahresvers. d. d. Ver. f. Armenpf. und Wohlth., ebendas. 15. Heft (1891) 51 ff. — **Derselbe**, Verbreitung der Kenntnisse ration. Ernährung, *Schriften der Centralstelle f. Arbeiterwohlthätigkeit*, Berlin, Heymann (1895) No. 7, 209 ff.
- 13) **Dr. K. Knauss**, Die Stellung der Schule zur „Volksernährung“. *Schulküchen*. Stuttgart, F. Enke (1898). Dort vieles Einzelne über verschiedene Länder und Städte.
- 14) **W. Herstatt** u. **Dr. O. Kamp**, Die hauswirtschaftliche Unterweisung der Landmädchen und Frauen in Deutschland und im Auslande, Neue Folge, Wiesbaden, Bergmann (1896) 403, 384.
- 15) **Dr. L. Pfeiffer** u. **F. Kalle**, Die Grundsätze richtiger Ernährung und die Mittel, ihnen bei der ärmeren Bevölkerung Geltung zu verschaffen. (28. Vers. d. d. Ver. f. öff. Gesdhtspf., Würzburg 1893), Viertelj. f. öff. Ges. (1893) 26. Bd. 62.
- 16) *S. a. Bescheid des kgl. preuß. Ministers der geistlichen etc. Angelegenh. betr. d. Haushaltungsunterr. f. Mädchen* v. 8. Febr. 1897, *Kotelm.* (1897) 10. Bd. 302.
- 16a) **Minna Fischer-Des Arts**, 130 Rezepte für den einfachsten Haushalt. 2. Aufl. Jena, G. Fischer (1899). — *Der ganze Ertrag ist für die Haushaltungsschule in Jena bestimmt.*

- 17) **A. T. Smith**, *Education in Great Britain and Ireland*, Rep. Comm. Educ. for 1897—98 I, 142. — **Mary Davies**, *Teaching of cookery in English schools*, ebendas. 165.
- 18) **Emily Briggs** in *Spalding*, l. c. (S. 111 No. 8) 226.
- 19) **Mrs. E. Lord**, *Domestic economy or household management*, ebendas. 227.
- 20) **Helga Helgesen**, *Indberetning til Kirke- og Undervisningsdepartementet. I. Norske folkeskolekøkkener. Inspektionsreise varen 1898. II. Skolekøkkenlaererindes Uddannelse i Sverige og her*, Kristiania (1899).
- 21) *Rep. Comm. Educ. for 1898—99 I*, 255.
- 22) **J. C. Boykin**, *Typical institutions offering manual or industrial training*, Rep. Comm. Educ. for 1895—96 II, 1001.
- 23) **E. Brooks**, *Course of instruction in cooking for the public schools in Philadelphia*, Philadelphia (1897).
- 24) Vgl. *Kotelm.* (1890) 3. Bd. 615.
- 25) **Prof. A. Hertel**, *Slojdmøde afholdt i København 18. og 19. Oktober 1899 af Repræsentanter for Købstadkommuner og Skolemyndigheder*, Kopenhagen (1900) 13.
- 26) **Dr. F. A. Schmidt**, *Der Handfertigkeitsunterricht in seiner physiol. Bedeutung*, *Monatsschr. f. d. Turnwesen*, Berlin, Gaertner'sche Verlagsbuchh. (1894) 13. Bd. 353.
- 27) *Slojdsagen i Danmark 1896, II. Aarsberetning fra „Dansk Sløjdförening“*, Kopenhagen (1897) 14.
- 28) **A. Mikkelsen**, *Stellungen bei der Arbeit, Darstellung etc.*, Kopenhagen, Druck v. Nielsen u. Lydiche (1894). Ist nach der Bemerkung d. Autors ein Auszug aus *Slojdlære til Brug ved Undervisning og Selvarbejde (Sløjdelehre z. Gebr. b. Unterrichte u. b. d. eigenen Arbeit)*, Mit 267 Fig., Kopenhagen, P. G. Philipsen (1894). Derselbe, *Arbejdsstillinger*, l. c. (S. 537 No. 8). Der Autor hat ferner schöne große Tafeln, welche richtige und falsche Arbeitsstellungen versinnlichen, herausgegeben. Preis 10 nordische Kronen, jener für Holzsløjde allein 5 Kronen (1 Krone = 1,13 M.), zu beziehen durch **Aksel Mikkelsen**, Waernedamsvej 13 B, Kopenhagen V.
- 29) **P. Guttenberg**, *Die hygienische Bedeutung der Knabenhandarbeiten und das Mikkelsen'sche Sløjdsystem*, *Compt. rend. et Mémoires des VIII. intern. Kongr. für Hygiene u. Demogr.*, Budapest 1894 (1896) 3. Bd. 326.
- 30) *Eine systematische Uebersicht der menschlichen Arbeitsstellungen überhaupt hat Mikkelsen in Kürze auf dem Budapester Kongress gegeben*, ebendas. 330.
- 31) **A. Mikkelsen**, *Arbejdsstillinger* l. c. (S. 537 No. 8). diese und die folgenden Figuren bez. Erklärungen: 21, 66, 68, 69, 70, 85, 87.
- 32) **O. Janke**, *Die Hyg. d. Knabenhandarb.*, Hamburg und Leipzig, L. Vofs (1895).
- 33) **A. Jully**, *Leçons techniques à l'atelier scolaire*, mit 312 Fig. im Text, Paris, Belin frères (1895); als Leitfaden f. d. Unterr. i. Volksschulen: **Jully et Rocheron**, *Le travail manuel à l'école primaire*, mit 469 Fig. im Text, 3. Aufl., ebendas. (1895).
- 34) *Rundskrivelse til Landets samtlige Skoledirektioner uden for København. Nach Abdr. in: Sløjdmøde etc.*, l. c. (No. 25).
- 35) *Rep. Comm. Educ. for 1898—99 I*, 255.
- 36) *Der Handarbeitsunterricht in den stadtzürcherischen Schulen*, Verfügung der Stadt Zürich v. 14. Juli 1899. *Kotelm.* (1899) 12. Bd. 756.
- 37) Vgl. hierzu *Kotelm.* an zahlr. Stellen der bisher erschienenen Bände (*Index: Knabenhandarbeit, Handfertigkeitsunterricht u. dgl.*); bez. speciell des dänischen, zum Teil auch schwedischen Sløjds, die seit 1877 erscheinenden Jahresber. der Dansk Sløjdförening in Kopenhagen (*Slojdsagen i Danmark*). — *Verhandlungen des Kongresses des deutschen Vereines für Knabenhandarbeit 1899; Refer. von v. Schenckendorff*, in *Kotelm.* (1899) 12 Bd. 663.

13. Hausaufgaben. Prüfungen.

a) Hausaufgaben. Hausaufgaben sollten überhaupt den Kindern erst aufgegeben werden, wenn sie in der Schule arbeiten gelernt haben, wozu auch die Angewöhnung einer guten Haltung gehört, die sie bei den jetzigen Schulverhältnissen (Lektionsdauer etc.) in der Schule kaum lernen werden. Das Kind soll, bevor es Hausaufgaben macht, unter anderem soweit gebracht sein, daß es selbst imstande ist, sich zu Hause aus den hygienisch oft ungünstigen Verhältnissen das Bestmögliche zu machen (Sitzgelegenheit, Lichtbenutzung).

Die Verordnung des Kantons Zug von 1894 verbietet die schriftlichen Hausaufgaben für die 1. und 2. Klasse der Volksschule, die Verordnung wird

sich zweifellos bewährt haben, denn die Züricher Verordnung von 1900 untersagt diese Hausaufgaben für die ersten drei Volksschuljahre. In den höheren Volksschulklassen dürfen über Sonn- und Feiertage nicht mehr Hausaufgaben gegeben werden, als von einem Wochentag zum anderen.

Ueberhaupt könnten statt der Hausarbeit Arbeitsstunden z. B. in der Volksschule eingeführt werden; diese Ansicht wurde bereits von der Straßburger Kommission ausgesprochen und die Durchführung wäre für Kinder, welche zu Hause unter hygienisch ungünstigen Umständen arbeiten, nicht zum mindesten hinsichtlich schriftlicher Aufgaben von großem Wert (vgl. S. 441).

G. Jäger¹ und Genossen haben eine Petition an die württembergische Kammer der Abgeordneten gerichtet, welche das Verbot jeglicher Hausaufgaben zum Gegenstande hatte. Jäger will alle Arbeiten in der Schule unter Aufsicht der Lehrer ausgeführt haben, da nur derart Kontrolle über die Einhaltung der behördlich zugelassenen Maximalarbeitszeit gegeben wäre; hinsichtlich der schriftlichen Arbeiten ist dies außer Frage; hierfür spräche auch der Umstand, daß gegenwärtig die verschiedensten Helfer (Hauslehrer, Eltern etc.) sehr oft „mitarbeiten“ und individuelle Leistung sowie Arbeitszeit derart recht verschieden beeinflußt wird. Jäger hat auch den Vorschlag gemacht, der Schulbehörde einen Elternrat zur Seite zu stellen. — Eine Folge jener Petition war der württembergische Erlaß von 1896², welcher die Bestimmung enthält, daß in der ersten jener Klassen, in welchen fremdsprachliche Autoren gelesen werden, keine häusliche Präparation auf die Lektüre verlangt werden darf, sondern die Vorbereitung zur Lektüre in der Schule selbst vorzunehmen ist; auch in den folgenden Klassen werden eine diesbezügliche Anleitung in der Schule selbst als zweckmäßig und schwerere Abschnitte als von der Präparation auszunehmen bezeichnet, ebenso der Gebrauch gedruckter Präparationen seitens der Schüler empfohlen. Hinsichtlich der täglichen Belastung mit Hausarbeit werden Bestimmungen aufgestellt, welche Ansätze enthalten, die von 1 Stunde bis $2\frac{1}{2}$ in der ersten bis obersten Klasse gehen, wenn Nachmittagsunterricht stattfindet, von $1\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden für die unterrichtsfreien Nachmittage.

Vorschriften für eine bestimmte Dauer der Hausarbeit sind allerdings leichter zu erlassen, als deren Einhaltung zu erreichen ist. Hat doch v. Goßler 1890 im preußischen Abgeordnetenhaus gesagt: „Die Stundenzahl für die häuslichen Arbeiten ist genau vorgeschrieben, aber alle Revisionen, alle Mühen und Anstrengungen nützen nichts. Namentlich in größeren Städten legen die Lehrer in einem an und für sich sehr achtenswerten, aber nicht zu unterstützenden Ehrgeiz doch immer mehr Gewicht auf die häuslichen Arbeiten, als es meinen Ansichten entspricht.“ Da derartige Lehrer schwerlich etwas über Schulhygiene lesen, so wird ihnen auch auf diesem Wege nicht zu helfen sein. Die thatsächlichen Zustände lassen sich nur durch Erhebungen konstatieren. Das dänische Komitee fordert ausdrücklich³, daß einmal jährlich, im November, in jeder Mittelschule und höheren Mädchenschule seitens der Schule vom Elternhause Auskünfte eingeholt werden sollen über die Zeit, die der bezügliche Schulbesucher auf Hausarbeiten für die Schule verwendet, sowie darüber, ob er Privatunterricht genießt, wenn ja, in welchen Fächern, und wie viel Zeit er hierzu verwendet u. s. w.

Der gesunde Grundgedanke der dänischen Kommission von 1882 ist in zwei deutschen Erlassen zum Ausdruck gekommen, welche beide auch sonst wertvolle Bestimmungen enthalten. Das großherzoglich hessische Ausschreiben von 1883⁴ an die Direktionen der Gymnasien und Realschulen fordert von Direktoren, Klassenvorständen und Lehrern, sich durch wiederholtes Benehmen mit Eltern und verlässlichen Schülern darüber Aufschluß zu verschaffen, welche Zeit in den einzelnen Klassen zur Ausführung der häuslichen Aufgaben benötigt werde, und eintretenden Falles (das Maximum der Hausarbeitszeit für die einzelnen Alter und Klassen wird in den verschiedenen Mittelschulklassen mit 1—3 Stunden bestimmt) Abhilfe zu veranlassen bez. zu treffen; ferner wird empfohlen, die Angehörigen der Schüler in den Schulnachrichten von Zeit zu Zeit aufzufordern, der Direktion (nicht anonym) Anzeige zu machen, wenn sie die ihnen angehörigen Schüler durch häusliche Arbeit überlastet erachten, damit die Sache sofort näher festgestellt und gegebenen Falls Abhilfe getroffen werden könne. Der preußische Ministerialerlaß von 1894⁵ über das höhere Mädchenschulwesen besagt unter anderem: Es dürfen in den verschiedenen Stufen höchstens eine bez. bis zwei Stunden für die Hausarbeit erforderlich werden; von Zeit zu Zeit ist in den Klassen und Elternhäusern Umfrage zu halten, ob dieses Maß eingehalten wird. Wiederholungen des durchgenommenen Lehrstoffes müssen täglich vorkommen, so daß das Aufgeben zusammenhängender Wiederholungen ganzer Lehrabschnitte entbehrlich wird. Strafarbeiten irgend welcher Art sind unzulässig. Bei den schriftlichen Aufsätzen ist vom Lehrer selbst ein Maximalmaß für den Umfang vorzuschreiben. Zeichnungen, auch solche von Landkarten, dürfen nicht Gegenstand häuslicher Aufgaben sein. Die Maximalzahlen der sämtlichen Unterrichtsstunden pro Woche bemißt dieser hier wiederholt angezogene Erlaß für das erste Schuljahr mit 18, das zweite mit 20, das dritte mit 22, das vierte mit 28, die folgenden mit 30.

In der Mädchenvolks- und Bürgerschule in Böhmischem-Leipa wurde beschlossen, sogenannte „Fleißaufgaben“, d. h. von den Kindern fakultativ geleistete, vom Lehrer nicht verlangt gewesene Arbeiten nicht anzunehmen.

Interessant ist die ziffernmäßige Feststellung Key's, daß bezüglich der von ihm vorgeschlagenen Arbeitszeit, welche von der bis dahin in Schweden vorhandenen durchschnittlichen beträchtlich abweicht, für jede Alters- bez. Schulklasse irgend eine Schule in Schweden existiert, wo thatsächlich die mittlere Arbeitszeit der von ihm zugestandenen sehr nahe kommt.

Um den Zusammenhang zwischen Arbeitszeit und Kränklichkeit nachzuweisen, hat Key⁶ von dem außerordentlich reichen Aufnahmematerial 10 Mittelschulen aus verschiedenen Teilen Schwedens, mit zusammen 3968 Schülern, genommen; von diesen Schülern hatten 1809 durch eine längere als die durchschnittliche tägliche Hausarbeitszeit ihrer Klassen gearbeitet: ihr Prozent an Kränklichen betrug 47,9; die 2159, deren Hausarbeitszeit unter der mittleren ihrer Schulklassen blieb, hatten das Krankenprozent 44,7, d. h. die mit geringerer Hausarbeit als die mittlere hatten um 3,2 Proz. weniger Kränkliche. Die analoge Zusammenstellung der 1873 Schüler sämtlicher Stockholmer

Mittelschulen ergab die Prozente 56,1 und 50,8, d. h. für die, welche eine höhere als die (an sich hohe) mittlere Arbeitszeit aufwiesen, um 5,3 Proz. mehr Kränkliche.

Man könnte von vornherein meinen, daß der schwächer Begabte im allgemeinen mehr häusliche Arbeitszeit aufwendet als der gut Begabte; um in dieser Frage zu einer klaren Einsicht zu kommen, wurden 10 Mittelschulen aus verschiedenen Teilen Schwedens mit zusammen 3978 Schülern daraufhin untersucht; von den 634 Schülern, welche Schwierigkeiten gehabt hatten, dem Unterricht im allgemeinen zu folgen, arbeiteten 53,2 Proz., von den 434, die in besonderen Gegenständen Schwierigkeiten gehabt hatten, dem Unterricht zu folgen, 55,1 Proz. unter der mittleren Arbeitszeit ihrer Schulklassen; es sind also wahrscheinlich nicht die wenig Begabten, deren Arbeitszeit die mittlere so hoch macht, wie sie in Schweden gefunden wurde (vgl. „Totale Belastung“). Dieses und andere Resultate zeigen eine merkwürdige Uebereinstimmung mit jenen, welche Hertel in Kopenhagen gefunden hat; der Begabtere, der eher einen Erfolg seiner Bemühungen sieht, will auch eher um jeden Preis den Schulforderungen genügen. Es werden sonach durch unglückliche Schuleinrichtungen nicht zum mindesten jene Schüler getroffen, welche von Haus aus begabt sind und von denen derart nicht wenige ihre Frische für die Zukunft durch die Schule einbüßen (vgl. ferner Ferien S. 715—716).

Stellenweise ist auch außer Dänemark und Schweden die häusliche Arbeitszeit festgestellt worden, und die Ermittlungen Januschke's⁷ in Teschen ergeben beispielsweise Durchschnittszahlen, welche öfter größer sind als die Maximalziffern Key's.

Gegenüber der Klage über zuviel Hausarbeit, welche die Schule verlangt, ist oft darauf hingewiesen worden, daß das **Elternhaus** selbst den Kindern häufig noch weitere Arbeit, nicht auf Schulforderungen beruhend, aufnötigt. Es ist dies gewiß nicht verwunderlich, wenn es sich um praktische, wichtige Fertigkeiten, wie das Sprechen einer Fremdsprache handelt, welches die Schule mit ihren jetzigen Einrichtungen (Schülerzahl, Unterrichtsart u. s. f.) doch dem Schüler nicht beizubringen vermag. Mit Recht warnt jedoch Erismann⁸ die Eltern vor solchen Versuchen und meint, es wäre besser, dem Kinde einen Rest von Spannkraft zu erhalten, da es die Fremdsprache dann nach Absolvierung der Mittelschule mit Leichtigkeit erlernen werde, was ja vollkommen richtig ist. Das Uebel freiwilliger häuslicher Arbeit, welche mit den Schulforderungen nichts zu thun hat, dürfte übrigens unter den Schülern kein sehr verbreitetes sein: Die Key'schen Erhebungen, welche mit ihrer Beziehung auf viele Tausende Schüler gewiß für Schweden ein sehr zutreffendes Bild lieferten, haben ergeben, daß etwa $\frac{1}{5}$ der Schüler solche Arbeit leistet, auf welche durchschnittlich 4, höchstens 5 Stunden pro Woche entfallen; hierbei sind gymnastische Uebungen eingerechnet.

Weit ungünstiger dürfte die Sache hinsichtlich des vielbeklagten Musik- speciell Klavierunterrichtes bei den Mädchen stehen; in der That ist das Prozent der Mädchen, welche nach der Key'schen Untersuchung in Schweden freiwillige Arbeit in Uebungsgegenständen leisteten, ein weit höheres, es ist über die Hälfte aller, in den Altersklassen vom 12. bis 16.^a Lebensjahr (11—15-jährige) über 70 Proz., welche im Durchschnitt fast eine Stunde täglich opfern. Waetzold⁹ hat für eine höhere Mädchenschule in Berlin die betreffenden Erhebungen gemacht: von den 380

9 $\frac{1}{2}$ —14 $\frac{1}{2}$ -jährigen Schülerinnen hatten 63 Proz. täglich Musikübung und zwar durch längere Zeit, als jene, die sie zur Hausarbeit für die Schule brauchten.

Diese Verhältnisse betreffen nicht Schulhygiene; Sache der Schule ist es, dem Kinde täglich einige freie Zeit zu belassen, wie näher beim Kapitel „Totale Belastung“ (S. 695) erörtert werden wird; gegen die Unvernunft von Eltern könnte die Schule allerdings durch gedruckte Cirkulare belehrend einzuwirken versuchen.

Die **Erwerbsarbeit** der Schulkinder, ein zum Teil düsteres Kapitel, ja zum Teil ein Schandfleck für die Kulturstaaten, kann trotz ihrer hygienischen Bedeutung eigentlich kein Gegenstand der Behandlung an dieser Stelle sein. Speciell für die Schule haben jene Mißstände die Folge, daß die übermüdeten und unausgeschlafenen Kinder unfähig sind, am Unterrichte teilzunehmen. Vom allgemeinen Gesichtspunkte wäre ferner gewiß zu erwägen, inwieweit nicht die Schule zur Bekämpfung des Uebels als Helferin mit herbeigerufen werden könnte. Das Gesetz des Kantons Zürich vom 11. Juni 1899, betreffend die Volksschule, besagt in § 48: „Die Schulbehörden und Lehrer haben darüber zu wachen, daß die Schüler nicht durch anderweitige Arbeiten in oder außer dem Hause übermäßig angestrengt und daß sie nicht in ungebührlicher Weise vernachlässigt werden“ u. s. w. In der That wäre die Schule ein berufener Faktor, um darüber zu wachen, daß gute Gesetze nicht überschritten werden; unter großstädtischen Verhältnissen z. B. wäre aber auch daran zu denken, daß eine den Lehrern daraus erwachsende Mehrarbeit durch entsprechende sonstige Erleichterungen oder eine passende Entlohnung wett gemacht werden sollte.

Die Erhebungen über die Erwerbsarbeit der Kinder im Schulalter haben schreiende Mißstände ergeben; so z. B. auf Grund der Aufnahme an 20 000 Boardschulen in England und Wales¹⁰, daß dort 144 000 Schulkinder (110 000 Knaben und 34 000 Mädchen) zur Erwerbsarbeit außer der Schulzeit angehalten sind, und zwar stehen:

6 268	durch	10—20	Stunden pro	Woche	in	Arbeitsverwendung
27 000	„	20—30	„	„	„	„
9 778	„	30—40	„	„	„	„
2 390	„	40—50	„	„	„	„
830	über	50	„	„	„	„

In Deutschland hat ganz besonders Agahd¹¹ sich große Verdienste um die Vorbeugung und Bekämpfung erworben. Im Deutschen Reiche ist etwa jedes achte Kind erwerbsthätig. Die Erhebungen ergaben für die Berliner Kinder, welche Backwaren austragen (Rixdorf), Arbeitszeiten von 3 $\frac{1}{2}$ —6 $\frac{1}{2}$ Uhr morgens, für die Kegeljungen solche von 10—12 Uhr nachts, ausnahmsweise bis 3 Uhr morgens. Auch die Sonntagsruhe wird besonders bei der Erwerbsarbeit der Kinder nicht gewährt. Absolut oder relativ günstig ist oft die landwirtschaftliche Arbeit.

Genauer auf die Sache einzugehen, ist, wie gesagt, bisher nicht Gegenstand der Schulhygiene, daher diese Angelegenheit auch hier¹² nicht weiter behandelt werden soll.

Dahin gehören die Schutzgesellschaften für verwahrloste und mißhandelte Kinder; die älteste ist wohl die englische „National society for the prevention of cruelty to children“¹³, welche 1896/97 109 Lokalkomitees hatte und in jenem Jahre in 23 124 Fällen intervenierte; solche Vereine sind in verschiedenen Städten entstanden. In englischen und

amerikanischen Großstädten besteht auch hier und da eine Kontrolle der zur Schulzeit auf der Straße betroffenen Kinder; hierher gehören ferner die Kinderhorte, Verbot des Verkaufes von Branntwein und von Zigarretten an Kinder, des Besuches von Tanzunterhaltungen und Schaustellungen gewisser Art durch solche u. m. a.

Ueber Abspeisung, Bekleidung von armen Kindern s. bei S. 412.

b) Prüfungen. Exaktes Material zur Beurteilung der Schulprüfungen vom Standpunkte der Hygiene ist bisher nur in geringem Umfange vorhanden, daher wir uns für einen größeren Anteil der Sache mit allgemeinen Reflexionen begnügen müssen.

Der Umstand allein, daß die Prüfungen für den Geprüften oft mit einem größeren oder geringeren Grade von Aufregung verbunden zu sein pflegen, fordert zur Vorsicht auf; der Umstand, daß die jeweilige Leistung durch Grade (bezw. Nummern) zensiert wird, führt zu psychischer Depression, welche schädlich auf die körperliche Entwicklung einwirkt (Nesteroff¹⁴). ~~Verfehlt ist es, den Geprüften überhaupt darüber im unklaren zu lassen, ob er auf seine Prüfung hin eine Zensur (Note) erhalten habe oder nicht, ferner, ob seine Prüfung noch ein genügendes Resultat ergeben hat, oder ob er nicht entsprochen habe; unter anderem kann ein solches Vorgehen, besonders bei nervös veranlagten Schülern, schädigend wirken, indem es die Schlafftiefe herabsetzt.~~

Die Absicht hierbei dürfte meist die sein, den Schüler mit Hilfe der Unklarheit, in welcher er hinsichtlich des Prüfungsergebnisses verbleibt, zu weiteren Bemühungen zu veranlassen, weil er sonst im Hinblick auf die geringere Zahl von Wochenstunden, welche für den Unterrichtsgegenstand angesetzt sind, bezw. auf die große Schülerzahl der Klasse, zu sehr darauf rechnen könnte, vor einer weiteren Prüfung gesichert zu sein: Unvollkommenheiten der Schuleinrichtung berechtigen jedoch den Lehrer nicht, zu solchen gesundheitlich bedenklichen Kniffen zu greifen, da er gerade unter den genannten Umständen öfter in die Gefahr kommen kann, die Individualität eines Schülers überhaupt nicht sicher richtig zu beurteilen. Wir haben hier speciell die Mittelschulen mit ausgebildetem Fachlehrersystem im Auge.

Dem Lehrer möge die Prüfung, abgesehen von anderen Zwecken, dazu dienen, zu erfahren, was der Schüler kann bezw. weiß, nicht dazu, dem Schüler zu zeigen, daß dieser nichts weiß, er lasse den Prüfling ausreden, sagen und zeigen, was er vermag, und unterbreche ihn nicht immer wieder, sondern stelle etwaige Ergänzungsfragen oder mache Korrekturen, wenn der Schüler fertig ist; bei Fächern hingegen, in welchen ein Fehler notwendig zu weiteren fehlerhaften Konsequenzen führt (Mathematik), unterbreche er ihn in der Regel rechtzeitig und vermeide es jedenfalls, die Leistung des Schülers lächerlich zu machen. Paulsen¹⁵ fordert auch, die Prüfung mit einfachen, bestimmten Fragen zu beginnen.

Das Zertieren und Lozieren auf Grund der Prüfungsergebnisse ist wohl längst allgemein aufgegeben worden.

Extemporalien und schriftliche Klassenarbeiten wirken stark aufregend. Die schriftlichen Klassenarbeiten sind aus mehr als einem Grunde eine schwere Belastung: auf allen Schülern

liegt durch eine verhältnismäßig lange Zeit ein starker Druck zu energischer Anstrengung; den bezüglichlichen Zensuren pflegt ein großer Wert beigelegt zu werden; überdies tritt häufig schon vor der Klassenarbeit eine besondere Anspannung der Kräfte und einige Aufregung ein, da mit Rücksicht auf das Gewicht des Ergebnisses die Schüler bereits an Tagen vorher sich mit Vorbereitungen zu Hause beschäftigen; es wäre daher vorzuziehen, die Schüler den Tag solcher Klassenarbeit gar nicht im voraus wissen zu lassen. Die Resultate ästhesiometrischer Messungen (Wagner, Vannod) weisen auf starke Ermüdung nach solchen Prüfungen. Jedenfalls empfiehlt es sich, die Forderung an die Klasse bei diesen Gelegenheiten so einzurichten, daß auch der wenig begabte Schüler die Aufgabe innerhalb der gegebenen Zeit erledigen kann, damit zur Angst, fehlerhaft zu arbeiten, nicht auch jene komme, das Thema nicht abzuschließen. (Vgl. auch Lektionsdauer S. 543 ff.)

Als Muster eines verfehlten Vorgehens sei die nachfolgende Rechenaufgabe aus einer Klassenarbeit für 11-jährige mitgeteilt:

$$72 \cdot 56832 + 173615 \cdot 369 + 0 \cdot 06736254 + 17251 \cdot 3678 + 0 \cdot 64321007 =$$

„Zeit sehr knapp, Drohung des Lehrers, jedem Schüler, der etwa so vernünftig sein sollte, die Zahlen untereinander aufzuschreiben, ein ‚ganz ungenügend‘ zu geben“, schreibt uns hierzu jener Vater, der uns dieses Beispiel mitteilt; was will jener Lehrer eigentlich mit dieser zwecklosen Hirnmarter?

Daß Klassenarbeiten überhaupt eine starke Belastung vorstellen, ist z. B. amtlich anerkannt worden, indem in Oesterreich unter anderem verboten wurde, die Schüler mehr als eine solche Arbeit an einem Schultage machen zu lassen, sowie die preußischen Bestimmungen über das Mädchenschulwesen Extemporalien und Klassenarbeiten als Uebung zulässig erklärten, nicht aber als Maßstab für die Beurteilung, insbesondere nicht bei Versetzung von Schülerinnen.

Verfehlt ist es, wenn Lehrer in Fächern, für welche gar keine Klassenarbeiten im Unterrichtsprogramm vorgesehen sind, um an Prüfungszeit zu sparen (mehr Lehrstoff vorbringen zu können), schließlich, d. h. kurz vor Schluß von Prüfungsabschnitten, da die Schüler ohnehin relativ stark belastet sind, zu schriftlichen Klassenarbeiten greifen; es kompliziert sich derart die Belastung durch die Klassenarbeit noch mehr; wenn eine obere Mittelschulklasse zu viel, sagen wir statt 25 Schülern 50 hat, d. h. die Schuleinrichtung unvollkommen ist, so ist die zulässige Remedur: Kürzung des Lehrstoffes, nicht Mehrbelastung. Wenn dem eifrigen Lehrer das Weglassen verschiedener Stücke oder Einzelheiten seines Unterrichtsstoffes so sehr bedenklich vorkommt, so übersieht er, daß er auch dann, wenn er alles nach seiner Ansicht Belangreiche vorbringt und von den Schülern fordert — damit noch unendlich weit davon entfernt ist, aus dem betreffenden Wissenszweig den Schülern alles das Wertvolle vor- und beizubringen, was in dem fraglichen Fache wissenschaftlich festgestellt wurde; es ist hier nur einer der verschiedenen Fälle berührt, in welchen die Schule ihren Erziehungszweck mit der Einimpfung einer größtmöglichen Menge von Wissensstoff verwechselt.

Ueberhaupt am meisten belastend und ganz gewiß gesundheitlich durchaus nicht immer ungefährlich sind jene Prüfungen, welche an den Grenzen von Schuljahren vorgenommen werden, um die Reife

für ein höheres Schuljahr oder eine höhere Schulkategorie festzustellen, besonders wenn der Prüfling vor ihm ganz fremden oder wenig bekannten Lehrern sein Wissen und Können zeigen soll. Das letztere Moment ist überhaupt ein recht kritisches. Auf exaktes Material zur hygienischen Beurteilung der genannten Prüfungen kommen wir am Schlusse dieses Kapitels zurück.

In diese Kategorie gehört jene Prüfung, welche Volksschüler in manchen mitteleuropäischen Ländern zu machen haben, um ihre Befähigung für den Eintritt in die Mittelschule nachzuweisen; es ist nicht einzusehen, warum die Volksschule dem Kinde nicht das Zeugnis der Reife zum Eintritt in die Mittelschule ausstellt, da der Volksschullehrer, welcher das Kind durch eine Reihe von Jahren in die verschiedenen Gebiete eingeführt hat, jedenfalls ein unvergleichlich besser begründetes Urteil darüber erwerben konnte, ob dasselbe für das Studium das nötige Vorwissen und die nötige Begabung besitzt, als es der Mittelschullehrer trotz seiner genauen Kenntnis der Mittelschule auf Grund einer kurzen Prüfung gewinnen kann, welche bestenfalls nur eine Beurteilung des Wissens gestattet, bestenfalls deshalb, da etwa 10-jährige Kinder, vor einen ihnen gänzlich fremden Prüfungskommissär gestellt, notwendig öfters psychisch in keineswegs günstiger Weise beeinflusst sein werden.

In entschiedener Weise fordern die Kritik vom hygienischen Standpunkte Wiederholungsprüfungen nach den großen Ferien (vgl. Ferien) heraus; derlei Prüfungen werden, gleichfalls in mitteleuropäischen Ländern, solchen Schülern gestattet, d. h. auferlegt, welche auf Grund ihrer Schuljahrleistungen nicht als für die nächsthöhere Schulklasse ganz ausreichend ausgebildet befunden wurden; mindestens anämischen, nervösen, körperlich schlecht entwickelten . . . Schülern sollte keinesfalls derartiges zugemutet werden; die Ferien sind eingerichtet, um dem Bedarf an ausgiebiger Rast und Erholung zu dienen; diese ist den erwähnten Individuen ganz besonders nötig und die — gelinde gesagt — Möglichkeit der Schädigung dieser Schüler ist nicht allein durch die Arbeitsforderung, sondern namentlich durch die Aufregung, in welcher sie lange vor der Prüfung sich befinden, gegeben. Es wäre besser, Schüler, welche in bloß einem Unterrichtsgegenstande nicht vollkommen genügt haben, jedoch vermuten lassen, daß sie im folgenden Jahre (der höheren Klasse) doch vorwärts kommen können, mit einem mahnenden Vermerk aufsteigen zu lassen; dadurch würde wenigstens die Komplikation der Aufregung entfallen. Jedenfalls empfiehlt es sich, die sogenannten „Nachprüfungen“ aufzulassen.

Dies ist durch die wiederholt citierte bayerische Verordnung von 1891 für jenen Staat bereits geschehen. In Oesterreich ist Rappold¹⁶ neuerlich entschieden für Abschaffung dieser Prüfungen eingetreten. Die Schülerzahlen, welche hier in Frage kommen, sind nicht ganz gering: von den 79 313 Mittelschülern, welche in Oesterreich im Schuljahre 1894—95 studierten, wurden 6366 = 8,03 Proz., also jeder zwölfte, zur Wiederholungsprüfung zugelassen¹⁷.

Ebenso ist eine vermeidliche Häufung der Prüfungen besonders für jüngere Schüler vom hygienischen Gesichtspunkte zu verwerfen. Ein Anonymus¹⁸, welcher das in Mitteleuropa übliche

Schulsystem der Kritik unterzieht, bringt unter anderem Bemerkungen über die Verhältnisse jener Studenten vor, welche privat studieren und zu den Semesterschlüssen aus sämtlichen Lehrgegenständen an einer öffentlichen Schule Prüfungen abzulegen haben. „Es gehört besondere Zähigkeit dazu, die besten Kenntnisse vorausgesetzt, 3—4 Stunden lang . . . auf alle Kreuz- und Querfragen ruhig überlegend Rede und Antwort zu stehen.“ Es handelt sich hierbei in der Mittelschule um Knaben und Mädchen ungefähr vom 12. Lebensjahre aufwärts. Man muß in der That fordern, daß die bezüglichen Prüfungen derart zeitlich verteilt abgenommen werden, daß dem Prüfling zwischen je 2 Fächern eine ausgiebige Pause gewährt und der Bedarf an Mittagsrast entsprechend berücksichtigt wird, wenn auch die fraglichen Prüflinge während des Schuljahres ganz gewaltig günstiger gestellt sind, als die Schüler in der öffentlichen Schule. Der Autor berichtet, daß die auf 7—8 Unterrichtsgegenstände sich erstreckenden mündlichen Prüfungen mit den schriftlichen am selben Tage stattfanden, so daß der Geprüfte „mit Unterbrechung der Mittagspause“ durch 7—8 Stunden jener intensiven geistigen Inanspruchnahme unter erschwerenden Umständen ausgesetzt gewesen war. Das ist in der That zu mißbilligen.

Die hygienisch bedenklichste unter den Prüfungen ist die Prüfung am Abschluß des Mittelschulstudiums behufs Erlangung der Berechtigung zum ordentlichen Hochschulstudium. Diese wenigstens in einer Reihe europäischer Staaten unter verschiedenem Titel (Maturitätsprüfung, Reifeprüfung, Studentexamen) auftretende Leistung betrifft allerdings 18-jährige und ältere Individuen, d. h. ein Altersstadium, welchem eine ziemlich starke Belastung vorübergehend zugemutet werden darf. Allein hier handelt es sich um eine lange Zeit, während welcher die Tage fast ausschließlich mit Studieren, fast ohne körperliche Bewegung, bei wiederholt gestörter Verdauung verbracht werden; dazu kommt eine Reihe halbdurchwachter Nächte, oft mit schlechtem und wenig tiefem Schlaf und beängstigenden Träumen; endlich der Tag der Prüfung für die physisch Herabgekommenen, welche durch längere Zeit eine ganz gesundheitswidrige Lebensweise geführt haben. Es ist außer Frage, daß hier eine ausgesprochene Ueberlastung mit organischen Störungen, wie Appetitlosigkeit, Schlaflosigkeit, ein krankhafter Zustand nichts Seltenes ist; eine lange Erholungszeit wird dem jugendlichen Organismus gestatten, die durchgemachte Ueberbürdung wieder auszugleichen — ob dies aber immer geschieht, muß bezweifelt werden. Griesbach, welcher eine Anzahl Abiturienten in Mühlhausen untersuchte, führt auch — neben den ästhesiometrischen Resultaten — bedauernswerte somatische Zustände zweier Schüler vor; es wäre wertvoll, eine größere Zahl solcher Prüflinge ärztlich untersuchen zu lassen: wenn unausgleichbare Fälle von Ueberlastung vorkommen, so entzogen sie sich bisher der allgemeinen Kenntnis. Hier wäre ein dankbares Kapitel für die schulärztliche Thätigkeit.

Ob ein junger Mensch die geistige Reife dazu besitzt, Vorlesungen an einer Hochschule mit Erfolg zu besuchen, dazu muß das Urteil einer Anzahl akademisch gebildeter Lehrer, welche ihn durch eine Reihe von Jahren beobachtet haben, vollkommen genügen können; darüber kann gar kein Zweifel bestehen. Wie die Erfahrung lehrt, ist jene „Reifeprüfung“ zum nicht geringen Teil eine

Prüfung der Arbeitsfähigkeit, besonders hinsichtlich der Gedächtnisleistung: und in jenem Fache, welches die größten Forderungen an die Gedächtnisleistung stellt und welchem ein Hauptanteil bezüglich der schlaflosen Nächte zufällt, der Geschichte, kann von eigenem Urteil kaum die Rede sein, da Menschen im Alter der Prüflinge noch nicht reif sind, in dieser Hinsicht wesentlich anderes zu thun, als sich Thatsachen, Zahlen und die Reflexionen dritter Personen zu merken. Für die Gedächtnisübung ist übrigens dieses Alter nicht mehr das beste. Die amtlichen Anordnungen, welche eine Ermäßigung der Gedächtnisarbit bezwecken, haben notwendigerweise wenig Erfolg: kann doch der jeweilige Prüfer vor der Kommission und dem Vorsitzenden die Leistungsfähigkeit seiner Schüler hier wesentlich nur durch die Größe der Gedächtnisleistung demonstrieren. Es würde unseres Erachtens keine Gefahr hinsichtlich der Fähigkeit der künftigen Hochschüler einschließen, wenn die Reifeprüfung aufgelassen würde, und die Folge eines solchen Schrittes wäre jedenfalls ein beträchtlicher Gewinn in Bezug auf die Gesundheit.

Martinak¹⁹, welcher das Prüfen vom psychologischen Standpunkt beleuchtet hat, sagt: „Nun denke man sich einen jungen Mann, der vor einer Prüfung steht. Insbesondere der Eifrige und Gewissenhafte wird tags vorher den Wunsch haben, sich zu überzeugen, ob er das Verlangte kann. Dazu bleibt ihm kein anderes Mittel übrig, als die Leistung zu provociieren. Er sagt sich das Betreffende auf, er stellt sich selbst Fragen und beantwortet sie. Bei den täglichen kleinen Prüfungen ist das ja erreichbar; steht aber der junge Mann vor einem größeren Examen, so ist diese Methode nicht anwendbar. Er hat über einen so großen Stoff vorbereitet zu sein, daß er mehrere Monate brauchte, um sich alles das aufzusagen, was er können soll. Daher die Erscheinung, daß gerade die bestvorbereiteten, gewissenhaftesten jungen Leute vor der Prüfung, die doch für sie meist recht un gefährlich ist, in eine Angst geraten, über die sie sich nicht hinwegzuhelfen vermögen.“

Bei der „Reifeprüfung“ kommt dazu, daß sich diese Zustände nicht auf „tags vorher“ beschränken, sondern eine lange Reihe von Tagen vor der Prüfung einwirken, und das Mehrerlei ganz heterogener Gebiete, welche die Prüfung umfaßt, weiter komplizierend wirkt. Es giebt Fälle genug im Fachstudium, in welchen große Gedächtnisleistungen gefordert werden müssen; der angehende Richter z. B. muß notwendig eine gedächtnismäßige Kenntnis vieler Gesetzesbestimmungen gegenwärtig haben u. s. w. u. s. w.; die betreffenden Personen werden aber in der Folgezeit immer wieder praktische Anwendung von dem in einem frei gewählten Specialfach erworbenen gedächtnismäßigen Wissen machen, es derart auch gegenwärtig zu halten vermögen — der Nutzen jener Massenanhäufung von Wissensdetail aus den heterogensten Fächern seitens des Abiturienten aber, der Nutzen dieser Arbeitsübung mit ihren Begleiterscheinungen steht denn doch in zu grobem Mißverhältnis zu den Gesundheitswidrigkeiten, die damit verbunden sind. — Wer immer die Reifeprüfung abgelegt hat, wird an sich selbst die Erfahrung gemacht haben, wie rapid das gedächtnismäßig aufgestapelte Wissensdetail verschwindet; wenn nicht bei jedermann, so doch gewiß bei einem hohen Prozent aller Geprüften trifft es zu, daß noch nach Jahren die beängstigende u. s. w. Seite dieser Prüfung der Gegenstand schwerer Träume ist.

Die schulamtliche Würdigung der außerordentlichen Belastung, welche mit der Reifeprüfung verbunden ist, drückt sich in verschiedenen Erleichterungen aus, welche mit größerem oder geringerem Erfolg eingeführt wurden. Diese gehen stellenweise auch dahin, daß die mündliche Prüfung ganz entfällt, wenn sowohl die Klassenleistungen als die schriftliche Prüfung in allen Fächern als genügend befunden werden. Jedenfalls sollte aber eine solche oder verwandte Erleichterung sofort nach Feststellung des Kalküls der schriftlichen Prüfung dem Kandidaten bekannt gegeben werden, nicht aber erst am Tage der mündlichen Prüfung. Empfehlenswert ist die völlige Auflassung derselben.

Auf der 6. badischen Direktorenkonferenz²⁰ wurde kein Bedenken dagegen erhoben, die Maturitätsprüfung an den Realschulen fallen zu lassen und nur die von der Lehrerkonferenz ausgesprochene Reifeerklärung der Bestätigung der Oberschulbehörde zu unterwerfen. Wie zähe an solchen unglücklichen Einrichtungen festgehalten zu werden pflegt, hat der Kampf gegen die in Preußen neuerer Zeit unbegreiflicher Weise eingeführte, endlich doch aufgelassene „Abschlußprüfung nach Untersekunda“ (ca. 16-jährige) gezeigt, welche Prüfung — zur Erlangung der Berechtigung zum einjährigen Militärdienst erfunden worden war²¹.

Welche gesundheitswidrige Rolle die Vorbereitung zu Prüfungen spielt, mittels deren seitens junger Leute über das während einer längeren Zeit (Jahre) erworbene Wissensdetail Rechenschaft abgelegt werden soll, dafür haben neuere exakte Untersuchungen wertvolle Beweise zu erbringen begonnen; die Berichte fallen zufälligerweise fast in dieselbe Zeit.

Binet²² hat die Zöglinge der Lehrerbildungsanstalt zu Versailles im Mai und dann wieder nach den Prüfungen im August gewogen; von 20 Zöglingen zeigten 12 nach den Prüfungen eine Gewichtsabnahme, bei 3 war das Gewicht stationär geblieben und bloß bei 6 hatte es zugenommen. „Das Studium des Stoffwechsels zeigt, daß die geistige Arbeit einen beträchtlichen Einfluß auf die Ernährung des Organismus ausübt. Infolge einer mehrstündigen geistigen Arbeit tritt eine Verzögerung der Ernährung ein, und wenn die geistige Arbeit mehrere Monate dauert, macht sich diese Verlangsamung der Ernährung einerseits in der Menge der aufgenommenen Nahrungsstoffe, andererseits in der Verringerung des Körpergewichts bemerkbar.“ Man beachte, daß die Jahresmonate, welche hier in Frage kamen, an sich, von der Zeitdauer ganz abgesehen, jenes Ergebnis nicht hätten erwarten lassen. (Vgl. übrigens d. bez. Daten b. Kap. „Ferien“ S.705 ff.)

Ignatieff hat 1897²³ und 1898²⁴ in einem Moskauer Internat, dem Konstantinoff'schen Institut für Feldmesser, den Einfluß der Jahresprüfungen untersucht. Das Internat umfaßt Schüler von 10 Jahren aufwärts; den 10—16-jährigen wird in 6 Jahren ungefähr die allgemeine Bildung einer mitteleuropäischen Realschule vermittelt, die obersten Klassen betreiben Fachstudien, bei welchen Geometer (in 3 Jahren) oder Ingenieure (in 2 Jahren) herangebildet werden.

Die Prüfungen mit den dazu nötigen speciellen Vorbereitungen nahmen im 2. Versuchsjahre für die niederen allgemeinen Klassen 22—24, im Mittel 22,7 Tage, für die Fachklassen 52—55, im Mittel 53,3 Tage in Anspruch; im 1. Untersuchungsjahre waren die bezüglichen Ziffern ganz ähnliche. Die 242 Zöglinge des 1. bezw. 250 des

2. Untersuchungsjahres wurden vor Beginn und nach Schluß der Prüfungen gewogen.

Im 1. Untersuchungsjahre haben während der Examenzeit von den 242 Schülern 191 (79 Proz.) an Gewicht verloren, 24 (10 Proz.) gewonnen, 27 (11 Proz.) blieben stationär; der mittlere Gewichtsverlust betrug 1516 g, der mittlere Gewinn nur 464 g.

Besonders augenfällig ist das Verhalten der Schüler der obersten allgemeinen Klasse; ein guter Prüfungserfolg berechtigt zum Uebertritt in die Specialklassen, die Prüfungsdauer ist hier die der Fachklassen selbst; von den 24 Besuchern dieser obersten allgemeinen Klasse hatten im 2. Versuchsjahre nur 2 an Gewicht zugenommen und zwar im Mittel um 600 g, die übrigen 22 hatten an Gewicht verloren, und betrug der mittlere Verlust 1716 g pro Individuum.

Von den 32 Schülern des 1. Geometerkursjahres (mittleres Alter 18 Jahre 11 Monate) bewahrte bloß 1 sein Gewicht, alle übrigen verloren, und betrug der mittlere Verlust 2080 g, das Minimum bezw. Maximum 600 bezw. 4350 g.

Im 2. und 3. Geometerkursjahre haben alle Schüler in der Prüfungs-epoche an Gewicht verloren; im 2. Geometerkursjahre waren 22 Zöglinge, der durchschnittliche Verlust pro Individuum machte 2661,4 g aus, im 3. waren 21 Studierende, der durchschnittliche Verlust betrug 2158 g; in der 1. Ingenieurklasse waren 18 Hörer, durchschnittlicher Verlust 2211 g, in der 2. Ingenieurklasse 10 Hörer — 1615 g.

Ungeachtet der verstärkten und verbesserten Nahrungsrationen, der möglichst vermehrten Zahl von Ruhestunden, der späteren Stunde des Aufstehens am Morgen, d. h. bloß infolge der Prüfungen mit allem, was daran hängt, treten jene immer wieder konstatierten Verluste ein, welche bei einzelnen Zöglingen die Ziffern 3650, 3950, 4400, 4950 g erreichten — in der Zeit von 53,3 Tagen. Ganz besonders litten jene, welche früher durch Krankheiten, z. B. Malaria, an Widerstandskraft verloren hatten.

Nach den Prüfungen gehen die allgemeinen Klassen auf Ferien nach Hause, während die Zöglinge der Fachschulen zunächst durch 2 Monate körperlich anstrengende praktische Uebungen im Freien (Lagerleben) haben und danach erst 5—6 Wochen Ferien; nach diesen Ferien ergab im 1. Untersuchungsjahre die Wägung der wieder ins Institut zurückgekehrten 216 Fachzöglinge bei 193 (89,4 Proz.) eine Gewichtszunahme, bei 10 (4,6 Proz.) eine Abnahme und in 13 Fällen (6 Proz.) stationäres Gewicht; für die obersten Fachklassen hatte aber der durchschnittliche Verlust nach der Prüfung 1319 bezw. 1915 g betragen, der durchschnittliche Zuwachs seit Schluß der Prüfungen nach den Ferien betrug nur 583 bezw. 1331 g — d. h. die Zöglinge der 2 obersten Klassen traten das neue Schuljahr mit einem Minus an.

Es wäre sehr an der Zeit, hinsichtlich der westeuropäischen Maturitätsprüfungen (denen nicht unmittelbar zwangsweise Arbeit folgt) verwandte Untersuchungen anzustellen.

Mit den Beobachtungen von Ignatieff koincidieren die von Iwlieff²⁵ und Kosinzoff²⁶.

An dem Mädchengymnasium in Stara Zagora, Bulgarien, wurden 542 Mädchen vor Beginn (27. Mai) und nach Schluß der Prüfungen (15.—18. Juni) gewogen; bloß 13 Proz. hatten an Gewicht zugenommen, bei 19 Proz. war es stationär geblieben, 68 Proz. hatten verloren. Der durchschnittliche Gewichtsverlust betrug in der

2. Klasse	1483 g	5. Klasse	2267 g
3. „	1817 „	6. „	2487 „
4. „	1882 „		

Kosinzoff untersuchte an 3 südrussischen Mittelschulen: $\frac{3}{4}$ der Schüler hatten an Gewicht verloren, nur $\frac{1}{4}$ hatte zugenommen; der mittlere Verlust betrug 2,4 Proz. des Körpergewichts und war fast zweimal größer als die mittlere Zunahme. Mit der Höhe der Klasse stieg der Prozentsatz an Schülern mit Gewichtsverlust.

Uebereinstimmend zeigt sich, daß der Gewichtsverlust mit der Höhe der Klassenstufe steigt — wahrscheinlich entsprechend einer unverhältnismäßigen Steigerung der Forderungen sowohl, als dem erhöhten Verständnis der Geprüften für die Tragweite des Prüfungserfolges; als hauptsächlichste Ursache des Verlustes betrachtet Kosinzoff die nervöse Erregung, die Furcht, Unruhe, in welche die Schulbesucher durch die Prüfungsangelegenheit versetzt werden und welche Schlaf und Appetit stört; Nesteroff²⁷ hatte die herabgesetzte Ernährung der Gewebe bereits auf die physiologische Thatsache der Veränderungen im vasomotorischen System infolge deprimierender Affekte zurückgeführt; nach Kosinzoff verlieren die den Prüfungen gegenüber mehr oder weniger gleichgiltigen Kinder, welche ihren normalen Schlaf und Appetit behalten, wenig an Gewicht oder nehmen zu.

Ignatieff hält auf Grund der Untersuchungen des 2. Jahres den bereits im 1. Untersuchungsjahre gemachten Ausspruch aufrecht: daß jene Prüfungen „als eine Krankheit sui generis und zwar eine schwere Krankheit zu betrachten seien“.

Combe²⁸ hat nach der Vereinfachung der Prüfungen in Lausanne ein auffallendes Herabsinken der Zahl von an habituellem Kopfschmerz leidenden Schulkindern beobachtet und meint, das Ergebnis gestatte zu sagen, daß hier mehr als ein zufälliges Zusammentreffen vorliege.

- 1) *Die Hausaufgaben. Reden in der württembergischen Kammer der Abgeordneten nach den stenographischen Protokollen besprochen von Prof. Dr. G. Jäger u. s. w., Stuttgart, W. Kohlhammer (1896).*
- 2) *Erlaß der königl. Kultusministerialabteilung f. Gelehrte und Realschulen v. 19. März 1896, No. 842.*
- 3) *Forslag til Lov etc. (S. 391, No. 2) § 35, § 36.*
- 4) *Ausschreiben des großherzogl. Ministeriums des Innern und der Justiz, Abteilung für Schulangelegenheiten, an die großsh. Direktionen der Gymnasien u. Realschulen vom 23. Febr. 1883, betr. die Feststellung des bei den höheren Lehranstalten für die häuslichen Arbeiten einzuhaltenden Maßes und die Maßregeln zur Verhütung einer Ueberschreitung dieses Maßes.*
- 5) *l. c. (S. 399, No. 4).*
- 6) *Key l. c. (S. 529, No. 9) 146, 164 (der Uebersetzung).*
- 7) *H. Januschke, Gesundheitspflege der Schüler, in: 18. Jahresber. d. k. k. St.-Oberrealschule in Teschen (1891) 71; 19. Jahresber. (1892) 47; 21. Jahresber. (1894) 41.*
- 8) *Ertsmann in Kotelm. (1899) 12. Bd. 21.*
- 9) *Dr. Waetzold nach Anführung bei Kotelmann l. c. (S. 529, No. 4) 355.*

- 10) *Child labour in its hygienic aspect, The Lancet (1899, I) 707, 1309. Daten speziell über London auch bei Spalding l. c. (S. 111, No. 8) 132.*
- 11) z. B. die kritische Arbeit: **K. Agahd**, *Die Erwerbsthätigkeit schulpflichtiger Kinder im Deutschen Reiche*, Archiv f. soziale Gesetzgebung u. Statistik, Berlin, Heymann (1898) 12. Bd. 373.
- 12) An zahlreichen Stellen berichtet über die Resultate statistischer Erhebungen, über gerichtliche Entscheidungen, Gesetzesvorschläge, zu Recht bestehende Gesetze u. Verordnungen zur Frage der Erwerbsarbeit der schulpflichtigen Kinder in verschiedenen Ländern u. Städten die „Zeitschr. f. Schulgesundheitspf.“ s. Kotelm. (1896) 9. Bd. 437, 679; (1897) 10. Bd. 166, 231, 428, 571; (1898) 11. Bd. 108, 255, 342, 343, 384, 398, 397, 410, 421, 478, 476, 492, 553, 566, 557, 610, 615, 688; (1899) 12. Bd. 32, 33, 38, 82, 86, 96, 102, 160, 212, 214, 227, 323, 337, 342, 347, 348, 351, 455, 512, 520, 522, 538, 542, 544, 616, 617, 671, 682, 683, 742, 743, 746; (1900) 13. Bd. 35, 36, 54, 60, 61, 104, 109, 265, 297, 340, 380, 411, 417, 420, 476, 478, 568; (1901) 14. Bd. 40, 63, 111, 257, 265, 266. — Eine Uebersicht über die gesetzliche Zulässigkeit der Kinderarbeit (Minimalalter und Dauer) in Fabriken und Werkstätten in verschiedenen Staaten ist zu finden in: Dr. **H. Napias**, *Dispositions légales prises dans les différents pays de l'Europe au point de vue de l'hygiène des enfants u. s. w.*, Rev. d'hyg. (1897) 19. Bd. 14.
- 13) *The national society for the prevention of cruelty to children, The Lancet (1897 II) 396.*
- 14) **Nesteroff** in Kotelm. (1895) 8. Bd. 290; vgl. auch das ausführl. Referat über den Vortrag von **C. Andreae** (nach Zeitschr. f. pädag. Psychol. 1899, No. 3) in Kotelm. (1899) 12. Bd. 415.
- 15) **F. Paulsen**, *Prüfungen*, in **Retn's** encyklopäd. Wörterb. d. Pädagogik, Langensalza, Beyer u. Söhne (1898) 5. Bd. 572.
- 16) **Prof. J. Rappold**, *Beiträge zur hygienischen Revision unserer Mittelschulen*, 1. Heft, Wien, Pichler's Wwe. u. Sohn (1895).
- 17) *Oesterreichische Statistik*, herausgeg. v. d. k. k. statist. Centralkommission, Wien, C. Gerolds Sohn Komm.; (1899) 51. Bd. 1. Heft, *Statistik der Unterrichtsanstalten für d. Jahr 1894/95 (1898)*, 36—39, 42—43.
- 18) **Pater Familias**, *Arbeiterschutz, warum kein Schülerschutz? Ein Weckruf an Eltern und Erzieher*, Wien, Frick (1900) 41.
- 19) **Dr. E. Martinak**, *Psychologische Untersuchungen über Prüfen und Klassifizieren*, *Oesterreichische Mittelschule*, Wien, Hölder (1900) 14. Bd. 104.
- 20) *Nach Refer. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 340.*
- 21) *Nachteile der sogenannten Abschlussprüfung nach Untersekunda*, Kotelm. (1899) 12. Bd. 155. — *Aufhebung der Prüfung: Kotelm. (1901) 14. Bd. 288.*
- 22) **A. Binet et V. Henri**, *La fatigue intellectuelle*, Paris, Brüder Scheicher (1898) 224.
- 23) *Das Original dieser Arbeit von Ignatieff, veröff. in Вѣстникъ общественной гігіены u. s. w. (1897) 12. Bd., Dezemberheft war, uns nicht zugänglich; ein ausf. deutsches Referat hat Ertsmann gegeben in Kotelm. (1898) 11. Bd. 244.*
- 24) **V. E. Игнатьевъ**, *Вліяніе экзаменовъ на здоровье учащихся*, Вѣстникъ воспитанія, Moskau (1899) 10. Bd. 164. *Ausf. deutsch. Ref.: Ertsmann in Kotelm. (1900) 13. Bd. 102.*
- 25) *Die Arbeit Ivltzeffs ist benutzt nach Mitteilungen von Ignatieff l. c. (Voriges, No. 24).*
- 26) **Козинцовъ**, *Вліяніе экзаменовъ на здоровье учащихся*. Врачъ, St. Petersburg (1898) No. 52, nach Referat bei Ignatieff l. c. (No. 24) u. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 207.
- 27) **Dr. W. Nesteroff**, *Ueber die physische Entwicklung der Schulkinder und die körperlichen Uebungen in den Schulen*, Kotelm. (1896) 9. Bd. 131.
- 28) **Combe l. c.**, pour 1897 (S. 529, No. 16) 90.

14. Schlafdauer. Appetit.

a) **Schlafdauer.** (Vgl. Unterrichtsbeginn morgens, S. 538.) Netschajeff¹ hat (als Universitätshörer) Beobachtungen an sich selbst über die Abhängigkeit der Fähigkeit zu geistiger Arbeit von der Schlafdauer gemacht und ist zum Schlusse gekommen, daß einer produktiven Arbeit ein durchaus bestimmtes Maß von Schlaf und Bewegung entspreche; da die Resultate doch nicht auf in der Entwicklung begriffene Kinder unmittelbar angewendet werden können, wollen wir uns damit begnügen zu bemerken, daß Netschajeff nach viermonatlichen Beobachtungen an sich selbst als günstigste Bedingungen

58 Stunden Schlaf und 10 Stunden Bewegung pro Woche fand: dann vermochte er $37\frac{1}{2}$ Stunden intensiv bis zum Gefühl der Uebersättigung zu arbeiten. Allgemeinere Giltigkeit der Konstatierungen vorausgesetzt, ist es jedenfalls bemerkenswert, daß der Autor bei angestrenzter geistiger Arbeit als Erwachsener über 8 Stunden täglichen Schlafes als Bedarf findet.

Bei Kindern und jungen Leuten im Entwicklungsalter ist natürlich der Schlafbedarf ein höherer, zum Teil weit höherer (vgl. S. 692, S. 694, 2. Absatz; übrigens aber auch S. 476). Der Schlafverkürzung durch Erwerbsarbeit wurde bereits S. 670 gedacht. Was nun das Verhältnis der faktischen Schlafdauer zur erforderlichen betrifft, zeigen die Erhebungen von Key², daß die faktische Schlafdauer für die Angehörigen jeder Mittelschulklasse in Schweden um mehr, zum Teil beträchtlich mehr als 1 Stunde, hinter der erforderlichen zurückbleibt; es war nun von besonderem Wert, den Einfluß der Arbeitszeit auf die Schlafdauer näher zu studieren; wenn die Länge der Arbeitszeit in allen Stadien der Schule einen bestimmenden Einfluß auf die Länge der Schlafzeit ausübte, so hätte es sich z. B. zeigen müssen, daß jene 12-jährigen, welche in die I. Klasse gingen, eine längere Schlafzeit hatten, als jene 12-jährigen, welche die II. und III. Klasse besuchten, u. s. w. Key hat die Resultate der bezüglichen Erhebungen für die 10–20-jährigen Schüler hinsichtlich aller Klassen sowohl der vollklassigen als fünfklassigen Mittelschulen Schwedens (11210 und 2417 Schüler) zusammengestellt; aus der tabellarischen Darstellung ergibt sich die Thatsache, daß die Schlafdauer für Schüler eines bestimmten Alters in dem Maße kleiner wird, als sie in einer höheren Schulklasse sitzen. Der gesetzmäßige Charakter des Auftretens dieses Resultates gestattet, wie Key bemerkt, nicht, die Schuld für die zu geringe Schlafzeit auf das Elternhaus zu schieben; man kann doch unmöglich annehmen, es sei Schuld desselben, daß z. B. von den 15-jährigen mindestens 52 Proz. $8\frac{1}{2}$ Stunden schlafen, wenn sie in die III. Klasse gehen, aber bloß 14 Proz., wenn 15-jährige die obere IV. besuchen, d. h. gerade die Klasse, welche für ihr Alter bestimmt ist; „keine andere vernünftige Erklärung giebt es dafür, daß die Schlafzeit für Kinder eines bestimmten Alters in dem Verhältnis, wie sie in eine höhere Schulklasse gehen, abnimmt, als die, daß die höhere Arbeitsbelastung, die Klasse für Klasse verlängerte Arbeitszeit, hierfür Ursache ist. Und ist dies so, dann kann sich die Schule auf keinerlei Weise von ihrer großen Schuld frei machen, daß die Schlafzeit in allen Klassen so niedrig ist, wie es die nun geführte Untersuchung zu Tage bringt. Wir sahen ja, daß die Schlafzeit der Schüler, sobald sie in den für sie bestimmten Klassen sitzen, im allgemeinen tief unter jenes Maß sinkt, welches von Sachverständigen als passend für Kinder und Jünglinge in den Wachstumsjahren angesehen werden kann.

Nur wenn die Schüler einige Klassen tiefer sitzen, als in jener, welche die Schulorganisation für ihr Alter aufstellte, sehen wir, daß die Natur etwas mehr zu ihrem Recht kommt. Wenn jemand — da man ja alle möglichen thörichten Einwände erwarten kann, sobald es sich um die Frage der Herabsetzung der Schularbeit handelt — sagt, gut, laßt die Kinder in niedrigere Klassen gehen, so hat er bezüglich der Arbeitsbelastung über die ganzen bestehenden Schulpläne das Verdammungsurteil gesprochen. Ein Schulplan, der offiziell für Kinder

von 9—18 Jahren berechnet ist, müßte diesem Alter angepaßt sein und nicht einem zwischen 12—21 Jahren. Daß die Jugend zu spät aus der Schule kommt, ist ein Nationalverlust von sehr großer Bedeutung.“

So Key über die schwedischen Verhältnisse; unseres Wissens hat diese höchst beachtenswerte Konstatierung aus individuellen Verschiedenheiten schwerlich erklärbarer Schlafzeitdifferenzen in anderen Staaten, in denen auch Ueberlastung der Mittelschüler beklagt wird, ebensowenig zu Erhebungen geführt, als manches andere merkwürdige Ergebnis der schwedischen Untersuchungen; nur Schmid-Monnard³ hat das Verdienst, auch diesbezüglich in Halle konstatiert zu haben, daß die dortigen Mittelschüler bis zum 13. Lebensjahr durchschnittlich mindestens ebenso lange schlafen als die Bürgerschüler, die 14-jährigen Mittelschüler aber, welche täglich mit 2 Stunden Hausarbeit mehr belastet sind als die gleichaltrigen Schüler in niederen Schulen, eine Schlafverkürzung von $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ Stunden erleiden; während bei den Mittelschülern vor dem 14. Lebensjahr die Schwankungen der Schlafdauer meist nur 2 Stunden betragen, finden sich in den oberen Klassen solche bis zu 4 Stunden. „Dies entspricht nicht mehr natürlichen Verhältnissen, sondern naturwidrigen äußeren Einflüssen.“ Kraepelin⁴ führt als Beispiel eine Thüringer Erziehungs (sic!)-Anstalt an, welche den Schülern eine Schlafzeit von höchstens 6 Stunden läßt.

b) Appetit. Dieses wichtige Moment wurde bereits bei dem Kapitel „Prüfungen“ mehrfach berührt; hier sei nur bemerkt, daß Binet und Henri⁵ die Brotmengen kontrolliert haben, welche in 2 Lehrer- und 2 Lehrerinnen-Seminaren innerhalb zweier Schuljahre (Oktober bis Juli) pro Kopf und Monat verzehrt wurden (Brot in Frankreich à discrétion), und konstatierten, daß die Kurve, welche die von Monat zu Monat verzehrte Brotmenge repräsentiert, mit Schwankungen eine innerhalb des Schuljahres fallende Tendenz zeigt; der Vergleich mit dem Brotkonsum in einem Gefangenhause ergab auch in diesem Schwankungen, aber durchaus keine fallende Tendenz vom Oktober zum Juli. Binet und Henri schließen daraus, daß die protrahierte geistige Arbeit den Appetit und damit vermutlich die Ernährung herabsetze. Vergleichende Studien an anderen Stellen wären jedenfalls sehr zu wünschen.

1) Dr. A. Netschajeff, *Zur Frage über die normale geistige Arbeit, Kotelm. (1900) 13. Bd. 137.*

2) Key l. c. (S. 529 No. 9) Uebersetzung 175.

3) Schmid-Monnard l. c. (S. 453 No. 7) 666, (S. 498 No. 18) 13.

4) Kraepelin l. c. (S. 461 No. 9) 38.

5) Binet u. Henri l. c. (S. 679 No. 22) 217.

15. Totale Belastung.

Die Frage nach der zulässigen totalen Belastung der Schuljugend ist bekanntlich viel diskutiert worden; eine Untersuchung der tatsächlichen Zustände wurde in großem Maßstabe nur in Dänemark in Schweden und in Norwegen vorgenommen. Vollständige Lösung des Problems können wir von experimenteller Behandlung größerer, sonst unter thunlichst ähnlichen Verhältnissen befindlicher Schülergruppen erwarten. Leider genügt hierzu nicht der gute Wille der Forscher.

Kollmann¹ schlägt in Umrissen ein solches Experiment vor: In Städten werden einzelne Klassen zusammengestellt, von der Volksschule bis zur obersten Mittelschulklasse, sowohl mit der gegenwärtigen als mit beträchtlich ermäßigter Belastung. Die Besetzung dieser Versuchsklassen mit Lehrern erfolgt auf Grund der Bewerbung seitens bereits angestellter, die Besetzung mit Schülern nur unter ausdrücklicher Zustimmung der Eltern. Reformkommissionen prüfen nach Ablauf jedes Halbjahres die Resultate der beiderlei Versuchsreihen in geistiger und körperlicher Beziehung. Die Eltern der in den Versuchsklassen befindlichen Schüler und Schülerinnen erhalten, soweit sie sich an der Untersuchung beteiligen wollen, Fragebogen über Zeitaufwand der Kinder für Hausaufgaben, Bewegung der Kinder im Freien etc. — Paget brachte die Kinder einer Schule in 2 gleich große Abteilungen; die eine setzte ihre Schulung in der gewohnten Weise fort, die andere teilte ihre Zeit in Schularbeit und körperliche Arbeit in einer Baumpflanzung; am Schlusse des Termines wurden die ersteren in jeder Beziehung von den letzteren übertroffen — in der Aufführung, dem Fleiß und den Studienresultaten². Mit diesem Experiment nicht zu verwechseln ist das System der englischen Halbzeitschulen: die Kinder können, nachdem sie ein bestimmtes Schulpensum absolviert haben, halbtägig in Fabriken arbeiten. Seit dem Inslebentreten des Gesetzes haben sich mancherlei nachteilige Erfahrungen ergeben.

Ist die durchschnittliche Belastung im Verhältnis zur durchschnittlichen Tragkraft zu gering, so erleidet das Bildungsniveau, welches für die kulturelle Entwicklung der Menschheit im großen Ganzen von hoher Bedeutung ist, einen vermeidlichen Verlust.

Die Forderungen sind in der Praxis verschieden groß. Wie weit gehen z. B. schon die Ziffernansätze der Schulstunden innerhalb des Gebietes des Deutschen Reiches auseinander; noch auffallender wird der Unterschied, wenn man weit größere Gebiete der Erde in Betracht zieht, wo das Streben nach tüchtiger Bildung der Jugend besteht. — Nach einer von Buchneder³ gemachten Zusammenstellung schwankt die Zahl der wöchentlichen Unterrichtsstunden in der Volksschule von 19 deutschen Städten, ferner Amsterdam, Brüssel, Genf, Zürich, Kopenhagen und Paris schon in der 1. Schulklasse von 16 bis 30. Nach der Zusammenstellung des Bureau of Education⁴ ist das Kind in Preußen jährlich durchschnittlich 1364, in den Vereinigten Staaten 1029 Stunden unter dem Einfluß der Schule, was sich sowohl aus der Zahl der Schultage als der Dauer des täglichen Unterrichts erklärt; ob, wie das amerikanische Erziehungsamt meint, das Temperament der deutschen Kinder (?) und das deutsche Klima mehr Unterricht zuläßt, möchten wir nicht entscheiden. Ist doch, wie eben bemerkt wurde, nicht einmal in den einzelnen Teilen des Deutschen Reiches die Zahl der Pflichtstunden gleich. Solche Unterschiede lassen sich gewiß nicht aus hygienischen Erwägungen erklären — und doch sollte die Maximalbelastung mit Rücksicht auf diese ein leitendes Prinzip bilden.

Mit der Schulstundenzahl ist die Sache allerdings nicht erledigt, da noch die Forderung von Hausarbeit dazu kommt, von deren tatsächlichem Stande wir an den meisten Stellen gar nichts wissen.

Ist die Belastung der Jugend zu hoch, so droht der Gesundheit, dem für den Einzelnen und die Gesamtheit höchsten Gute, Gefahr

— „gebrochene Gesundheit oder verschobene Entwicklung eines lebenden Organismus zieht Folgen fürs Leben nach sich“⁵ (vgl. Ueberbüdung).

Um eine bessere Basis für die Beurteilung der Frage zu gewinnen, hat Key Wage und Maß, die sicheren Mittel der exakten Naturforschung, zu Hilfe genommen und die gefundenen Resultate in geistvoller Weise mit der Kurve, welche die Bewegung des Kränklichkeitsprozentes in verschiedenen Altersstadien darstellt, verglichen.

Hertel⁶ hat das Verdienst, in einer originalen Arbeit die bezügliche Untersuchungsmethode aufgestellt und zuerst angewendet zu haben, worauf gleichzeitig in Dänemark⁷ und Schweden umfassende Aufnahmen in jener Richtung vorgenommen wurden.

Key⁸ ist bezüglich der Längen- und Gewichtszunahme der Knaben und Mädchen, welche das Material für schwedische Schulen lieferten, zu Durchschnittszahlen gekommen, welche nachstehend mit denen anderer Städte und Länder (Bowditch⁹, Erismann¹⁰, Hertel, Pagliani¹¹, Porter¹², Japan^{12a}) zusammengestellt werden; hierbei wurden nur solche Angaben aus der uns zugänglichen Litteratur benützt, welche Durchschnittsziffern männlicher und weiblicher Individuen während einer größeren, Zeiten sowohl vor als nach der Pubertätsentwicklung umfassenden Zahl von Lebensjahren und zwar sowohl hinsichtlich der Länge als des Gewichtes bieten. Es ergibt sich hieraus unter anderem, daß in verschiedenen Ländern die Zuwachschwankungen an Länge und Gewicht nicht in gleicher Weise auftreten, die Pubertätsperiode sich aber überall als solche stärkerer Längen- und, was besonders wichtig ist, größerer Gewichtszunahme darstellt. Für den Vergleich mit den Schwankungen der Gesundheit fehlt aus den meisten Ländern leider noch Material. (Vgl. auch das Kapitel „Die beiden Geschlechter. Koedukation?“, S. 498.) — Hinsichtlich der Anzahl der von Porter Untersuchten sei bemerkt, daß für einzelne der verschiedenen vom Autor vorgenommenen Untersuchungen diese Zahl nicht immer dieselbe war, z. B. für die Wägungen infolge von gelegentlichen Absenzen kleiner als die in der Tabelle angeführte.

Trotz der reichen anthropometrischen Litteratur — die uns übrigens nicht hinreichend zugänglich war — (z. B. Peckham¹³), haben wir aus der ganzen Reihe ausgezeichneten Arbeiten nur von wenigen für den vorliegenden Zweck die Daten tabellarisch zusammengestellt, wie dies zuerst Key gethan hat, und zwar deshalb nicht aus allen, weil z. B. nur wenige ausgewählte Individuen (Quetelet¹⁴) beobachtet wurden, oder nur männliche oder nur weibliche, bez. nur die Länge, nicht auch das Gewicht (Kotelmann¹⁵, Ströhmberg¹⁶, v. Geißler und Uhlitzsch¹⁷, Frau Winogradoff-Loukirskaja¹⁸), oder die Messungen ganz anderen speciellen Zwecken dienten (Bertillon¹⁹), oder überhaupt, bez. für eines der Geschlechter nicht genug Altersjahre für den hier vorliegenden Zweck zur Beobachtung gelangen konnten, resp. mindestens nicht genug Altersjahre mit statistisch ausreichend großen Zahlen (E. Schmidt²⁰, Langethans²¹, Kosmowski²², Døvertie²³, norwegische Untersuchung²⁴, Combe²⁵) oder endlich die Angaben in englischen Zoll und Pfund (vgl. Anmerkung auf S. 87) gegeben worden sind (West²⁶, Mac Donald²⁷, Boas²⁸, die Zusammenstellung von Burk²⁹).

Jährliche Längen- und Gewichts-Zunahme männlicher Individuen.

Ver- lebte Jahre	Lebens- jahr	Jährliche Längenzunahme, cm								Jährliche Gewichtszunahme, kg									
		Bowditch	Porter	St. Louis	Paglian	Key	Hertel	Erismann	(Stadtkinder)	Japan	Bowditch	Porter	St. Louis	Paglian	Key	Hertel	Erismann	(Stadtkinder)	Japan
6	7 ^{tes}	5,1	5,08	—	—	5	3	—	—	1,77	1,92	2,7	2,3	1,5	—	—	—	—	—
7	8 "	5,1	5,10	5,7	5	5	5	5,7	7	2,80	2,11	1,8	3,4	1,5	1,98	2	—	—	—
8	9 "	4,9	5,22	5,6	4	4	5	5,0	4	2,41	2,28	1,7	3,1	2,0	2,12	2	—	—	—
9	10 "	5,1	4,52	2,5	2	2	5	8,1	4	2,75	2,20	2,4	1,0	2,5	3,56	2	—	—	—
10	11 "	4,1	4,97	3,0	3	3	5	4,7	5	2,22	2,68	1,8	1,9	2,5	2,77	2	—	—	—
11	12 "	4,6	4,37	4,3	4	4	3	4,5	3	3,05	2,51	2,7	2,8	2,5	2,81	3	—	—	—
12	13 "	5,3	4,70	5,9	4	4	5	5,3	5	3,60	3,10	3,7	3,1	3,0	4,30	2	—	—	—
13	14 "	6,8	5,67	5,8	5	5	6	5,8	8	4,46	3,83	3,6	4,7	4,0	3,91	5	—	—	—
14	15 "	6,1	6,32	6,5	7	7	7	6,2	4	5,64	5,78	5,2	4,5	6,0	5,09	4	—	—	—
15	16 "	6,9	5,37	6,1	6	6	8	5,0	6	6,31	5,38	5,4	5,5	6,5	6,46	4	—	—	—
16	17 "	2,0	4,86	2,0	5	3	3	2,1	—	2,94	4,07	5,5	5,3	4,5	4,32	4	—	—	—
17	18 "	1,3	5,28	0,8	3	3	3	1,9	9	2,29	—	1,1	3,7	3,5	2,70	3	—	—	—
18	19 "	—	—	0,8	1	1	—	—	1	—	—	1,2	2,0	—	—	2	—	—	—
19	20 "	—	—	—	1	1	—	—	2	—	—	—	1,9	—	—	1	—	—	—
Anzahl der Messungen bezw. Wägungen		12 843	16 295	827	14 938	17 098	3212	1944	12 843	18 059	827	14 938	14 482	2433	1944				

Jährliche Längen- und Gewichtszunahme weiblicher Individuen.

Verlebte Jahre	Lebensjahre	Jährliche Längenzunahme, cm								Jährliche Gewichtszunahme, kg							
		Bowditch	Porter	St. Louis	Pagliani	Schweden	Hertel	Erismann (Moskau)	Japan	Bowditch	Porter	St. Louis	Pagliani	Schweden	Hertel	Erismann (Stadtkinder)	Japan
6	7tes	5,5	5,28	7,0	3	3	—	—	1,92	1,89	1,8	1,8	0,9?	1,5	—	—	
7	8 "	5,3	5,41	6,4	7	5	4,8	5	1,89	2,06	1,8	1,8	3,4	2,0	1,96	1	
8	9 "	4,5	5,31	5,2	4	5	3,2	5	2,47	2,20	2,9	2,9	1,9	2,0	0,67	2	
9	10 "	5,0	4,76	6,5	5	5	5,4	4	2,38	2,41	2,8	2,8	2,5	2,5	3,61	2	
10	11 "	5,3	4,76	4,2	5	3	4,7	6	2,94	2,66	2,2	2,2	2,5	2,5	1,75	3	
11	12 "	6,2	5,92	5,2	6	5	3,2	3	4,30	3,51	2,6	2,6	4,0	3,5	2,03	2	
12	13 "	5,8	7,42	5,9	5	5	5,4	8	4,68	4,83	5,0	5,0	3,7	4,0	6,25	5	
13	14 "	4,6	4,81	7,0	5	5	7,5	5	4,44	3,80	4,0	4,0	5,2	4,0	2,93	4	
14	15 "	2,9	4,20	3,0	4	3	0,6	4	3,47	4,40	5,3	5,3	4,1	4,5	2,29	3	
15	16 "	1,2	2,48	1,4	2	5	3,9	1	2,69	3,56	1,9	1,9	2,7	4,5?	2,51	0	
16	17 "	0,8	1,81	1,0	1	—	—	1	1,60	2,36	1,8	1,8	3,0	—	0,52	5	
17	18 "	0,1	0,09	0,0	0	0	—	1	—0,17	—	1,1	1,1	1,7	—	—	2	
18	19 "	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—2	
19	20 "	—	—	—	0	—	—	1	—	—	—	—	0,3	—	—	4	
Anzahl der Messungen bezw. Wägungen		10 299	16 259	336	3209	11 248	1458	1014	10 299	18 059	336	3209	9095	1495	1014		

Die Ergebnisse, welche in den beiden vorstehenden Tabellen angeführt werden, sind auf eine große Anzahl Untersucher basiert; für die jüngsten und ältesten Individuen sind jedoch die Zahlen auch nicht in allen Fällen so groß, um zuverlässige statistische Ziffern zu liefern.

Vollclassige Mittelschulen Schwedens.

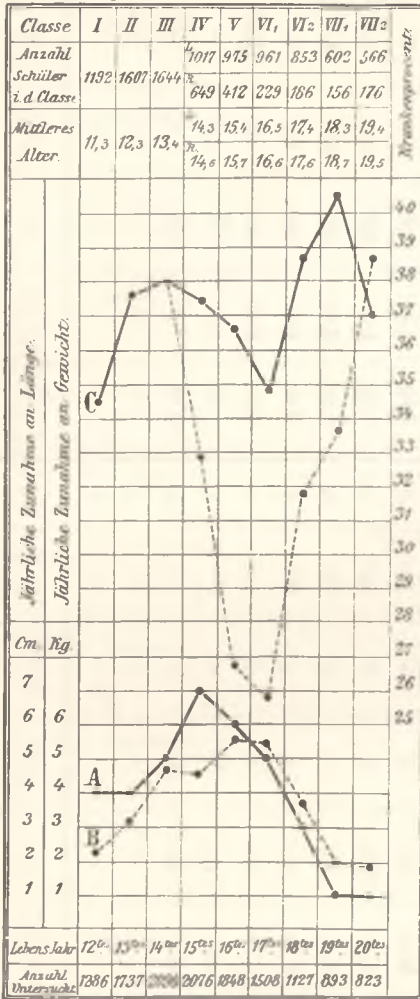


Fig. 346. Beziehungen zwischen Körperentwicklung und Widerstandsfähigkeit gegen schädliche chronische Einflüsse (Knaben), nach Key.

Entwicklung des Brustkorbes bewirken würden. Die Zunahme des Brustumfanges scheint im allgemeinen mit der Gewichtszunahme in einem näheren Verhältnis zu stehen (Key).

Mit den Ergebnissen der schwedischen Messungen und Wägungen

Hinsichtlich der schwedischen Mittelschüler ergibt sich beziehungsweise für das 14. bis einschließlich 17. Lebensjahr eine stärkere Zunahme, welche die Pubertätsperiode charakterisiert, und zwar überwiegt zunächst das Längenwachstum und in den letzten zwei jener 4 Jahre die Gewichtszunahme; darauf nimmt Längen- und Gewichtszunahme kontinuierlich ab.

Für die schwedischen Mädchen ist das kräftigste Längenwachstum im Alter vom 10. bis einschließlich 14. Lebensjahre; die mit der Pubertätsentwicklung zusammenhängende Gewichtszunahme geht vom 12. bis 15. Lebensjahre, am stärksten im 14. Jahre vor sich.

Die Untersuchung der im allgemeinen unter ärmeren Verhältnissen lebenden Stockholmer Volksschüler und Volksschülerinnen zeigt, wie bisher aller Orten nachgewiesen, einen Unterschied zu Gunsten der besser situierten Volksklassen. (Vgl. S. 131.)

In die Periode der starken Wachstumszunahme fällt für beide Geschlechter auch der starke Zuwachs des so hochwichtigen Brustumfanges, wie z. B. Kotelmann's genaue Untersuchungen für die Knaben darthun. Allgemein genommen, scheint es, als ob die Sitzstunden in der Schule das Längenwachstum begünstigen (Sack³⁰), hingegen ein relatives Zurückbleiben der Ent-

hat nun Key die Kurve zusammengestellt, welche, auf große Zahlen Untersucher basiert, zeigt, wie viel Prozent der Schüler an dauernden Kränklichkeitszuständen leiden (Fig. 346). Key hat derart gefunden, daß das schwächere Entwicklungsstadium, welches der Pubertätsperiode zunächst vorangeht (oberste Klassen der Volksschule und unterste Klassen der Mittelschule), eine Zeit repräsentiert, während welcher der kindliche Organismus eine geringere Widerstandskraft gegen schädlich wirkende äußere Einflüsse zeigt, und daß besonders unmittelbar vor Eintritt der Pubertätsperiode die Kränklichkeit beträchtlich steigt; während jener Periode, da das jugendliche Leben mit all seiner schwellenden Kraft hervortritt, steigt das Widerstandsvermögen Jahr für Jahr, das Krankenprozent sinkt und erreicht mit dem letzten Jahre dieser Periode sein Minimum (s. namentlich die bezeichnende Gewichtskurve in Fig. 346); darauf tritt unmittelbar wieder eine Periode verminderten Widerstandsvermögens ein, im allgemeinen die letzten Jahre des Schullebens umfassend.

Daß das Key'sche Gesetz thatsächlich zu Recht besteht, d. h. die Senkungen und Hebungen der Kränklichkeitskurven keine zufälligen sind, wird 1) durch die große Zahl Untersucher, 2) dadurch, daß die Erhebungen und Senkungen sowohl bei der Latein- als der Reallinie vorkommen, 3) dadurch daß sie auch bei den einzelnen Schulen derselben Art konstant auftreten, bewiesen³¹.

Es ist klar, daß die Schule aus diesen entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen Nutzen zu ziehen bestrebt sein muß. Es wäre aber gewiß verfehlt, zu meinen, daß eine Erhöhung der gegenwärtigen Forderungen während der Pubertätsperiode eintreten darf; ist in dieser auch das Kränklichkeitsprozent relativ das niedrigste, so ist es doch noch absolut hoch und die Vermeidung einer zu hohen Belastung der Pubertätsperiode beispielsweise wegen der hohen Wichtigkeit einer richtigen Entwicklung des Brustkorbes allein schon von höchster Bedeutung für die gesunde Entwicklung.

Salomon³² vermutet, daß ebenso wie körperliche Entwicklungsperioden, auch solche der geistigen Leistungsfähigkeit vorhanden sind und ähnliche Schwankungen sich nachweisen lassen, wie sie auf der physischen Seite gefunden wurden. „In der That hat die einzige bis jetzt darüber vorhandene Untersuchung gelehrt, daß die geistige Entwicklung vom 6. bis 17. Jahre durchaus keine stetige ist, sondern besonders um die Zeit des Schuleintrittes und der Pubertätsentwicklung deutliche Schwankungen zeigt“³³.

Hartwell³⁴ hat aus der Summe der Bostoner Censen für 1875, 1885 und 1890 die Sterblichkeitsziffer für die einzelnen Lebensjahre, vom ersten angefangen berechnet, und — wir führen hier nur die Ziffern vom 7. Lebensjahr angefangen an — die folgenden Promille gefunden:

Lebensjahr:		7 ^{tes}	8 ^{tes}	9 ^{tes}	10 ^{tes}	11 ^{tes}	12 ^{tes}	13 ^{tes}	14 ^{tes}	15 ^{tes}	16 ^{tes}	17 ^{tes}	18 ^{tes}
Sterblichkeit pro 1000	Knaben	13,40	9,35	6,09	7,41	4,77	4,28	3,44	4,18	3,98	5,31	6,58	6,43
	Mädchen	14,38	9,62	8,11	5,11	5,23	3,23	4,30	6,17	5,83	5,89	6,57	7,94

Uebersichtlich zeigt dieses Verhalten im Zusammenhang mit der Pubertätsentwicklung die nachfolgende graphische Tabelle, Fig. 347.

Boston, Mass.

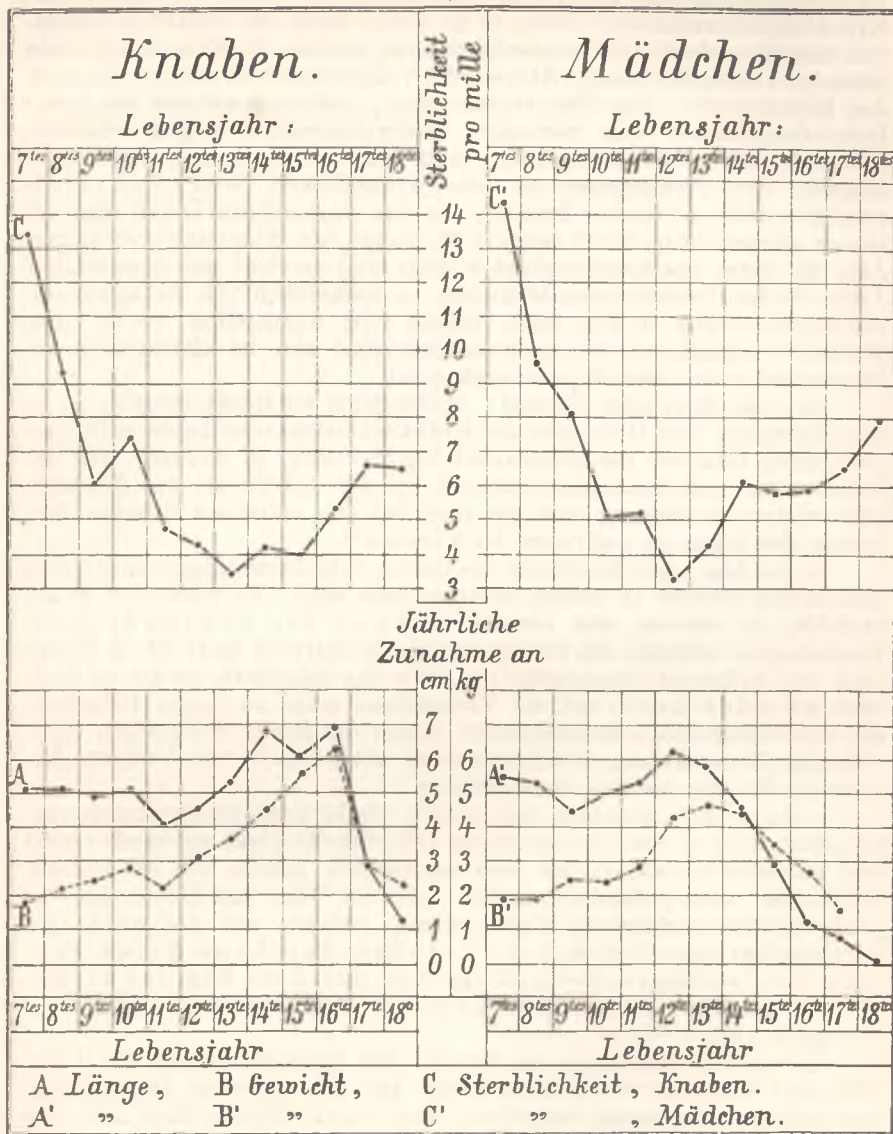


Fig. 347. Nach Bowditch und nach Hartwell.

Die kleinste Sterblichkeit fällt bei den Mädchen in frühere Lebensjahre als bei den Knaben; sie umschließt bei den Knaben das 13., 14. und 15. Lebensjahr, bei den Mädchen das 12. und 13.; die niedrigste der Ziffern liegt bei den Knaben im 13., den Mädchen im 12.; im 10. und 12. sinkt die Promille-Ziffer der Mädchen ganz merklich unter die der Knaben; der Gang der Entwicklungskurve und Sterblichkeitskurve ergibt also (hinsichtlich der Knaben) in Boston nicht

genau dieselbe Beziehung als der Gang der Entwicklungskurve und Kränklichkeitskurve in Schweden, wie aus dem Vergleich der Kurvenstücke bezw. den für die Gewichtszunahme in Boston durch Bowditch gefundenen Zahlen (S. 684, 685) zu ersehen ist; es zeigen aber sowohl die schwedische Kränklichkeits- als die Bostoner Sterblichkeitskurve die sinkende Tendenz bei steigender Gewichtszunahme, d. h. den gegensätzlichen Gang; es ist nicht ausgeschlossen, daß die zeitlichen Schwankungen in Schweden sich thatsächlich nicht ganz genau mit den für die Amerikaner in Boston vorhandenen decken; ausgedehnte Untersuchungen in verschiedenen Ländern werden erst die vollkommene Aufklärung darüber bringen können, inwieweit das Moment der Schulung hierbei mit maßgebend ist; die großen Schwankungen der Entwicklung und Widerstandsfähigkeit gegen schädliche Einflüsse sind offenbar der Ausdruck eines Naturgesetzes, daß aber die Erziehung diesen Thatsachen hinsichtlich der Belastung Rechnung tragen sollte, ist ebenso ohne weiteres klar. — Wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, daß je nach den Rassen Verschiedenheiten der Schwankungen vorhanden sind, so ist doch anzunehmen, daß das Key'sche Gesetz in seiner Gänze für die Art besteht. Endlich sei hinsichtlich der Verschiedenheit der Resultate in Boston und Schweden bemerkt, daß für Schweden nur Mittelschüler das Material zu jener Statistik lieferten, für Boston alle Individuen der betreffenden Altersklassen hinsichtlich der Sterblichkeit, Schulkinder (immer der Stadt) hinsichtlich der Entwicklung.

Die Key'schen Untersuchungen haben eine Reihe ernster Gründe dafür zu Tage gefördert, ganz besonders die Altersklassen vor der Pubertätsperiode, d. h. z. B. für die Mittelschule die Besucher der niedersten Klassen zu schonen. Die Frage der Belastung der untersten Altersstufen hält Key³⁵ für hochwichtig. U. A. hat Ostendorff³⁶ die möglichste Beschränkung der Schulstunden für die ersten Jahrestufen gefordert. Auch Newsholme betont, im besonderen bezüglich der Mädchen, die große Wichtigkeit des Maßhaltens mit Arbeit während der Zeit der großen Längenzunahme und die Notwendigkeit regelmäßiger Messungen gerade während dieser Zeit u. s. f.

Nach Schmid-Monnard³⁷ steigt in der Pubertätszeit, trotz der bedeutenden Gewichtszunahme in jener Periode (Halle: Knaben 15.—16., Mädchen 13.—14. Lebensjahr) die Empfindlichkeit des Nervensystems, wie Autor vermutet infolge der Entwicklung in der Geschlechtssphäre. — Die Darstellung der Experimente von Ebbinghaus (S. 598—599) hat auch gezeigt, daß die Schüler der unteren Mittelschulklassen durch einen mehrstündigen Unterricht mehr ermüden als die älteren der mittleren Klassen.

Der Gang der Entwicklung innerhalb des Jahres wird gelegentlich der Ferien-Frage zur Sprache kommen.

Jedenfalls kann die Schule ihren Plan nur für den Durchschnitt einrichten. Wer immer sich eingehend mit Schulhygiene befaßt, wird zugeben, daß, wenn gegenwärtig irgend jemand, dann Key berufen ist, Vorschläge bezüglich der für die Schuljugend zulässigen Arbeitsbelastung zu machen, da seine Forschungen mit ihren klaren, kritisch gegebenen vielfältigen Resultaten jedenfalls bis heute die umfassendste Behandlung der Frage enthalten. Als wichtiger Gesichtspunkt muß festgehalten werden: Nicht die Höhe des wünschenswerten

Bildungsniveaus kann dort, wo es sich um die Gesundheit des aufwachsenden Geschlechtes handelt, ausschlaggebend sein, sondern die Frage, welche Maximalbelastung hygienisch zulässig ist: weiß die Hygiene, welches die zulässige Belastungsgrenze ist, dann muß sich die Frage nach der Höhe des Bildungsniveaus unbedingt unterordnen. Es geht daher auch nicht an, Forderungen bezüglich des Bildungsniveaus a priori zu stellen, wie es die badische Kommission⁸⁸ (1883) gethan hat.

Die Schwierigkeiten, einen streng wissenschaftlich begründeten Plan in dieser Hinsicht aufzustellen, hat bereits die preußische wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen betont, und Key ist sich derselben vollkommen bewußt; sie sind um so größer, als hier Verschiedenheiten bezüglich Gleichaltriger in großem Maßstabe mitspielen. So stehen z. B. nach den Zusammenstellungen von Erismann¹⁰ (ca. 40 000 Beobachtete) in Bezug auf harmonische Entwicklung des Körpers die Stadtkinder sowohl hinter den Dorfschülern als hinter den Fabrikkindern zurück.

Die folgende Tabelle (S. 692) betrachtet Key als äußerste Grenze dessen, was vom hygienischen Gesichtspunkt noch irgend zulässig erklärt werden kann. Hierbei sind die Schulstunden als dreiviertelstündige Lektionen mit Viertelstundenpausen (S. 554) gedacht.

Die Key'schen Erhebungen haben unter anderem auch ergeben, daß gerade für die untersten Stufen der Mittelschule die „Schwierigkeit, dem Unterricht zu folgen“, am größten ist; die Schule soll auf diesen Stufen ihre Pläne nur für Kinder durchschnittlicher Begabung einrichten; gewiß liegt die Annahme nahe, daß viele den Weg der Mittelschule betreten, ohne den Forderungen gewachsen zu sein. Hierüber läßt sich bekanntlich Vieles sagen. Da wir auf dem hygienischen Gebiete bleiben wollen, möchten wir nur die Frage berühren, ob es nicht angezeigt wäre, die Forderungen für jene untersten Klassen niedriger zu stellen, weil sie von so vielen Kindern besucht werden. Leider haben die in einzelnen Ländern gemachten Versuche, durch Einrichtung von Bürgerschulen u. dgl. zur „Entlastung“ der Mittelschule zu führen, weit weniger Erfolg aufzuweisen, als ihnen zu wünschen wäre. Bemerkt muß übrigens werden, daß nach den Key'schen Untersuchungen auch in den oberen Klassen der Mittelschulen das Prozent jener, welche Schwierigkeiten haben, dem Unterricht zu folgen, nicht gering ist. Will man die Sache näher diskutieren, so kommt man naturgemäß auf die soziale Frage und bezüglich der Staaten mit Militärzwang auf die einjährige Dienstzeit, d. h. auf ganz andere als rein schulhygienische Gebiete.

Grassl⁸⁹ hat für 9 bayerische Gymnasien vergleichende statistische Resultate über Descendenz und Schulfortschritt der Schüler aufgestellt. Er teilte die Schüler in 3 Gruppen: Söhne von

- I. Bauern, Handwerkern, Bediensteten der niederen Kategorien (Kondukteure, Gensdarmen etc.).
- II. Kaufleuten, Großindustriellen, mittleren Beamten (Lehrer u. s. w.).
- III. akademisch gebildeten Vätern (Gelehrte, Aerzte, Advokaten u. s. w.).

und nahm zum Vergleiche die niederste und oberste Gymnasialklasse.

Es absolvierten das ganze Gymnasium von	I	II	III
	47,9 Proz.	23 Proz.	41,5 Proz.
Die Statistik stützt sich	auf 13 763, welche zu studieren anfangen und auf 4 856, welche absolviert haben.		
Prozentisch treffen bei Beginn des Studiums auf	I	II	III
	30 Proz.	43 Proz.	27 Proz.
Bei den Absolvierten fallen auf	I, II, III bezw. 42 Proz., 28,5 Proz., 29 Proz.		

Grassl erklärt sich diese Resultate unter anderem daraus, daß die Beamten um jeden Preis die Söhne studieren lassen wollen, mögen diese Talent haben oder nicht; er meint aber auch, daß oft die Generation hinsichtlich des geistigen Vorrates erschöpft, die Abnutzung des geistigen Arbeiters eben eine sehr starke ist und daß die Dressur der Söhne der Gebildeten im Vergleich zu jenen der Bauern zu früh beginnt.

Bei den Key'schen Untersuchungen ergab sich, daß in der I. Klasse der vollklassigen Mittelschulen Schwedens 20,1 Proz. aller Schüler Schwierigkeiten hatten, dem Unterrichte zu folgen; man kann über diese Dinge verschiedener Ansicht sein, wir möchten aber den Standpunkt Key's für den richtigen halten: „Der Weg zur allgemeinen bürgerlichen Bildung, die doch nicht aus dem Auge gelassen werden kann, geht durch die Unterklassen, und diese sollten sich dem mittelmäßig Begabten nicht verschließen. Schule und Pädagogik sind ja nicht Selbstzweck, sondern sollen Diener des allgemeinen Wissens und Bildungsbedarfes der Nation sein.“

Unseres Wissens hat weder früher noch später jemand einen so detaillierten Plan als Key⁴⁰ aufgestellt (s. folgende Seite); mit seinen Forderungen nach Herabsetzung der Arbeitszeit steht übrigens Key nicht allein. Wir können infolge des Raummangels hier nicht Verwandtes im einzelnen aufzählen (Chadwick, Pariser Kommission, Straßburger Vorschriften⁴¹ hessischer Ministerialerlaß vom 23. Februar 1883, Newsholme, Dukes⁴², Joss⁴³ etc. etc.).

Key ist in seinem Tageseinteilungsplan für die verschiedenen Alter durchaus nicht so weit gegangen, als er es vom physiologischen, d. h. berechtigten Standpunkte hinsichtlich einer gesunden Erziehung nötig erachtete; die Ursache für diese Zurückhaltung hat er offen angegeben (s. S. 694 unten). Es muß als ein besonders erfreuliches Moment bezeichnet werden, daß pädagogischerseits Vorschläge auftauchen, welche geeignet wären, zu einer gesunden Erziehung der Jugend zurückzuführen. Lentz⁴⁴ hat bezüglich des Deutschen Reiches darauf hingewiesen, daß das dem Eintritt der Pubertät vorangehende Alter der geringen Widerstandsfähigkeit jenes ist, in welchem die Kinder auch dort in die Mittelschule eintreten. Er plaidiert dafür, diese Zeit zu entlasten und den lateinischen Unterricht auf einer höheren Stufe beginnen zu lassen, wodurch die Kluft zwischen Elementarschule und Mittelschule beseitigt und die Möglichkeit gegeben wäre, auf einen täglich dreistündigen Unterricht für die Schüler der untersten Mittelschulklassen zu kommen, womit gleichzeitig die Möglichkeit einer ausreichenden Nachtruhe erreicht würde, da der Unterricht morgens erst um 9 Uhr einsetzen müßte.

Key's Zeit-Einzelung und -Verwendung für Individuen von 6-18 Jahren, d. h. vom 7ten bis einschließlich 18ten Lebensjahre.

Altersklasse nach dem Lebensjahre	Schlaf		Schlafdauer in Stunden	Zeit für An- und Auskleiden, Waschen etc.	Zeit für Mahlzeiten und gehörige Ruhe	Zeit für Spiele und freiwillige Beschäftigungen	Arbeitszeit u. andere Zwangszeit in Schule und Haus	In der Schule selbst		Wöchentlich	Täglich	Wöchentlich	Täglich	Wöchentlich	Täglich	Wöchentlich	Täglich	Wöchentlich	Täglich	Tägl. Arbeitszeit in Schule u. Haus mit Gesang u. Turnen	Wöchentliche Arbeitszeit in der Schule selbst, nach Abrechnung des Turnens	Tägliche Arbeitszeit in Schule und Haus nach Abrechnung des Turnens	Sitzstunden in der Schule	Hausarbeit
	Zeit des Zubettgehens u. Aufstehens	Morgen						Wöchentliche Arbeitszeit mit Einrechnung von Gesang u. Turnen	Sitz-Stunden in der Schule (Viertelstunden-Pausen eingerechnet)															
7. 8	7	11	11	1	3	6	2-3	12-18	12-15	2-2,30	2 1/2	0,10 od. 0,30	2	0,20	—	2-3	10-16	1,40-2,10	—	16	—	—	—	
8. 8	7	11	11	1	3	5	12-18	15-21	12-18	2-3	7/8	0,10 „ 0,30	2	0,20	0,30	3-4	13-19	2,40-3,40	18	—	—	—		
9. 8	7	11	11	1	3	5	12-24	15-21	12-18	2-3	7/8	0,10 „ 0,30	3	0,30	6	4-5	15-21	3,30-4,30	22	—	—	—		
10. 8-9	7	10-11	10-11	1	3	3-4	6	30	18-24	14-20	2,30-3,30	an 2 Tag.	3	0,30	7 1/2	1,10	6	26	5,30	24	3	—	—	
11. 8-9	7	10-11	10-11	1	3	3-4	6	36	29	24	4	0,20	3	0,30	7 1/2	1,10	6	26	5,30	24	4	—	—	
12. 9	7	10	10	1	3	3	7	42	32	27	4 1/2	0,20	3	0,30	10 1/2	1,40	7	29	6,30	25	4	—	—	
13. 9	7	10	10	1	3	3	7	42	32	27	4 1/2	0,20	3	0,30	10 1/2	1,40	7	29	6,30	25	4	—	—	
14. 9,30	7	9,30	9,30	1	3	2,30	8	48	35	30	5	0,20	3	0,30	13 1/2	2,10	8	32	7,30	26	5	—	—	
15. 10	7	9	9	1	3	2,30	8,30	51	35	30	5	0,20	3	0,30	16 1/2	2,40	8,30	32	8	26	6	—	—	
16. 10	7	9	9	1	3	2,30	8,30	51	35	30	5	0,20	3	0,30	16 1/2	2,40	8,30	32	8	26	6	—	—	
17. 10	6,30	8,30	8,30	1	3	2,30	9	54	35	30	5	0,20	3	0,30	19 1/2	3,10	9	32	8,30	27	6	—	—	
18. 10	6,30	8,30	8,30	1	3	2,30	9	54	35	30	5	0,20	3	0,30	19 1/2	3,10	9	32	8,30	27	6	—	—	

Kommission Schweden 1885-1887
Höhere Mädchenschule
Wöchentlich

1) Eine Stunde in der Woche von der Zeit für Hausarbeit ist berechnet für außergewöhnliche Arbeit (vgl. S. 695); diese Stunde, verteilt auf 6 Tage, macht 10 Minuten für den Tag. In Schulfächern erhaltene Privatlektionen u. dgl. gehören zu der durch die Schule geforderten Arbeit.

Mit systematischem Geschichts- und Geometrieunterricht sollte erst im 3. Jahre („Quarta“, 12. Lebensjahr) begonnen werden. Lentz stellt hierzu folgenden für die 5 untersten Klassen der preußischen 9-jährigen Gymnasien berechneten Stundenplan auf:

	Lebensjahr				
	10.	11.	12.	13.	14.
Muttersprache — hier Deutsch — (in den beiden untersten Klassen gleichzeitig Geschichte) . . .	6	5	5	3	3
Religion	2	2	2	2	2
Anschauungspflege (Naturgeschichte, Erdkunde) . .	6	5	5	4	4
Lateinisch	—	—	—	6	6
Moderne Fremdsprache (hier Französisch)	—	4	4	3	3
Rechnen	2	2	2	2	2
Geometrie	—	—	2	2	2
Geschichte	—	—	2	2	2
Zeichnen, Schreiben	2	2	2	2	2
Sa. der Wochenstunden	18	20	24	26	26
Preußische Lehrpläne 1892	25	25	28	30	30
Entlastung Stunden	7	5	4	4	4

Derart käme die große Arbeitslast auf die Zeit vom 15. Lebensjahr aufwärts, wie dies auch die deutschen Reformschulen thun; Lentz verweist auf die überschäumende Kraft der „Flegeljahre“, denen eine größere Leistung zugemutet werden könne.

Zum Vergleiche mit diesen vernünftigen Vorschlägen von Lentz mögen zwei Beispiele von Stundenplänen angeführt werden, deren einen Eulenburg⁴⁵ — welcher bei einer anderen Gelegenheit auch für 24 obligatorische wissenschaftliche Wochenstunden als Maximum plaidiert — von einem Berliner Gymnasium für die Klasse Quarta (entsprechend elf- bis zwölf-jährigen!) abgedruckt hat. Die 33 Wochenstunden waren folgendermaßen verteilt:

Montag	8—1	4—6 (7 Stunden)
Dienstag	8—11	2—4
Mittwoch	8—2	5—6 (7 Stunden)
Donnerstag	8—1	6—7
Freitag	8—11	
Samstag	8—1	

Der Plan hat neben anderen groben Nachteilen auch eine stark verschiedenartig gelegene Mittagspause, was u. a. für kleine Haushaltungen weitgehende Störung des Wirtschaftsbetriebes bedeutet. Der Frankfurter Plan für eine Unterprima (18-jährige), welchen Herter⁴⁶ vorführt, hatte 34—35 Wochenstunden, und zwar im Sommersemester $1 \times 4, 2 \times 5, 2 \times 6, 1 \times 8$ (!), im Wintersemester $3 \times 5, 1 \times 6, 2 \times 7$ (!). — Gegen solche Mißstände gibt es keine andere Remedur als Streichungen. Man darf bei der Abschätzung der totalen Belastung durch die Schule nie vergessen, welche große Rolle die Hausarbeit neben den Schulstunden für die Mittelschüler spielt.

Gegen den Einwand Hornemann's zu den Lentz'schen Vorschlägen, nämlich daß Neigung und Fähigkeit bloß mechanischen Lernens mit zunehmendem Alter mehr und mehr nachlassen, erwidert Lentz folgendes. Wollte man die Anfangsgründe des Sprachunterrichtes auf der Mittel- und Oberstufe der Mittelschule so mechanisch lehren, wie es in den letzten Jahrzehnten auf der Unterstufe geschah (erst Vokabeln, dann Lesestücke, erst Regel, dann Uebungsstück), so würde allerdings eine starke Abneigung der reiferen Schüler gegen diesen Unterricht sich bemerkbar machen. Nun hätten aber die Versuche in den deutschen Reformschulen gezeigt, daß man in dem sprachlichen Anfangsunterricht einmal eine vielseitige Verstandesthätigkeit durch ein fortgesetztes Vergleichen der neu zu erlernenden Sprachformen mit den muttersprachlichen und französischen hervorrufen, vieles so und durch sprachgeschichtliche Betrachtung begreifen, anstatt mechanisch erlernen

lassen kann, andererseits aber durch enge Verknüpfung der Sprachformen mit einem fesselnden Inhalt die bewußte mechanische Arbeitsleistung des Gedächtnisses zum Teil in eine unbewußte umzusetzen vermag. — Solche Erfahrungen hat jedermann an sich selbst gemacht, der in reiferem Alter fremde Sprachen zu erlernen versuchte, indem er in medias res ging, statt den schwer gangbaren Schuljungenpfad zu betreten. — Loewenthal⁴⁷ hat längst die Methode, durch vorzeitiges Einprägen der grammatikalischen Regeln den richtigen Gebrauch der Muttersprache fördern zu wollen, als widersinnig bezeichnet; der richtige Weg ist die Uebung an guten Vorbildern. Die Sprache als Lernwerkzeug ist nur durch Nachahmung zu erwerben und muß erworben sein, bevor man die Gesetze ihres Baues als Wissensgegenstand behandelt. Den Sprachunterricht mit Grammatik beginnen zu wollen, ist genau ebenso widersinnig als zu Beginn des Zeichenunterrichtes die Gesetze der Perspektive, zu Beginn des Musikunterrichtes die Regeln des Kontrapunktes geben zu wollen. Bei der Erlernung fremder Sprachen gilt dasselbe; hier ist der richtige Weg der, sofort mit leichten Sätzen bzw. ehetunlichst zusammenhängenden Texten der Fremdsprache anzufangen, welche zunächst wörtlich übersetzt werden; erst bis mindestens leichterem zusammenhängender Text fließend gelesen wird, sollen die Gesetze des Aufbaues der Sprache, d. h. die Grammatik, zur Behandlung kommen: derart wird letztere dem geistigen Nahrungsbedürfnis des Lernenden zur richtigen Zeit geboten, d. h. als anregende und verdauliche Nahrung. Dies gilt von toten Sprachen ebensogut wie von lebenden.

Die Mittelzahlen, welche in der Tabelle S. 692 den Zeitbedarf für Schlaf angeben, hat Key auf Grund jahrelanger Beobachtungen an Kindern festgestellt; welche Aenderungen etwa die gegebenen Ziffern in anderen Klimaten erfahren könnten, wagen wir nicht zu beurteilen.

Für ein gesundheitsgemäßes, nicht hastiges Einnehmen sämtlicher Mahlzeiten und gehörige Ruhe unmittelbar nach denselben hat Key 3 Stunden berechnet. Die ernste Notwendigkeit dieser Bemessung stützt er darauf, daß der Bedarf an Ruhe und Rast nach der Mahlzeit ein physiologischer Bedarf ist, den der Erwachsene wohl kennt und dem er Genüge zu leisten trachtet, und der beim Kinde nicht minder vorhanden ist. Die Verdauung ist eine Arbeit bestimmter Organe, welche je nach Menge und Art der eingenommenen Nahrung verschieden beansprucht werden; falls man andere Organe gleichzeitig für anstrengende (geistige oder körperliche) Thätigkeit in Anspruch nimmt, so treten Störungen der Verdauungsthätigkeit und der Blutcirculation ein. Auch soll der Schüler ebensowenig als der Nicht-Schüler unmittelbar nach der Mahlzeit zu Bette gehen. Mit Rücksicht auf diese wichtigen und wohlbegründeten Gesichtspunkte sind 3 Stunden für Mahlzeiten und folgende Ruhe eine niedrig angesetzte Berechnung.

Für Spiele und für freiwillige Beschäftigung überhaupt hat Key je nach dem Alter $6-2\frac{1}{2}$ Stunden angesetzt; das Turnen ist natürlich hier nicht einbegriffen, denn das systematische Schulturnen ist ein Gegenstand, der durchaus nicht als bloße Erholung und Entspannung von geistiger Arbeit zu betrachten ist, womit sein erzieherlicher Wert nicht berührt werden soll (vgl. S. 570 ff. und Turnen). Key setzt absichtlich nicht um wenigere niedrigere Ziffern für Spiele und freiwillige Beschäftigungen an, als er vom physiologischen Standpunkte für zutreffend erachtet. Ursache sind ihm „die jetzt herrschenden Verhältnisse . . . unter welchen schwerlich Aussicht ist, mehr gewinnen zu können, als was hier begehrt wird, und der Umstand, daß in jedem Falle nicht so wenig gewonnen würde, wenn der Vorschlag durchgeführt werden möchte“⁴⁸. — Wo an oder nahe der Schule ein Platz zum Spiele ist, sollten die Kinder täglich spielen, wo der Spiel-

platz entfernt ist, dreimal wöchentlich eine längere Zeit auf demselben verbringen. Wenn wir diese Forderung stellen, verlangen wir gewiß nicht mehr als zur Gesundheit notwendig ist. Key bemerkt übrigens, daß es sich bei dieser Rubrik nicht nur um die Zeit für Körperbeschäftigungen und Spiele handelt, sondern auch um jene Zeit, während welcher der Schüler in allen Stadien seiner Entwicklung sich selbst überlassen bleiben soll und, frei von beständigen hemmenden Fingerzeigen, sich einer selbständigen Denkhätigkeit und seiner eigenen Initiative hingeben kann. „Hat der Jüngling ein reicheres Talent oder ein stärkeres Interesse in gewissen Richtungen, so findet er weder in der Schule noch zu Hause übrige Zeit, um dasselbe speciell auszubilden; . . . auf solche Weise bekommen wir keine psychisch kraftvoll entwickelten Individualitäten. Es ist auch für die gesunde psychische Entwicklung . . . notwendig, daß die Jugend gehörige Zeit habe, während deren sie sich selbst überlassen ist . . . ihre eigenen Ideenkombinationen macht. . . . Nur so kann selbständige geistige Thätigkeit hervorsprossen“. Das Mädchen sollte Zeit erübrigen, sich in seinem Heim mit dem Hauswesen zu befassen. Schon das Kind findet zu Hause vielerlei, was es zum eigenen Nachdenken und zu eigener Beschäftigung überhaupt anregt. Auch das schwedische Schulkomitee hat übrigens diesen erzieherlich hochwichtigen Punkt betont. Ebenso hat Lincoln⁴⁹, dessen Buch schwerlich dem schwedischen Komitee bekannt war, auf die Notwendigkeit hingewiesen, den Kindern täglich einige Stunden zu lassen, in denen sie thun können, was sie wollen. Wir halten diesen Gesichtspunkt für höchst beachtenswert.

Mit „Hausarbeit“ meint Key die gesamte anbefohlene Hausarbeit, also auch geistiges Arbeiten, das nicht für die Schule vorgenommen wird; auf letzteres rechnet er vom 10. Jahre aufwärts 1 Stunde pro Woche (s. Anm. S. 692), d. h. er überläßt fast die ganze Zeit, welche er überhaupt für geistige Arbeit zu Hause noch zulässig hält, der Schule. — Im allgemeinen ist bezüglich der Hausarbeit nicht zu vergessen, daß sie von Schulwegen zu einer Zeit an den Schulbesucher herantritt, da er von der vorangegangenen Schularbeit bereits ermüdet ist.

Die gesamte obligatorische Arbeitszeit in Schule und Haus betrug nach den Resultaten der Key'schen Erhebungen⁵⁰ in Schweden für die 11210 Mittelschüler der vollklassigen Schulen durchschnittlich täglich pro Schüler in der 1. Klasse 6 Stunden 55 Minuten, also fast 7^h, und stieg in der obersten Lateinklasse auf 11^h 8', der obersten Realklasse 11^h 20'; die einzelnen Schulen zeigen aber darin große Differenzen: so betrug der Durchschnitt für die erste (niederste) Klasse an einer Schule 6^h 17', an einer anderen 8^h 1'; in der obersten Lateinklasse einer Schule betrug der Durchschnitt 9^h 38' — einer anderen 14^h 30', der Durchschnitt für eine oberste Realklasse war 9^h 38', der für eine andere 14^h 48'; es muß betont werden, daß dies nicht etwa die obligatorischen Arbeitszeiten (Schule plus Haus) für einzelne Schüler, sondern je Klassendurchschnitte sind; Excesse in dieser Hinsicht werden überall vorkommen: die im Auftrage des russischen Ministeriums für Volksaufklärung 1892 stattgehabte Aufnahme ergab nach v. Wirenius⁵¹ z. B. für die obersten Mittelschulklassen 3—3¹/₂ Stunden Hausarbeitszeit — an einer Schule jedoch stieg dieses Mittel auf 7 Stunden; daher sind aber auch solche Erhebungen notwendig; in Schweden betrug

ferner für die vorletzte Gymnasialklasse das beobachtete Minimum sogar 10^h 2'; diese Klasse war offenbar ganz besonders überlastet, denn sie zeigte im totalen Durchschnitt 11^h 22' — woraus sich unter anderem ergibt, daß die in Schweden angewandte Methode auch in solcher Hinsicht den Weg zu Reformen zeigen kann. Wenn man bedenkt, daß die Besucher der 1. Klasse durchschnittlich 11-jährige (12. Lebensjahr) sind, denen im Mittel eine täglich fast 7-stündige obligatorische Arbeitszeit zugemutet wird, so ist ein Kommentar zu solchen Schulzuständen überflüssig; die Schüler der obersten Klasse sind durchschnittlich 19-jährige (20. Lebensjahr), vertragen also schon eine tüchtige Anspannung der Kräfte; daß aber eine mittlere obligatorische Arbeitszeit von über 11 Stunden als unzulässig bezeichnet wird, dürfte schwerlich dem Einspruch eines Einsichtigen begegnen.

Die durchschnittliche obligatorische Belastung der Schüler der drei untersten Klassen mit 6^h 55' in der I., 7^h 46' in der II. und 7^h 57', d. h. fast 8 Stunden, in der III. muß als verwerflich bezeichnet werden, wenn man die geringe Widerstandskraft dieser Altersstufen (des 12., 13. und 14. Lebensjahres), d. h. das hohe Ansteigen des Prozents Kränklicher (S. 686 Fig. 346) in Betracht zieht.

Januschke⁵² hat einen Weg betreten, welcher nicht nur an einzelnen Stellen zur Erforschung der tatsächlich bestehenden totalen Belastung führen könnte, sondern auch zu dem Zwecke gangbar erscheint, um allmählich zur festeren Begrenzung dieser Belastung zu gelangen. Wird nämlich durch Versuche festgestellt, wie lange durchschnittlich ein Schüler braucht, um z. B. den Inhalt einer Druckseite des bezüglichen Schulbuches der Geschichte zu memorieren, so läßt sich beispielsweise die wöchentliche Belastung durch diesen Unterrichtsgegenstand berechnen. — Bei diesen Versuchen wird natürlich Klarheit und dem Schüleralter entsprechende Verständlichkeit des Textes und durchschnittliche Fähigkeit des Lehrers vorausgesetzt, sowie ferner, daß dem Schüler nicht größere Stoffmassen zur „Wiederholung“ aufgegeben werden. Januschke möchte den Umfang der Lehrbücher auf Grund von Versuchen, wie sie eben angedeutet wurden, so bemessen sehen, daß die Summe der Enderungen in allen Lehrgegenständen von einem Schüler durchschnittlicher Begabung innerhalb einer hygienisch zulässigen Arbeitszeit bewältigt werden könnte.

Das Quale des Lehrbuchinhaltes sei der geistigen Fassungskraft angepaßt: abstrakte Geistesarbeit kann leicht dem Kinde zu früh zugemutet werden (z. B. Grammatik); dasselbe gilt von weit Entlegenen (z. B. in Geographie, Geschichte); schon die Lesebibel sei nicht einschläfernd, d. h. sie enthalte Dinge, die das Kind interessieren können, anregende Geschichtchen statt der Aneinanderreihung dem Sinne nach unzusammenhängender Sätzchen.

Bereits Lorinser⁵³ hat in seiner vielgenannten Schrift darüber Klage geführt, daß der Mittelschulunterricht ehemals in Sachsen 25 Wochenstunden, im südlichen Deutschland 20—22 umfaßte, diese Zahlen aber später auf 32—42 Stunden anwachsen, und hat auf Verringerung der Unterrichtsstunden wie der häuslichen Arbeit angetragen. v. Niebauer⁵⁴ erzählt, daß in Wien 1848 die Schüler der obersten Gymnasialklassen (d. h. ca. 18-jährige) von 8—10 und 2—4 Unterricht hatten, und bemerkt dazu, daß man damals den aufkeimenden

Jünglingen einen durch 4 Stunden andauernden Unterricht nicht zugemutet hätte — heute kommen 4 + 3 Schulstunden an einem Tage vor, und 4 + 2 sind etwas für die Hälfte der Wochentage Gewöhnliches.

Es ist aber nicht nur die Zahl der Schulunterrichtsstunden gewaltig ins Ungesunde angewachsen und, das ist ein weiteres Uebel, mit ihr die Hausarbeit, sondern es hat sich überdies die Art des Unterrichts sehr geändert, — wobei Verbesserung nicht auch Entlastung bedeutet. Die neueren Unterrichtsmethoden legen ganz anders Beschlag auf die Aufmerksamkeit des Schülers als die alten; so war es seiner Zeit bräuchlich, die Kinder der Reihe nach abzufragen, wie sie saßen; später begann man die Fragen sprungweise zu stellen, wobei man zuerst den Namen des Befragten nannte, dann die Frage stellte; gegenwärtig spricht man zuerst die Frage aus, dann ruft man den Schüler zur Beantwortung auf: diese einfache Aenderung des Vorganges bedeutet eine Vervielfachung der Arbeitszeitforderung: hat man dementsprechend etwa die Arbeitszeit in der Schule herabgesetzt? Im Gegenteil, man hat sie verlängert — in Schweden auch noch dadurch, daß man die längere Frühstückspause durch Gymnastikübungen beschneit. Diese von *Oehrvall*⁵⁵ gegebene Kritik der hygienischen Bedeutung jener Verbesserung der Unterrichtsmethode ist vollkommen richtig und es wäre eine dankbare Aufgabe, aus der Reihenfolge der Schulerlasse festzustellen, wie die Forderungen immer wieder verstärkt und verschärft wurden und wie viele Verbesserungen des pädagogischen Vorganges nichts weniger als erholende Erleichterungen bedeuten.

Wir wollen uns auf das rein pädagogische Gebiet nicht weiter begeben. Die Hygiene stellt Forderungen bezüglich der Arbeitszeit nach dem Stande des Wissens auf; dies ist vorstehend in Maximalzahlen geschehen. Sache der Verwaltungen ist es, die Lehrpläne dementsprechend zu gestalten, Sache der Pädagogik, die gegebene Zeit in ersprießlichster Weise zu verwerten. (Vgl. a. Ferien.)

- 1) *Dr. J. Kollmann, Die Schulhygiene und ihre neueste Forderung, Freiburg i. Br., Fehsenfeld (1890).*
- 2) *The Journal of Education, London, W. Rice (1884) 392.*
- 3) *l. c. (S. 601 No. 121).*
- 4) *Rep. Comm. Educ. (1894) 60. for 1888-89 I.*
- 5) *Key, Schulh. Unters., l. c. (S. 529 No. 9) 211.*
- 6) *Hertel, l. c. (S. 529 No. 7).*
- 7) *Betaenkning, l. c. (S. 391 No. 2); vgl. auch A. Hertel, Neuere Untersuchungen üb. d. allg. Gesundheitszustand d. Schüler u. Schülerinnen, Kotelm. (1888) 1. Bd. 167, 201.*
- 8) *Key, l. c. (Schulhyg. Unters., S. 529 No. 9) 225.*
- 9) *Dr. H. P. Bowditch, The growth of children, VIII annual Report of the State Board of Massachusetts, Boston (1877) 275. — Derselbe, The growth of children studied by Galtons method of percentile grades. XXII ann. Rep. Boston (1891) 479.*
- 10) *Erismann, Die Schulhyg. a. d. Jubiläumsausstellung etc., l. c. (S. 200 No. 25).*
- 11) *Das Buch Paglianti's, welchem die bezüglichen Daten wahrscheinlich von Key entnommen wurden, war uns nicht zugänglich: L. Paglianti, Lo sviluppo umano per età sesso, condizione sociale et etnica, Milano, Civelli (1879).*
- 12) *Porter, l. c. (S. 485 No. 9) 328.*
- 12a) *Twenty-seventh annual Report of the Minister of State for Educ. for the 32^d year of Meiji [1899]. Transl. and publ. by the Department of Educ. Tokio (1901) 102, 104.*
- 13) *Peckham, The growth of children, Report of the Wisconsin Board of Health 1881, Madison, Wis (1882) 8. Bd. 28.*
- 14) *A. Quetelet, Anthropométrie ou mesure des differents facultés de l'homme, Brüssel, C. Miquardt (1870) 23.*
- 15) *Dr. L. Kotelmann, Die Körperverhältnisse der Gelehrtenschüler des Johanneums in Hamburg, Zeitschr. d. kgl. preu/s. statist. Bureau's (1879).*

- 16) **Dr. Chr. Ströhmberg**, *Das Dorpater Gymnasium in gesundheitlicher Beziehung, mit Tabellen, Plänen und Kurven, Dorpat (1888).*
- 17) **Geissler u. Uhlitzsch**, l. c. (S. 200 No. 22).
- 18) *Die Messungen und Wägungen an Mädchen russischer Lyceen von Frau Dr. Wino-gradoff-Louktrskaja sind in einer uns übrigens nicht zugänglich gewesenen russischen hygien. Zeitschr. veröffentlicht. Referat v. Broido in Rev. d'hyg. (1894) 16. Bd. 988.*
- 19) **A. Bertillon**, *Les proportions du corps humain, Revue scientifique, Paris, Bureau des Revues, 3. Série t. 17 (1889 I) 26. Bd. 524.*
- 20) **E. Schmidt**, *Die Körpergröße und das Gewicht der Schulkinder des Kreises Saalfeld (Herzogtum Meiningen), Arch. f. Anthropologie, Braunschweig, Vieweg u. Sohn (1892) 21. Bd. 385.*
- 21) **Langerhans**, l. c. (S. 22 No. 1).
- 22) **Dr. W. Kosmowski**, *Ueber Gewicht und Wuchs der Kinder der Armen in Warschau, Jahrb. f. Kinderheilkunde u. physische Erziehung, Leipzig, Teubner (1895) 39. Bd. 70.*
- 23) **Dr. G. H. Doverie**, *Om helsoillståndet in Kristianstads folkskolor, Hygiea, Stockholm (1895) 37. Bd. 254.*
- 24) l. c. (S. 529 No. 10).
- 25) **Combe**, l. c. (S. 529 No. 16).
- 26) **Dr. G. M. West**, *Anthropom. Unters. üb. d. Schulkinder in Worcester Mass., Archiv f. Anthropol., Braunschweig, Vieweg (1894) 22. Bd. 13.*
- 27) **Mac Donald**, l. c. (S. 485 No. 3).
- 28) **F. Boas**, *The growth of Toronto children, Rep. Comm. Educ. for 1896—97 II, 1541.*
- 29) **F. Burk**, *Growth of children in height and weight, The american journal of psychology, Worcester, Mass., 3. Orpha (1897—98) 9. Bd. 253. Dort auch ausführliche Anführung der amerikanischen Litteratur.*
- 30) **Dr. N. Sack**, *Ueb. die körperliche Entwicklung der Knaben in den Mittelschulen Moskau, Kotelm. (1895) 6. Bd. 654.*
- 31) **A. Key**, *Die Pubertätsentwicklung und das Verhältnis derselben zu den Krankheitserscheinungen der Schuljugend, Verhandlungen d. X. intern. med. Kongr., Berlin, Hirschwald, Sep.-Abdr. 34. — S. in dieser Arbeit Key's Näheres üb. d. Pubertätsentwicklung und Kränklichkeit der Mädchen; auch bei diesen ist die Phase, welche der Pubertätsentwicklung unmittelbar folgt, eine solche schwächerer Widerstandskraft.*
- 32) **G. Salomon**, *Ueber Messung und Wägung von Schulkindern u. s. w., Inaug.-Diss. Jena (1898) 58.*
- 33) **Salomon** citirt als jene „einzige Untersuchung“: **Gilbert**, *Researches on the mental and physical development of school children. Studies from the Yale psychological laboratory, 2. Bd. p. 40 ff.; diese Arbeit konnten wir nicht einsehen.*
- 34) **Hartwell**, l. c. (S. 200 No. 37) 45.
- 35) **Key**, *Schulhyg. Unters.*, l. c. (S. 529 No. 9) 271, 275, 279.
- 36) **Ostendorff**, a. d. 5. Vers. d. D. Ver. f. öff. Gesdhpfl. zu Nürnberg, *Viertelj. f. öff. Ges. (1878) 10. Bd. 64.*
- 37) **Schmid-Monnard**, *Entstehung etc. l. c. (S. 498 No. 18) 3.*
- 38) **s. Baumeister**, *Die neueren aml. Kundgebungen i. d. Schulhygiene, Viertelj. f. öff. Ges. (1884) 16. Bd. 579.*
- 39) **Dr. Grassl**, *Zur Schulreformfrage, Friedreich's Blätter für gerichtliche Medizin und Sanitätspolizei, Nürnberg, Korn'sche Buchh. (1890) 41. Bd. 229.*
- 40) **Key**, *Schulhyg. Unters.*, l. c. (S. 529 No. 9) 172, 271. — *Bezüglich der Mädchenschulen: Untersökning etc.*, l. c. (S. 529 No. 6) 189, 212.
- 41) *Aerzil. Gutacht. Elem. Schulw. Elsaß-Lothringens 61, höh. Schulw. 45, Vorschr. höh. Schulen 7—8, höh. Töchtereschulw. 34 (S. 124 No. 4; S. 29 No. 22); S. 534 No. 6; S. 364 No. 2).*
- 42) **Dukes**, l. c. (S. 453 No. 3) 150.
- 43) **Joss in Ost**, l. c. (S. 599 No. 18) 85.
- 44) **Dr. Lentz**, *Schulreform und Schulgesundheitspflege, Zeitschr. f. die Reform der höheren Schulen, Berlin, O. Salle (1899) 11. Bd. No 4, 8.*
- 45) **Eulenburg**, l. c. (S. 537 No. 5).
- 46) **Herter**, *Zur Schulüberbürdungsfrage, D. med. Woch. (1895) 21. Bd. 849.*
- 47) **Loewenthal**, l. c. (S. 461 No. 12) 82.
- 48) **Key**, *Schulhyg. Untersuchungen l. c. (S. 529 No. 9) 267—269.*
- 49) **Lincoln**, l. c. (S. 599 No. 31) 101.
- 50) **Key**, *Schulhyg. Unters.*, l. c. (S. 529 No. 9) 108.
- 51) **A. C. Виренісь**, *Распределение времени для учащихся въ Россіи и на западѣ, Москва (1894) 41.*

- 52) *Januschke, l. c. (S. 601 No. 113) 641.*
 53) *Dr. C. J. Lorinser, Zum Schutze der Gesundheit in den Schulen (Neuer Abdr. eines Aufsatzes aus der Mediz. Zeitung 1836 No. 1), Berlin, Enslin (1861).*
 54) *A. Freith. v. Niebauer, 1848, Erinnerungen eines Schülers des Schottengymnasiums in Wien, Neue Freie Presse, Wien (1898) No. 12052 v. 13. März, S. 25.*
 55) *H. Öhrvall, Om psykisk uttrötning, Stockholm, Bonier (1896) 25.*

16. Strafen.

Von allen Strafen gilt, daß sie vorsichtig angewendet werden müssen, um so mehr, als ihr Nutzen oft recht fragwürdig ist und weil ungerechte Strafen eine verderbliche Wirkung haben. Die Individualität des zu Strafenden ist auch in dem Sinne zu berücksichtigen, als eine Gesundheitsschädigung jedenfalls vermieden werden soll, und die Widerstandskraft der Einzelnen stark verschieden ist. Andere Momente hinsichtlich der Individualität werden im folgenden noch gestreift.

Strafen würden überhaupt wenig vorkommen, wenn die Unterrichtsstunden für Lehrer und Schüler weniger anstrengend wären: Für wie viele Strafen sind üble Folgen der großen Schülerzahlen, welche einem Lehrer unterstellt werden, die Hauptursache! (Vgl. Schülerzahl der Klasse S. 531.) Die zweckmäßigsten Strafen möchten jene sein, durch welche dem zu strafenden Individuum irgend ein Genuß (Baden, Spielen u. s. w.) entzogen würde (vgl. S. 419), Genüsse sind aber leider in den Schulen noch wenig bekannt (Guillaume¹⁾). Es will scheinen, als ob auch mit dem Lob mehr erreicht werden könnte als bisher; von Versuchen in dieser Richtung bekommt man nicht zu hören und doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß ein lässiges oder unartiges Kind durch lobende Anerkennung guter Züge in seinem Verhalten gefördert werden könnte.

Strafarbeiten sind jedenfalls mit Maß anzuwenden, so daß dem Kinde keinesfalls die zur Erholung nötige Zeit entzogen wird; unter anderem kann auch das Auge derart ohne Nutzen weiter belastet werden. Andere Strafarbeiten als solche, womit die gehörige Fertigstellung einer ungenügend geleisteten Aufgabe gefordert wird, sind unzulässig (Basel 1886). In London ist es verboten, Kinder zu strafen, welche die Hausaufgaben nicht bringen (Bray²⁾), ein für eine große Stadt ganz erklärlicher Standpunkt: wie viele Kinder sind schon anderswo in dieser Hinsicht bestraft worden, obzwar die Schuld an der Nichterfüllung der betreffenden Schulforderung in den häuslichen Verhältnissen lag. — Für Schwachbegabte bildet die Nacharbeit kein Korrektiv der ungenügenden Leistung; geistige Leistungen lassen sich um so weniger durch Strafen erzwingen, wenn, wie nicht selten, mangelhafte Ernährung an der geringen Leistungsfähigkeit Schuld trägt. — Das Abschreiben großer Stücke aus einem Buche oder gar das vielmahlige Abschreiben eines Satzes dürfte wohl allenthalben aufgegeben sein; Abschreiben als Strafe mag dann noch von einigem Werte sein, wenn es als Schreibübung aufgefaßt, d. h. gute Schrift gefordert wird. Die hessische Verordnung vom 23. Februar 1883 bezeichnet Strafarbeiten als unzulässig, soweit sie sich nicht auf nochmalige Fertigung bezw. Reinschrift einer ungenügend geleisteten Aufgabe beschränken.

Freiheitsstrafen sollen bei kleinen Kindern $\frac{1}{2}$ Stunde, bei größeren Volksschülern 1 Stunde nicht überschreiten (Württemberg 1870), keinesfalls dürfen solche vorkommen, welche zur Folge hätten,

daß die Kinder etwa bis zum Schlusse des Nachmittagsunterrichtes nüchtern bleiben müßten³. In den Londoner Volksschulen darf das Nachsitzen um 12 Uhr nicht über $\frac{1}{2}$ Stunde dauern und für die Arrestzeit keine Schularbeit (scholastic work) auferlegt werden (Bray). Das Nachsitzen soll unter Aufsicht abgebußt werden, da anderenfalls Kinder öfter der Onanie verfallen. — Eine Ausnahme bezüglich der Dauer bilden solche Freiheitsstrafen älterer Mittelschüler, welche auf Beschluß des ganzen Lehrkörpers einer Schule als Folgen schwerer Vergehungen verhängt werden (Karzer). Ueber strafweise Entziehung der Pause s. S. 565.

Auch das Stehen soll, als eine sehr ermüdende Haltung, nicht zu lange angewendet werden, bei Sechsjährigen nicht über 10 Minuten, bei Großen nicht über 1 Stunde. Rekonvalescenten sind in dieser Hinsicht schonend zu behandeln. — Selbstverständlich wird man die Kinder weder auf den kalten Gang, noch an zugige Fenster oder Thüren stellen, noch etwa mit ausgestreckten Armen stehen, flach auf dem harten Boden liegen (Italien) lassen u. dgl.

Körperliche Züchtigung ist u. W. in Mittelschulen (als Externaten) nirgends gestattet bzw. üblich. Die Kinder sollten im Volksschulalter (7. Lebensjahr) schon soweit erzogen sein, daß das Schlagen nicht nötig wäre; die Kindergartenerziehung ist hier für ganze Volksklassen von großem Belang.

In den Volksschulen Finnlands und Japans ist die körperliche Züchtigung ungebrauchlich; in manchen amerikanischen Städten wird sie, obzwar nicht amtlich verboten, doch nur äußerst selten oder gar nie angewandt, z. B. in Philadelphia; der Grund ist eine ausgesprochene Richtung der öffentlichen Meinung in dieser Hinsicht⁴; amtlich verboten ist körperliche Züchtigung in den Schulen in Belgien, Brasilien, Frankreich, Georgia, Italien, New Jersey, New York, Oesterreich, Rußland. In England geht die Tendenz zur Auflassung. Wenn auch amtliche Vorschriften nicht sofort ein gänzlichliches Aufhören der Prügelstrafe zur Folge haben werden, so ist sie jedenfalls durch solche Verbote weitgehend reduziert und wird mit der Zeit voraussichtlich dort eher aufhören, als an Stellen, wo sie von der Autorität gestattet wird.

Wo sie noch erlaubt ist, soll sie nur für besonders rohe Knaben, z. B. bei frecher Widersetzlichkeit (Hessen 1876⁵), und überhaupt nur als äußerstes Strafmittel in Anwendung kommen; in der That hat man sie vielfach mit Kautelen zu umgeben für gut befunden.

So ist beispielsweise in London der Oberlehrer für alle körperliche Züchtigung verantwortlich; durch eine schriftliche Vollmacht kann er jeden seiner Untergebenen zur Erteilung körperlicher Bestrafungen ermächtigen, ebenso muß die Entziehung dieser Ermächtigung schriftlich geschehen. Jede körperliche Bestrafung ist in ein eigens hierzu bestimmtes Register, und zwar mit Datum, Namen des Kindes, Art des Vergehens, Art und Ausmaß der Strafe und Unterschrift des strafenden Lehrers einzutragen. Die pupil teachers (Lehramtslehrlinge) sind unter allen Umständen von der Berechtigung, körperliche Strafen zu erteilen, ausgeschlossen (Bray⁶); in Dresden wurde bei der körperlichen Züchtigung von Schülern mehrmals die Gegenwart des Schularztes erbeten⁷; in Atchinson, Kans.⁸, ist diese Strafe nur in Gegenwart des Schul-

inspektors zulässig, in Louisiana⁹ werden Lehrpersonen, welche bei sonst zufriedenstellender Dienstleistung mit der geringsten Anwendung der körperlichen Züchtigung auskommen, besonders bevorzugt. Die norwegischen Volksschulgesetze von 1889 gestatten die körperliche Züchtigung erst nach Beratung und nur in Anwesenheit eines Mitgliedes des Aufsichtsrates oder eines der Mitlehrer; körperliche Züchtigung über 10 Jahre alter Mädchen ist überhaupt verboten. Auch in Potsdam¹⁰ wurden die Mädchen neuerlich ausgenommen. Ein Entwurf für den Kanton Bern schließt gleichfalls die Mädchen aus und erklärt die körperliche Züchtigung für Knaben unstatthaft wegen Unfleißes, mangelhafter Kenntnisse oder Leistungen; die Registrierung der Züchtigung hat ungefähr in der Londoner Art zu geschehen; das Buch muß jederzeit zur Einsicht der Schulkommission und der Eltern in der Schule aufliegen. Auf Antrag der Schulkommission oder des Inspektors kann die Direktion des Unterrichtswesens einem Lehrer, welcher trotz zweimaliger Vermahnung einen zu häufigen oder unangemessenen Gebrauch von der körperlichen Züchtigung macht, die Befugnis zur Anwendung derselben entziehen. — Daß Unfleiß und mangelhafte Leistung ausgenommen werden, ist gerechtfertigt: giebt es doch nicht selten Kinder mit Defekten des Gehörorganes (s. Gehörstörungen), welche öfter geringere Aufmerksamkeit, Mangel, ihre Gedanken zu konzentrieren, zeigen, leicht ermüden; es wäre ein schweres Unrecht, solche Kinder deshalb zu strafen. — Auch bei der Frage der Straffälligkeit drängt sich die Bedeutung der Trennung der Kinder nach der Wertigkeit auf, sowie die nach einer ärztlichen Untersuchung (s. S. 473, 486, 497 und Schularzt).

Neuerlich wurde in Preußen einer moderneren Behandlung der Frage der körperlichen Züchtigung durch die Anordnung¹¹ näher zu treten versucht, daß in Schulen, welche von einem Hauptlehrer geleitet werden, jene Strafart nur unter Zustimmung des Schulleiters eintreten darf, in den anderen die Zustimmung des Schulinspektors einzuholen, und dort, wo letzteres durch die örtlichen Verhältnisse erschwert oder verhindert wird, gleich nach Anwendung der Strafe über Grad und Art der Züchtigung Anzeige zu erstatten ist. Hingegen ist in einer folgenden Anordnung¹² verfügt worden, daß die eben angeführte „im allgemeinen und als Regel“ zu gelten hat, wobei es aber als durchaus zulässig bezeichnet wird, daß ein Lehrer „sich mit dem Rektor oder Schulinspektor allgemein darüber verständigt, daß gewissen unbotmäßigen Schülern gegenüber eine ernste Züchtigung bei neuen Fällen von Rohheit, Trotz oder Faulheit zu verhängen sei“. Diese Verfügung ist ebenso wie ihre bessere Vorgängerin schließlich durch eine dritte¹³ wieder außer Kraft gesetzt worden, welche anordnet, daß jeder Fall körperlicher Züchtigung nebst kurzer Begründung der Notwendigkeit sofort nach der Unterrichtsstunde in ein eigenes Verzeichnis einzutragen sei; von diesen Eintragungen haben die Vorgesetzten bei jedem Besuch der Klasse Kenntnis zu nehmen. Lehrpersonen, welche jene Eintragung unterlassen oder sich einer „Ueberschreitung“ oder trotz erfolgter Ermahnung fortgesetzt einer „unangemessenen Anwendung“ des Züchtigungsrechtes schuldig machen, ist neben der disciplinären Ahndung „der Regel nach“ die selbständige Ausübung dieses Rechtes dauernd oder zeitweise zu entziehen. — Das Eintragen der Strafe in ein Register ist recht zweckmäßig; unter den Erlassen von 1888¹⁴, welche sonach weiter gelten, sorgt besonders der vom 22. Oktober für den Schutz des züchtigenden Lehrers.

Angesichts der entsetzlichen Roheiten¹⁵, welche sich Lehrer durch

die Anwendung des Züchtigungsrechtes an Schulkindern haben zu Schulden kommen lassen, darf man vermuten, daß über das zulässige Maß hinausgehende Körperstrafen leider nichts Seltenes sind; es muß als unverständlich bezeichnet werden, daß im preußischen Abgeordnetenhaus, als der Stelle, welche die Volksrechte zu wahren hat, die fortschrittliche Verfügung des Ministers nach den von Tagesblättern gebrachten Auszügen der Verhandlung — abfällige Kritik durch Vertreter verschiedener Parteien gefunden hat.

Es ist gewiß nicht unmöglich, daß den Lehrern durch Abschaffung der Prügelstrafe in Staaten, wo sie noch besteht, in vielen Fällen (Qualität der Eltern, übergroße Schülerzahl der Klassen) weitere Erschwerung ihrer mühevollen Arbeit erwüchse: der Weg zur Abhilfe liegt aber nicht darin, die Prügelstrafe in der Schule zu dulden, sondern in der Verringerung von in jedem Sinne gesundheitswidrigen Schülerzahlen pro Klasse und einem in folgenden noch zu erwähnenden Moment; ungerecht ist es, die Unvollkommenheit öffentlicher Einrichtungen durch die — Kinder abbüßen zu lassen.

Inwieweit die gesetzliche Zulassung der körperlichen Züchtigung vom pädagogischen Gesichtspunkt ein günstiges Zeugnis für die Höhe ablegt, welche die Schuleinrichtung erreicht hat, ist hier nicht Gegenstand der Erörterung; vom hygienischen Standpunkt betrachtet, ist die körperliche Züchtigung, wie die Erfahrung gelehrt hat, eine gefährliche Einrichtung; von diesem Gesichtspunkte soll körperliche Züchtigung, wo sie überhaupt erlaubt ist, nur vorgenommen werden, wenn alle übrigen Strafmittel der Schule sich als unwirksam erwiesen haben und der Lehrer sich die Ueberzeugung verschafft hat, daß das Elternhaus die Schule nicht unterstützt.

Als Stelle der Züchtigung darf nie der Kopf oder Nacken gewählt werden (Württemberg 1870, Schleswig¹⁶); es ist aber auch unstatthaft, die Schulbesucher an den Ohren oder Haaren zu reißen, sie gewaltsam zu zerren oder zu stoßen. Eine Ohrfeige kann unter anderem das Gehör schädigen¹⁷, Sprengung des Trommelfelles, ja selbst Verletzung des Hörnerves veranlassen. Als Werkzeug darf nicht die Hand, ein Buch, ein Lineal, ein starker Stock u. s. f. dienen. Ein Bluterguß unter der Haut ist leicht zu erkennen und braucht nicht gefährlich zu sein, „was aber in größerer Tiefe passiert . . . das entzieht sich sehr oft dem unmittelbaren Erkennen und tritt zuweilen erst spät zu Tage, nachdem das Uebel sich weiter ausgebildet und zu bedenklicheren krankhaften Veränderungen sich gesteigert hat“ (Zehender¹⁸). E. v. Hofmann in Wien hat in seinen Vorlesungen einen Fall mitgeteilt, in welchem ein Kind infolge eines leichten „Klapses“, den es vom Lehrer mit einem Lineal auf den Kopf erhalten hatte, unter Konvulsionen zusammenstürzte und starb; die Obduktion ergab einen Defekt des Schädeldaches, und diese Abnormität hatte bei nach gewöhnlichen Begriffen ganz leichter Züchtigung den Tod des Kindes zur Folge. Dukes¹⁹ wollte die Rute verwendet haben und zwar an jenem Ort, der von Natur hierzu am besten taugt; die Thatsache, daß Schläge auf den Podex, besonders Rutenhiebe oder Schläge mit einem Rohrstock onanistische Reize auslösen, Erektion u. s. w. hervorrufen können, ist ein Moment, welches ernste Beachtung verdient. Rohleder²⁰ giebt dafür ein belehrendes Beispiel an.

Damit die Strafe nicht in der Aufwallung gegeben werde, soll das Strafwerkzeug verschlossen aufbewahrt und jedesmal zum Strafvollzug eigens hervorgeholt, die Strafe aber erst am Schlusse der Unterrichtsstunde und zwar in dem freien Raume des Schulzimmers, nicht in der Bank erteilt werden (Merseburg²¹).

Auch mit Rücksicht auf die Thatsache, daß die körperliche Züchtigung in der Schule wiederholt Anklagen schwerer Art gegen Lehrer zur Folge gehabt hat, wäre es vom hygienischen Standpunkt nur zu wünschen, daß die Prügelstrafe in der Schule allmählich überall außer Brauch käme, der sonstigen erzieherischen Seiten nicht zu gedenken. Thatsächlich ist sie an jenen zahlreichen Stellen, welche eine bessere Art von Schulbevölkerung haben, leicht entbehrlich. Da es jedoch auch Schulen giebt, deren Kinder größeren Teils von Eltern stammen, die dem Abfall der Großstadt angehören, Schulen, deren Jugend von Haus aus verroht und gegen Schule und Lehrer verhetzt²² wird, so erwächst, wenn man die körperliche Züchtigung absolut ausschließt, auch die dringende Notwendigkeit, unter den gestreiften erschwerten Verhältnissen Korrekektionsklassen mit geringer Schülerzahl (bis 20) zu schaffen. Diese Forderung ist neben der nach Abschaffung der Prügelstrafe vollkommen berechtigt, da man vom Lehrer Uebermenschliches nicht verlangen soll. Es würde sich hierbei um Tagesinternate, in entsprechend belegenen Städten auch Schulschiffe nach dem Muster der truant schools Londons handeln, über welche Spalding²³ näher berichtet. Ein rechtzeitiges Eingreifen gegen die Infektion großer Schülermassen durch die betreffenden Elemente ist eine öffentliche Angelegenheit. Vielleicht würde manchmal die bloße Möglichkeit der Versetzung in eine Korrekektionsklasse mit harten Strafmitteln schon heilsame Folgen haben. — Mag man die erlaubte körperliche Züchtigung in den allgemeinen Schulen mit welchen Kautelen immer umgeben — sie wird stets eine Quelle von Unannehmlichkeiten für alle Beteiligten bilden.

Entehrende Strafen und übertriebene Drohungen können bei erregbaren Kindern Nervenkrankheiten, Geistesstörungen oder Selbstmordversuche zur Folge haben. Die Schüler sollen nicht „auf Ehrenwort“ befragt werden (Wehmer²⁴).

Nicht zum mindesten erfordert die Zeit des Eintrittes der Pubertät besondere Vorsicht; die zu jener Zeit mit den somatischen Veränderungen sich einstellenden Wandlungen des Gefühlslebens machen es erforderlich, solche Rügen oder Strafen lieber zu vermeiden, welche zu jenen Zeiten als Kränkung empfunden würden. Lentz²⁵ führt einen Fall an, in welchem sich ein Schüler das Leben nahm, weil man ihm Schläge in bestimmte Aussicht gestellt hatte.

Die Schüler zu beauftragen, eine erhaltene Bestrafung selbst zu Hause zu melden und sich die gemachte Mitteilung bestätigen zu lassen, heißt, sie in Versuchung führen; es ist ein Vorgehen, auch geignet, Lüge und Fälschung zu züchten.

In Frankreich hat man der Suggestion als Besserungsmittel das Wort geredet; der Vorschlag ist von Berillon ausgegangen, welcher zahlreiche Publikationen darüber veröffentlicht hat; unter anderem zählt Collineau²⁶ merkwürdige Heilerfolge auf, welche durch eine Reihe von Aerzten bei üblen Angewohnungen und moralischen Gebrechen er-

zielt wurden. Es giebt unter anderem auch Suggestionenversuche, welche dem alten pädagogischen Mittel der Ueberredung, allerdings in eigentümlicher Weise angewendet, recht nahe stehen. Es handelt sich übrigens bei dieser „geistigen Orthopädie“ durchaus nicht darum, die Hypnose etwa als allgemeinen Erziehungsbehelf in der Schule zu verwenden. Jedenfalls kann sie nur von sachverständigen Aerzten angewendet werden, wofür auch Hirschclaff²⁷ eingetreten ist.

- 1) *Guillaume l. c.* (S. 29, No. 14) 109 ff.
- 2) *Bray l. c.* (S. 534, No. 7) 185.
- 3) *Verf. d. Kgl. Reg. zu Königsberg v. 14. April 1860; Schneider u. v. Bremen l. c.* (S. 9, No. 6) (1887) 3. Bd. 247.
- 4) *Rep. Comm. Educ. for 1897—98 II, 1701.*
- 5) *Großh. hessisch. Minist. d. Innern, 31. März 1876, Schulgesetze XIV, amt. Handausgabe 65.*
- 6) *Bray l. c.* (No. 2) 180; *Regulations of the School Board for London for the menagement of its schools, nach Abdr. in Robson l. c.* (S. 60, No. 1) 425.
- 7) *28. Jahresh. L. M. Coll. Sachsen auf das Jahr 1896 (1897) 157.*
- 8) *Rep. Comm. Educ. for 1886—87 (1888) 228.*
- 9) *Ebendas. for 1887—88 (1889) 161.*
- 10) *Kotelm. (1899) 12. Bd. 95.*
- 11) *Verhütung von Ueberschreitungen des Züchtigungsrechtes in den Schulen. Runderlaß des Ministers der geistlichen etc. Angelegenheiten v. 1. Mai 1899, Centralbl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preußen (1899) 507.*
- 12) *Dasselbe, v. 27. Juli 1899, ebendas. (1899) 670.*
- 13) *Handhabung des Züchtigungsrechtes seitens der Lehrer und Lehrerinnen, Runderlaß v. 9. Januar 1900, ebendas. (1900) 231.*
- 14) *Grenze für das dem Lehrer zustehende Züchtigungsrecht. Cirkularerlaß des Min. der geistl. u. s. w. Angelegnh. v. 3. April 1888, ebendas. (1888) 422; Handhabung des Züchtigungsrechtes seitens der Lehrer. Cirkularerlaß u. s. w. v. 22. Okt. 1888, ebendas. (1889) 265.*
- 15) *Vgl. hierzu Kotelm. (1898) 11. Bd. 262, 273, 400 ff.; (1899) 12. Bd. 101, 158, 214, 432, 537, 673; (1900) 13. Bd. 13, 187, 250, 578, Centralbl. f. d. ges. Unterrichtsverw. in Preußen (1899) 325.*
- 16) *Kgl. preuß. Reg. zu Schleswig, Kotelm. (1888) 1. Bd. 49, (1893) 4. Bd. 718.*
- 17) *Vgl. Heinemann nach Refer. in Kotelm. (1894) 8. Bd. 163.*
- 18) *Zehender l. c.* (S. 599, No. 51) 120.
- 19) *Dukes l. c.* (S. 453, No. 3) 182.
- 20) *Rohleder l. c.* (S. 199, No. 7) 103, 246.
- 21) *Verf. d. kgl. Regierung zu Merseburg, 15. April 1863, Schnetder u. v. Bremen l. c.* (S. 9, No. 6) (1887) 3. Bd. 245.
- 22) *S. z. B. die Fälle, welche Devidé aufzählt: Th. Devidé, Die Disciplinarmittel i. d. Schule und der § 24; Die Volksschule, Wien (1886) 26. Bd. 627.*
- 23) *Spalding l. c.* (S. 111, No. 8) 141.
- 24) *Wehmer l. c.* (S. 434, No. 13) 366—367.
- 25) *Dr. E. Lentz, Das Entwicklungsalter unserer männlichen Jugend, Pädag. Archiv, Osterwieck, A. W. Zieckfeldt (1896) 38. Bd. 337.*
- 26) *Dr. A. Collinneau, L'hygiène à l'école, Paris, Baillière et fils (1889) 264—312; s. auch Kotelm. (1894) 7. Bd. 93.*
- 27) *Dr. L. Hirschclaff, Die angebliche Bedeutung des Hypnotismus für die Pädagogik, Zeitschr. f. pädag. Psychologie, Berlin, Walther (1899) 1. Bd. 127.*

17. Ferien, arbeitsfreie Tage.

a) **Allgemeine Bemerkungen.** Zur Beurteilung der Frage nach der hygienisch richtigen Lage und Länge der Ferienzeiten fehlt in mancher Hinsicht noch ausreichendes Material an exakten Forschungsergebnissen; immerhin sind aber bereits verschiedene diesbezügliche Anhaltspunkte gegeben, wie sich im folgenden zeigen wird. Eine Reihe sozialer Momente kompliziert die Frage sehr; nach der uns

zugänglichen Litteratur wären wir nicht einmal imstande, eine klare übersichtliche Darstellung der thatsächlichen Zustände in den verschiedenen Kulturstaaen mit hochentwickeltem Schulwesen im Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen zu geben. — Zu einer besseren Klärung des Ganzen wäre schon das einfache Experiment von Wert, und es ist erfreulich, daß das preußische Unterrichts-Ministerium (Erlaß v. 19. August 1892) sich zu Versuchen bereit erklärt hat.

Wäre Schule und Schulbetrieb für Schüler und Lehrer, sowie die Anlage des Schulortes hygienisch vollkommen korrekt, so hätten länger-dauernde Ferien überhaupt, namentlich für die niedersten Schulklassen, erziehlich Uebelstände ohne gehörige Kompensation zur Folge; da jedoch jene vollkommen korrekten Zustände nirgends bestehen, so sind längere Ferien unentbehrlich; bedenklich sind sie allerdings für jene bedauernswerten Kinder, die im Elternhause nach jeder Richtung schlechter aufgehoben sind als in der Schule; die Fürsorge für solche wird später noch gestreift werden.

Schon Schreiber¹ wollte in mittleren Klimaten auf jeden der wärmeren Monate eine, auf jeden der kalten eine halbe Woche Ferien statt zusammenhängender von 2—3 Monaten nach 9—10 Monaten Schularbeit; er hat aber auch nicht übersehen, welche Schwierigkeiten hinsichtlich des Landaufenthaltes für großstädtische Kinder, und hinsichtlich der Beteiligung an Erntearbeiten der Kinder für die ländliche Bevölkerung aus einer solchen Einrichtung entstünden. Wir müssen noch die Befürchtung aussprechen, daß, wenigstens unter den europäisch-kontinentalen Verhältnissen, derart für eine große Anzahl der Mittelschüler sehr wenig wirkliche Rast von geistiger Arbeit erwüchse.

b) Die großen Ferien. Von besonderer Wichtigkeit ist die Frage nach der Gewichtszunahme. Wretlind² war der erste, welcher exakte Untersuchungen in dieser Hinsicht angestellt hat. Er wog die Mädchen an 3 Gothenburger Schulen zu Anfang und Schluß des Schuljahres, Anfang September und Anfang Juni; der Unterschied ergab die Gewichtsveränderung während der 9 Monate des Schuljahres, die nächstfolgende Septemberwägung jene während der 3 Ferienmonate; würde der Gewichtszuwachs während des ganzen Jahres gleichmäßig bestehen, so müßte erstere Zahl dreimal größer sein als die zweite.

Die Resultate sind auf der nächsten Seite in der oberen Tabelle dargestellt; aus dieser ergibt sich Folgendes.

Nur bei den 7-jährigen war das Verhältnis ungefähr 1:3, bei den 8-jährigen nur mehr etwa $1:2\frac{1}{2}$, bei den 9—12-jährigen 1:2, für die weiteren Altersklassen nicht einmal so günstig, ja für die 15- und 16-jährigen nur etwa 1:1; falls also, was mindestens möglich ist, der Zuwachs in den Sommermonaten überhaupt größer ist, so ist es doch auffallend, daß diese Differenz der Gewichtszunahme um so mehr hervortritt, je älter die Mädchen werden (vgl. S. 495).

Vahl³ hat als Vorsteher einer Erziehungsanstalt (Jägerspris, Dänemark) halbjährige Wägungen und Messungen von Mädchen vorgenommen und den Gewichtszuwachs im Sommerhalbjahr konstant größer gefunden, als im Winterhalbjahr; berechnet man aus den Vahl-

Gewichtszunahme in den Schulmonaten und Ferienmonaten (Sommer) für Schülerinnen von Mädchenschulen Gothenburgs. Nach Wretlind.

Alter	Zahl der Gewogenen		Durchschnittliche Gewichtszunahme pro Individuum (kg*)		Verhältnis zwischen der Gewichtszunahme in den 3 Ferienmonaten (= 1) u. den 9 Schulmonaten
	für die Ferienmonate	für die Schulmonate	während der 3 Ferienmonate	während der 9 Schulmonate	
7-jährige	41	80	0,51	1,60	1 : 3,16
8- "	105	134	0,88	1,64	1 : 2,41
9- "	161	207	0,85	1,73	1 : 2,02
10- "	189	263	1,07	1,91	1 : 1,78
11- "	256	243	1,16	2,47	1 : 2,12
12- "	246	237	1,52	3,1	1 : 2,04
13- "	240	266	2,1	2,53	1 : 1,20
14- "	252	235	1,98	3,03	1 : 1,52
15- "	178	121	1,96	1,71	1 : 0,87
16- "	83	76	1,42	1,52	1 : 1,06
17- "	19	15	1,96	0,43	1 : 0,31

*) Diese und die folgenden Angaben Wretlind's sind umgerechnet aus schwedischen Skålpund, 1 = ca. 425 g.

schen Gewichtszahlen (hier nicht reproduziert, auch Skålpund) die Verhältnisse, so erhält man folgende Resultate:

Gewichtszunahme dänischer Mädchen während des Winter- und Sommerhalbjahres. Nach Vahl.

Alter	Zahl der Wägungen		Verhältnis der Gewichtszunahme im Winterhalbjahr (= 1) zu jener im Sommerhalbjahr
	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	
4-jährige	107	80	1 : 1,34
5- "	196	166	1 : 1,23
6- "	217	222	1 : 1,32
7- "	228	227	1 : 1,32
8- "	226	229	1 : 1,33
9- "	197	210	1 : 1,32
10- "	170	185	1 : 1,19
11- "	142	157	1 : 1,25
12- "	114	133	1 : 1,22
13- "	78	100	1 : 1,14
14- "	40	61	1 : 1,64
15- "	12	17	1 : 0,99

Die Resultate Vahl's sind allerdings nicht ganz gut mit jenen Wretlind's vergleichbar, da es sich bei Vahl um Halbjahre handelt; immerhin zeigt sich aber hier bei den 4—9-jährigen der Zuwachs im Sommerhalbjahr um etwa $\frac{1}{3}$ größer als der im Winterhalbjahr, bei den 10-, 11-, 12-, 13-jährigen kaum um $\frac{1}{4}$, die 14-jährigen zeigen wie bei Wretlind einen Aufschwung, welchen letzterer Autor bereits aus den Verhältnissen der Evolutionsperiode erklärte.

Malling-Hansen⁴ hat durch konsequente tägliche Wägungen und Messungen in einem Taubstummeninstitute gefunden, daß für 9—15-jährige Knaben in Kopenhagen die Maximalgewichtszunahme in die Periode Juli—August bis November—Dezember fällt; das Minimum der Gewichtszunahme fiel für jene Knaben dort in die Zeit von März—April bis Juli—August.

Hanssen⁵ hat bei durch 5 Jahre jährlich viermal vorgenommenen Messungen und Wägungen der jährlich ca. 100 Schülerinnen einer Mädchenschule in Bergen ganz besonders für die Gewichtszunahme ein gesetzmäßiges Verhalten, nämlich die größte Gewichtszunahme in der Periode Juli bis August feststellen können. Nur bei den Kindern des ersten Schuljahres (6-jährige) und in einem Jahre der Pubertätsentwicklung (13-jährige) ist die typische Reihenfolge hinsichtlich der Gewichtsperioden etwas gestört.

Gewichtszunahme der Mädchen in Bergen (Norwegen) in kg, berechnet pro Woche. Nach Hanssen.

Alter	Juli bis August, 9 Wochen	September bis Dezember, 16 Wochen	Dezember bis März, 14 Wochen	April bis Juni, 13 Wochen
6-jährige	0,08	0,06	0,05	0,07
7- „	0,09	0,06	0,05	0,03
8- „	0,10	0,10	0,07	0,03
9- „	0,11	0,07	0,07	0,02
10- „	0,12	0,10	0,08	0,04
11- „	0,13	0,11	0,09	0,06
12- „	0,18	0,12	0,12	0,04
13- „	0,10	0,14	0,13	0,06
14- „	0,22	0,14	0,11	0,08
15- „	0,23	0,13	0,11	0,07
16- „	0,22	0,12	0,08	0,02
Durchschnitt	0,143	0,104	0,087	0,047

Schmid-Monnard⁶ beobachtete Gewichtszunahme fast ausschließlich in der zweiten Jahreshälfte. Beispielsweise ergab sich an 6 Knaben von 5—7 Jahren für das ganze Jahr durchschnittlich eine Gewichtszunahme von 2430 g; von dieser entfielen auf die

3 Monate August, September, Oktober . . .	zusammen	74,9 Proz.
3 „ November, Dezember, Januar . . .	„	20,6 „
6 „ Februar, März, April, Mai, Juni, Juli	„	4,5 „

oder auf jeden der erstgenannten 3 Monate fast ein Viertel der ganzen Jahreszunahme, auf jeden der drei in der 2. Zeile genannten etwa ein Sechzehntel und auf jeden der in der 3. Zeile angeführten nur etwa ein Hundertdreißigstel.

Es entsteht nun die Frage, ob bloß klimatische, bzw. überhaupt nur außerhalb des Schullebens gelegene Ursachen für Schwankungen der Gewichtszunahme während des Jahres maßgebend sind, oder ob auch Einflüsse des Schullebens bzw. der großen Ferien hier mitwirken.

Nach den Beobachtungen von Schmid-Monnard⁷ fiel in Halle die Hauptgewichtszunahme im Herbst außerhalb der Ferien, lange nachdem der Unterricht schon begonnen hatte; er ist der Ansicht,

daß die Hauptgewichtszunahme im Laufe des Jahres im mittleren Klima (Halle a./S.) zweifellos durch die klimatischen Einwirkungen hervorgerufen werde.

Wretlind hat bei den eingangs besprochenen Wägungen an jeder der einzelnen drei Schulen die folgenden Resultate erhalten; es sind in der nachstehenden Tabelle immer je 2 Jahre zusammengezogen, da die Zahlen für eine statistische Behandlung sonst gar zu geringe wären.

Gewichtszunahme in kg für die Schülerinnen an 3 Gothenburger Mädchenschulen in den 3 Ferienmonaten und 9 Schulmonaten. Nach Wretlind.

Schule	7- und 8-jährige		9- und 10-jährige		11- und 12-jährige		13- und 14-jährige		15- und 16-jährige		Summe der Gewichtszunahme während der Schuljahre
	Ferien	Schulmonate	Ferien	Schulmonate	Ferien	Schulmonate	Ferien	Schulmonate	Ferien	Schulmonate	
Neue „Elementarschule“	1,30	3,76	1,67	4,03	2,54	5,60	4,07	5,67	3,00	2,97	34,62
	5,06		5,7		8,14		9,75		5,97		
Privat-„Elementarschule“	0,89	3	2,15	3,24	3,17	5,19	4,47	6,5	4,47	3,62	36,97
	3,89		5,39		8,36		10,97		8,36		
„Realschule“	1,39	2,3	2,1	3,33	2,34	4,51	3,47	5,63	3,24	4,07	32,38
	3,69		5,43		6,85		9,1		7,91		

Wretlind sagt dazu: „Demgemäß haben die 7- und 8-jährigen in der Neuen Elementarschule einen beträchtlich stärkeren Jahreszuwachs als jene in den beiden anderen Schulen, besonders als jene in der Realschule, und dieser Zuwachs ist während des Schuljahres verhältnismäßig groß. Auch die 9- und 10-jährigen haben einen etwas größeren Jahreszuwachs in der N. E.-Sch. als in den beiden anderen, welcher Unterschied in diesen Altersjahren ausschließlich auf einem bedeutend stärkeren Zuwachs während der Schulmonate selbst beruht, denn in den Ferien ist der Zuwachs kleiner als jener in den beiden anderen Schulen. Dies würde beweisen, daß die Pr.-E.-Sch. und die R.-Sch. für diese Alter mehr hemmend auf die Entwicklung während des Schuljahres einwirken als die N. E.-Sch., welcher Hemmung durch einen größeren Zuwachs während der Ferien entgegengearbeitet wird — ja vielleicht auch durch einen größeren Zuwachs in den folgenden Altersklassen, denn es zeigt wenigstens die Pr.-E.-Sch. eine größere jährliche Gewichtszunahme für alle die folgenden Altersklassen, d. h. die 11- bis 17-jährigen, als die N. E.-Sch., welche Zunahme für die 11- bis 12-jährigen bloß auf einer größeren Gewichtszunahme in den Ferien beruht. Die R.-Sch. hingegen zeigt auch für höhere Altersklassen — sonderbar genug — eine mindere Gewichtszunahme als die anderen Schulen.“

„Hieraus geht auch das eigentümliche Verhalten hervor, daß die gesamte durchschnittliche Gewichtszunahme für ein Mädchen während der ganzen Schulzeit in der R.-Sch. um mehr wie 10 Pfund“ (4,599 kg) „geringer ist als in der Pr.-E.-Sch. und 5 Pfund“ (2,248 kg) „geringer als in der N. E.-Sch.“

Wretlind ist zur Annahme geneigt, daß die ungleichen Zahlen für die Gewichtszunahme in den verschiedenen Schulen auf Zufälligkeiten beruhen, da ja die Zahlen der Schülerinnen nicht große waren. Möglich wäre es aber auch, daß die Verschiedenheit der Ergebnisse von einer Verschiedenheit der Schulen selbst beeinflußt worden ist. Oder sollten die Unterschiede durch Verschiedenheiten, welche das Gewicht der Kinder bereits bei Eintritt derselben in die Schule aufwies, zu erklären sein? Wretlind hat, wie die folgende Tabelle erweist, keine so auffallenden gefunden.

*Durchschnittsgewicht in kg der 7- und 8-jährigen Mädchen in 3 Gothenburger Schulen.
Nach Wretlind.*

Neue Elementarschule				Privat-Elementarschule				Realschule			
7-jährige		8-jährige		7-jährige		8-jährige		7-jährige		8-jährige	
Früh-jahr	Herbst	Früh-jahr	Herbst	Früh-jahr	Herbst	Früh-jahr	Herbst	Früh-jahr	Herbst	Früh-jahr	Herbst
22,17	22,19	24,04	25,98	22,57	23,24	23,43	24,35	21,62	22,53	23,67	24,54

Wretlind kommt bezüglich der Gothenburger Mädchen zu folgendem Schluß: „Im Alter unter 9 Jahren vermag die Schule noch nicht besonders den normalen Gang der Körperentwicklung zu hemmen, in den Altersstadien darüber hinaus wird die Körperentwicklung während des Schuljahres gehemmt und dies um so mehr, je älter die Mädchen wurden, ausgenommen bloß das 14. Lebensjahr“ (14-jährige, d. h. recte 15. Lebensjahr), „während welches der hemmende Einfluß der Schule sich weniger geltend macht, als in den nächstälteren und nächstjüngeren Altersklassen“. Die letztere Beobachtung erklärt Wretlind daraus, daß „die Kraft der Natur zu jener Zeit — sozusagen — stark genug ist, um wenigstens einigermaßen die ihr feindlichen Kräfte überwinden zu können“. (Vgl. für andere Schulverhältnisse S. 495.)

Wenn nun auch in den großen Ferien, welche in Europa allgemein in der Zeit Juli — August — September liegen dürften, eine starke Gewichtszunahme eintritt (vgl. auch Ferienkolonien, s. Inhaltsverzeichnis), so ist doch ein entwickelungshemmender Einfluß der Schulzeit noch nicht hinreichend bzw. allgemein durch exakte Forschungen erwiesen. Um diese Frage zu entscheiden, wären parallele Untersuchungen an Schulbesuchern und Nicht-Schulbesuchern, caeteris paribus nötig, d. h. Untersuchungen auch an solchen Kindern, welche während des ganzen Jahres dasselbe gleichförmige Leben führen. Hierzu wäre allerdings z. B. in Ländern mit schwach entwickelter Schulbildung auch in Europa Gelegenheit genug gegeben; mit Rücksicht auf die Bedeutung der Frage wäre die Förderung derartiger Arbeiten durch öffentliche Mittel gerechtfertigt (vgl. S. 596). Es ist ja nicht ausgeschlossen, daß die erwiesene steigende Verschiebung der Gewichtszunahme in den späteren Jahresmonaten mit steigendem Alter natürlichen Entwicklungsgesetzen der Art entspricht.

Daß die Gesamtwirkung der großen Ferien an sich eine überaus wohlthätige ist, das ist a priori klar. Wegen einer Choleraepidemie wurden in Rußland in den 37 Erziehungsanstalten des Ressorts der

Kaiserin Maria⁸ die Hauptferien um 14 Tagen verlängert, um die Internisten nicht zu frühe zusammen zu bringen; die Folgen dieser Verlängerung erwiesen sich als sehr vorteilhaft: die Zahl der günstigen Prüfungsergebnisse wurde nicht verringert und der Gesamterfolg war so befriedigend, daß seither jene Verlängerung beibehalten wurde.

Jedenfalls ist es wahrscheinlich, daß die größere Rüstigkeit der Kinder nach den großen Ferien eine Folge komplizierter Ursachen ist. — Experimentelle Behandlung der Frage in verschiedenen Klimaten bez. mit verschiedenen Schulkategorien durch Parallelversuche mit normalen und verlängerten, sowie verschiedener Lage der großen Ferien, ausgeführt an ausgewählten Schulen, würde wahrscheinlich mehr Klarheit in die Frage bringen.

Das Klima spielt von vornherein hygienisch auch in dem Sinne eine Rolle, weil man trachten wird, Jahrestelle mit für das Lernen in geschlossenen Räumen unerträglicher Temperatur möglichst schulfrei zu machen, worüber sich Lehrer- und Aerztevereine vielfach geäußert haben, wie z. B. das Wiener medizinische Doktorenkollegium⁹, der Wiener Verein „Die Realschule“, der Berliner Realschulmännerverein etc.

Schuyten¹⁰ ist bei seinen Versuchen (S. 510) zu dem merkwürdigen Resultate einer ausgesprochenen Wechselbeziehung zwischen der Temperaturkurve und der freiwilligen Aufmerksamkeit gekommen: die Zahl der freiwillig Aufmerksamen steigt im Winter an und fällt im Sommer ab.

Prozent der freiwillig Aufmerksamen und mittlere Monatstemperaturen in Antwerpen.

	<i>Nach Schuyten.</i>										
	Im Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	—	Okt.	Nov.	Dez.
Proz. :	59	54	54	51	45	42	35	—	48	51	57
Grad :	2,8	3,2	5,6	10,8	16,4	19,6	18	—	10,8	8	4,4

Seite 711 ist in Fig. 348 links die Skala für das Prozent der freiwillig Aufmerksamen angegeben, deren Kurve voll ausgezogen, am rechten Rande die Skala der Temperatur, deren Kurve gestrichelt ist.

Die Wechselbeziehung ist überraschend; die kleinen Abweichungen von dem gesetzmäßigen Verlauf im einzelnen erklärt Schuyten daraus, daß die Exaktheit der Ablesung eines Thermometers, d. h. der Registrierung nach einem guten Instrumente, doch noch größer sei, als jene der Beobachtungen an den Kindern, und daraus, daß vorübergehende Temperaturexcesse einen störenden Einfluß auf die Regelmäßigkeit des Kurvenganges haben können: es werde z. B. in Antwerpen von der Temperatur 10° im Juni nicht derselbe Einfluß zu erwarten sein, wie von 10° im Dezember. Das aberrante Verhalten der Aufmerksamkeitskurve im März beider Beobachtungsjahre tritt im ersten noch weit auffälliger hervor als in dem vorstehend ausgewiesenen zweiten (vgl. S. 714).

Die Beziehungen der Kurven während des ganzen Schuljahres; das Abfallen des Prozents der Aufmerksamen mit steigender atmosphärischer Temperatur und umgekehrt, dies alles zeigt einen so typischen Verlauf, daß mit Rücksicht auf die große Zahl der Untersuchten und die Wiederholung durch 2 Jahre an der Gesetzmäßigkeit nicht gut ge-

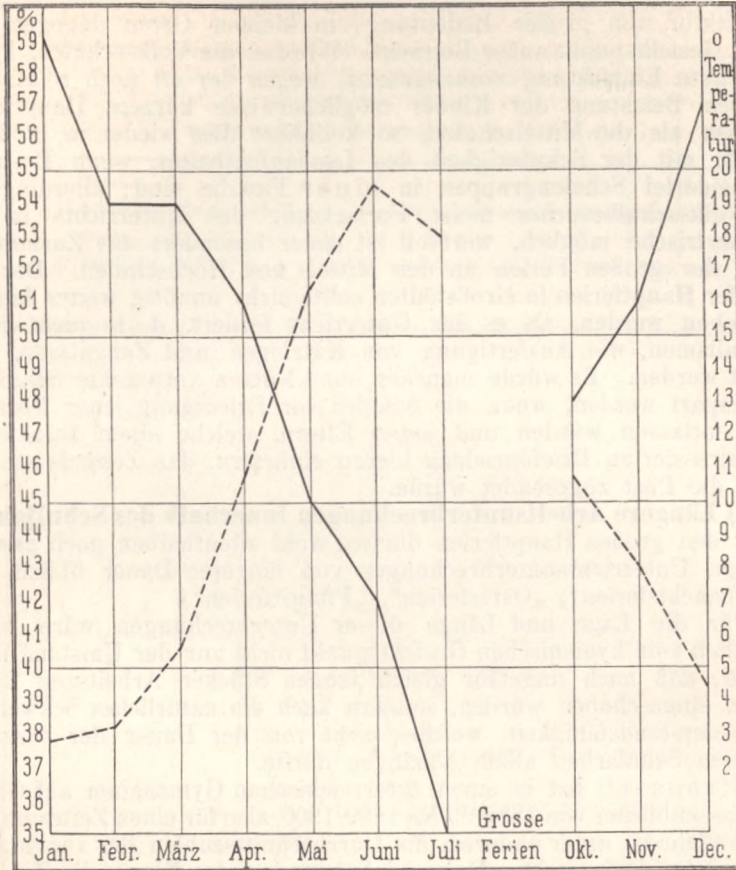


Fig. 348 nach Schuyten.

zweifelt werden kann. Die Erklärung der Thatsache meint Schuyten darin suchen zu sollen, daß die Manifestationen der Natur überhaupt vom Einflusse der Temperaturänderungen auf die Materie influenziert werden, daher man es auch nicht erstaunlich finden könne, wenn dieser Einfluß auf jene chemischen Prozesse vorhanden sei, welche den psychischen vorstehen (président aux . . .). Die Untersuchung, ob Beziehungen des Prozents der Aufmerksamsten auch zu den hygrometrischen, barometrischen und magnetischen Schwankungen erkennbar seien, hat keine nachweisbare Regel erkennen lassen. (Vgl. auch S. 511 Fig. 309, S. 560 Fig. 317, S. 582 Fig. 320.)

Abgesehen von den erörterten Gesichtspunkten, steht die Ferienfrage von vornherein in Großstädten und kleinen Orten praktisch verschieden; sie wird für ländliche Anlagen öfter dadurch beeinflusst, daß die Bevölkerung die Kinder zu landwirtschaftlichen, z. B. Erntearbeiten, heranziehen will, was volkswirtschaftlich wertvoll ist, vorausgesetzt, daß keine unverhältnismäßig hohen Anforderungen hinsichtlich der physischen Arbeitsleistung an die Kinder gestellt werden. In den Großstädten mit ihrer meist ungesunden Anlage wird die Möglichkeit

des Landaufenthaltes für längere Zeit (Wohlhabenheit, Wohlthätigkeit) ein Faktor von großer Bedeutung, in kleinen Orten dagegen fällt dieser Gesichtspunkt außer Betracht. Würden die Volksschulen, hygienisch gute Einrichtung vorausgesetzt, wegen der oft noch relativ geringeren Belastung der Kinder möglicherweise kürzere Hauptferien erlauben als die Mittelschulen, so kollidiert dies wieder in größeren Städten mit der Schwierigkeit des Landaufenthaltes, wenn Besucher der beiderlei Schulengruppen in einer Familie sind; allerdings ist für Volksschulbesucher meist Fortsetzung des Unterrichts in der Sommerfrische möglich, wertvoll ist daher besonders das Zusammenfallen der großen Ferien an den Mittel- und Hochschulen. Der Beginn der Hauptferien in Großstädten sollte nicht unnötig weiter hinausgeschoben werden, als es der Unterricht fordert, d. h. nicht durch Formalismen, wie Ausfertigung von Katalogen und Zeugnissen, verzögert werden. Es würde mancher ohne Nutzen verbrachte Schulsitztag erspart werden, wenn die Schüler vor Erledigung jener Formalitäten entlassen würden und jenen Eltern, welche einen frankierten und adressierten Briefumschlag hierzu einliefern, das Zeugnis amtlich durch die Post zugesendet würde.

c) Längere Arbeitsunterbrechungen innerhalb des Schuljahres.

Außer den großen Hauptferien dürften wohl allenthalben noch gewisse sonstige Unterrichtsunterbrechungen von längerer Dauer üblich sein („Weihnachtsferien“, „Osterferien“, „Pfingstferien“).

Für die Lage und Länge dieser Unterbrechungen wäre wahrscheinlich vom hygienischen Gesichtspunkt nicht nur der Umstand maßgebend, daß nach ungefähr gleich langen Stücken Arbeitszeit Ruhepausen eingeschoben würden, sondern auch ein natürliches Schwanken der Widerstandsfähigkeit, welches nicht von der Dauer der vorangehenden Schularbeit allein abhängen dürfte.

Zirngast¹¹ hat in einem österreichischen Gymnasium auf Grund der Klassenbücher von 1888/89 bis 1899/1900, also für einen Zeitraum von 12 Schuljahren, unter anderem die Durchschnittszahlen der versäumten Lehrstunden aufgesucht. Er multiplizierte in jeder Klasse die Zahl der Schüler mit jener der Lehrstunden, welche in der Klasse erteilt worden waren (= mögliche Absenzen) und berechnete, wie viel Prozent hiervon die versäumten Stunden (= wirkliche Absenzen) ausmachten. Störend war der Umstand, daß erst 1893/94 mit der Errichtung der V. Klasse (5. Schuljahr) begonnen wurde, also die Ziffern für die V. bis VIII. Klasse von vornherein aus einer geringeren Zahl von Jahren gewonnen wurden, ferner, daß 1897/98 ein neues Haus bezogen wurde. Das Durchschnittsalter¹² der Schüler der I. (untersten) Klasse war 12,72, das der VIII. (obersten) Klasse 19,98 Jahre. Die Gesamtsumme der Schülerzahlen betrug 2027, und zwar 1580 im Unter-, 447 im Obergymnasium, d. h. der I.—IV., bzw. V.—VIII. Klasse.

Die Zahlenergebnisse sind in der Tabelle auf folgender Seite abgedruckt und durch Fig. 349 übersichtlich veranschaulicht.

Was zunächst die Kurve für alle Klassen zusammen betrifft, so steigt sie vom September (Beginn des Schuljahres Mitte September) an, nachdem sie nach den großen Ferien auf den tiefen Septemberstand gekommen war. Dieses Ansteigen dauert bis inklusive Januar; im März erreicht die Kurve nach einer kleinen Schwankung den höchsten Stand, worauf ein entschiedenes Absinken erfolgt, dann kommt eine

Prozent, welches die versäumten Lehrstunden 1888/89 bis 1899/1900 von den erteilten in Mährisch-Schönberg bildeten. Nach Zirngast.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Alle Klassen zusammen	2,33	2,23	2,50	1,89	1,33	1,93	1,30	—	0,72	1,00	1,43	1,86
Untergymnasium	2,60	1,92	2,25	1,93	1,36	1,22	1,06	—	0,75	1,00	1,24	1,89
Obergymnasium	2,12	2,79	2,76	1,84	1,81	2,65	1,54	—	0,68	1,00	2,36	2,78

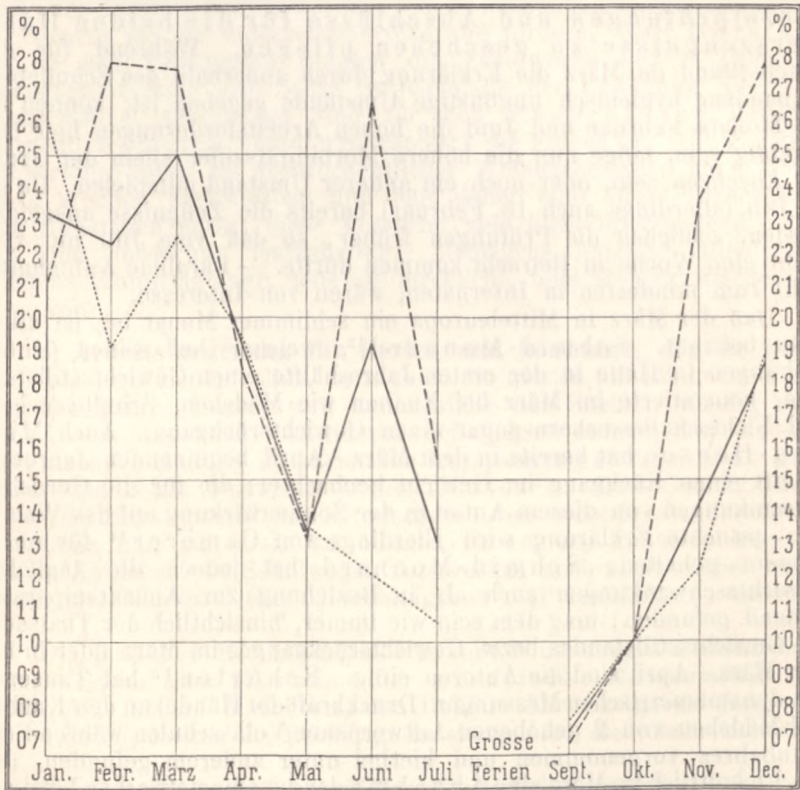


Fig. 349. — Alle Klassen zusammen.
 Untergymnasium.
 --- Obergymnasium. Nach Zirngast.

Spitze im Juni, welche wir noch zu berühren haben werden. Schluß des Schuljahres Mitte Juli.

Vergleicht man mit dem großen Durchschnitt die Kurven für das Untergymnasium und Obergymnasium, so sieht man, daß nach den Ferien (September) beide Kurven fast an der gleichen Stelle einsetzen; hier kommt allerdings nur $\frac{1}{2}$ Monat in Frage, allein diese Gleichheit erhält sich auch noch im Oktober, in welchem beide Kurven genau denselben Stand zeigen; im November und Dezember steigen beide

weiter an, die des Obergymnasiums jedoch stärker — ob bloß infolge meteorologischer Einflüsse möge dahingestellt bleiben; im März stehen beide Kurven sehr hoch; nicht sicher erklärlich ist nur das gegensätzliche Verhalten im Januar; vom März bis inklusive Mai sinken beide Kurven ab, im Juni zeigen sie ein gegensätzliches Verhalten.

Der tiefe Stand beider Kurven nach den großen Ferien und das Ansteigen in den folgenden Monaten Oktober, November, Dezember ist gewiß nicht überraschend; vom März als in Mitteleuropa an sich ungesundem Monat werden wir noch zu sprechen haben; ganz erklärlich ist der Abfall zum Mai; auffallend ist die Thatsache, daß die Kurve des Obergymnasiums sowohl im Februar als Juni hoch ansteigt; es sind die Monate, in welchen wesentlich entscheidende Einzelprüfungen und Abschlüsse für die beiden Halbjahrszeugnisse zu geschehen pflegen. Während für den hohen Stand im März die Erklärung durch außerhalb des Schullebens vorhandene hygienisch ungünstige Umstände gegeben ist, können für die Monate Februar und Juni die hohen Arbeitsforderungen hier mitschuldig sein, möge nun die höhere Morbiditätsziffer allein der Grund der Absenzen sein, oder noch ein anderer Umstand mitspielen. Da am 15. Juli (allerdings auch 15. Februar) bereits die Zeugnisse ausgefolgt werden, schließen die Prüfungen früher, so daß vom Juli nur vielleicht eine Woche in Betracht kommen dürfte. — Parallele Aufnahmen, nicht zum mindesten in Internaten, wären von Interesse.

Daß der März in Mitteleuropa ein schlimmer Monat ist, ist allgemein bekannt. Schmid-Monnard¹³, welcher bei seinen Untersuchungen in Halle in der ersten Jahreshälfte einen Gewichtsstillstand fand, konstatierte im März bei Knaben wie Mädchen, Schulbesuchern und Nichtschulbesuchern sogar einen Gewichtsrückgang. Auch Malting-Hansen hat bereits in dem März—April beginnenden Jahresabschnitt einen Rückgang im Gewicht beobachtet; die für die Gewichtsschwankungen von diesem Autor in der Sonnenwirkung auf das Wachstum gesuchte Erklärung wird allerdings von Camerer¹⁴ für unbegründet gehalten; Schmid-Monnard hat jedoch die täglichen Gewichtsschwankungen auch als in Beziehung zur Außentemperatur stehend gefunden; mag dem sein wie immer, hinsichtlich der Thatsache des Gewichtsstillstandes bzw. Gewichtsrückganges im März oder in der Zeit März—April sind die Autoren einig. Schuyten¹⁵ hat Tausende von dynamometrischen Messungen (Druckkraft der Hände) an den Knaben und Mädchen von 2 gehobenen Antwerpener Volksschulen während des Schuljahres vorgenommen und hierbei unter anderem gefunden, daß durchschnittlich im März eine Abnahme der dynamometrischen Leistung vorhanden ist.

Heim¹⁶ hat längst die berechtigte Forderung aufgestellt, es möchten außer den großen Ferien noch innerhalb des Schuljahres, zu Weihnachten und Ostern, zwei mindestens 14-tägige Arbeitsunterbrechungen gegeben werden.

Hinsichtlich der Weihnachtsferien ist speciell für mitteleuropäische Verhältnisse auch die Kürze der hellen Tageszeit ein beachtenswertes Moment, für die an sich durchaus zu billige Ausdehnung auf 14 Tage; derart würde ein Stück der Nachteile künstlicher Beleuchtung wegfallen (vgl. Unterrichtsbeginn morgens, S. 539, ungeteilter Unterricht S. 580).

Hinsichtlich der Osterferien sei unter anderem bemerkt, daß es

sich empfehlen möchte, ihre Lage von der schwankenden des kirchlichen Osterfestes unabhängig zu fixieren.

Forschungen, welche sich bezüglich der längeren Arbeitsunterbrechungen im Schuljahr auf andere Klimate bezögen als jene, die mittel- und nordeuropäischen Verhältnissen entsprechen, sind uns nicht bekannt.

d) Einzelne unterrichtsfreie Tage. Ein Tag der Woche ist nach uralten, durch religiöse Satzungen geheiligten hygienischen Vorschriften überall an Schulen, welche allgemeine Bildung vermitteln, unterrichtsfrei; vielleicht ist es ausnahmslos der Sonntag, vielleicht hier und da (z. B. mohammedanische Länder) ein anderer siebenter Tag. Neuerlich sind auch Stimmen laut geworden, welche noch einen zweiten schulfreien Wochentag für die Volksschulbevölkerung fordern. Nach Burstall¹⁷ hat in den Vereinigten Staaten die Schulwoche nur 5 Tage, der Samstag ist frei. Die Sache ist jedenfalls der Erwägung wert; die biblischen 6 Arbeitstage sind für den Erwachsenen bestimmt worden. Kemsies¹⁸ fand ergographisch die Folgen der sehr günstigen Einwirkung mehr als dreiwöchentlicher Weihnachtsferien kaum länger als 4 Wochen nachweisbar und hält daher eine öftere Einschaltung von Ruhetagen nötig; diese Versuche sind nicht überzeugend genug, um jene Forderung festzuhalten. Uebrigens kommen allenthalben einzelne schulfreie Tage, teils als kirchliche, teils als patriotische Festtage vor.

e) Arbeitsforderung für Ferien und Sonntage. Da die Ferien der Erholung dienen sollen, so müssen die großen unbedingt am Ende des Schuljahres liegen, weil anderenfalls der Schüler ständig unter dem Druck des nicht vollendeten Schuljahres stünde, und andererseits nach Vollendung desselben die Ausspannung entfele, wenn sofort wieder ein neues beginnen möchte (Moses¹⁹); diese Gesichtspunkte sind allerdings speciell für Mittelschulen von besonderem Belang.

Ganz und gar nicht zu billigen ist es, den Schülern über die Ferien Aufgaben von Schulwegen zuzuweisen, auch nicht solche, welche unter verschämten Titeln („Fleißaufgaben“, „Privatlektüre“) auftreten.

Die Baseler Bestimmungen von 1886²⁰ untersagen Ferienarbeiten für die Schule ganz allgemein. Der preußische Ministerialerlaß von 1894 über höhere Mädchenschulen erklärt Ferienaufgaben jeder Art, ferner Ferienarbeiten als freiwillige Leistungen für die Schule unzulässig.

Von den durchaus verwerflichen Wiederholungsprüfungen nach den großen Ferien war bereits (S. 673) die Rede.

Selbstverständlich gilt die gestellte Forderung, daß die Ferien Erholungszeiten sein sollen, auch von den anderen längeren Unterbrechungen der Schulzeit; in Elsaß-Lothringen wurde, den gemachten Vorschlägen gemäß, vorgeschrieben, daß über Sonntage, Weihnachts- und Pfingstferien keine Arbeit aufzugeben sei; wichtig ist diese Forderung mit Rücksicht auf die vorstehend geschilderten, hygienisch besonders ungünstigen Verhältnisse nicht zum mindesten für Ostern.

Man könnte die Forderung hinsichtlich der Weihnachts-, Oster-, Pfingstferien auch so formulieren, daß keine größeren Aufgaben über dieselben gestellt werden sollen, als die sonst von Lehrstunde zu

Lehrstunde üblichen; wer aber die Schulverhältnisse kennt, wird zugeben, daß das einfache Verbot jeglicher Aufgabenstellung als weniger dehnbare vorzuziehen ist; der derart erwachsende Verlust einer gewöhnlichen Lektion ist gewiß ein bescheidener im Verhältnis zum Nutzen jener Bestimmtheit.

Man sollte meinen, daß die Sonntagsruhe, d. h. der Wegfall von der Schule geforderter Zwangsarbeit für diesen Tag etwas Selbstverständliches sei; daß dem durchaus nicht allgemeiner so ist, wenigstens nicht in Mittel- und Nordeuropa, ist eine bedauerliche, leider erfahrungsgemäß bestehende Thatsache (vgl. über den Wert solcher Freizeiten S. 695).

Die wiederholt citierte Bekanntmachung des bayerischen Ministeriums von 1891 für die humanistischen Mittelschulen verfügt, daß der Sonntag von häuslichen Arbeiten frei zu bleiben habe; die Verordnung des Kantons Zug von 1894 verbietet in der Volksschule Hausaufgaben über Sonn- und Feiertage. Der ungarische Unterrichtsminister hat 1899²¹ die Forderung gestellt, die Mittelschüler von Hausarbeit für die Schule am Sonntag frei zu halten.

Zur Sonntagsruhe gehört es auch, daß die Schulbesucher im Winter nicht gezwungen werden, gottesdienstlichen Uebungen zeitlich morgens anzuwohnen; 8 Uhr ist eine zu frühe Stunde.

f) Kurze Freizeiten bei extremen Temperaturen. Verbreitet sind in entsprechenden Klimaten die Hitzeferien, d. h. das Auflassen des Unterrichtes von der Mittagsstunde oder von 11 oder 10 Uhr angefangen, während der heißen Tage — wohl auch ein Verdienst der württembergischen Verfügung von 1870. Als Temperatur, bei welcher der Unterricht nach Mittag nicht mehr abgehalten wird, gilt ziemlich allgemein 25° im Schatten um 10 Uhr morgens. Jedenfalls spielen hier örtliche Verhältnisse, speciell auch die Anlage, Einrichtung, Bevölkerungsstärke des Schulhauses (Lage, Orientierung, Luftkubus etc.) eine große Rolle, weshalb von seiten verschiedener Behörden mehrfach den Leitern der Schule für den einzelnen Fall die Entscheidung überlassen wurde, ohne einen bestimmten Temperaturgrad anzugeben: zu viel des Guten werden letztere schwerlich thun können, aller Wahrscheinlichkeit nach übereifrige öfter zu wenig thun. Wie schwer es ist, allgemein gültige Bestimmungen zu treffen, geht ja daraus hervor, daß für die Klassen einer Schule die Bedingungen wesentlich verschieden sein können: man denke sich ein Zimmer mit Südlage nach der beiderseits verbauten Straße und 3 cbm Luftkubus pro Kind und ein zweites im selben Hause mit Nordlage nach einem Garten und kleiner Schülerzahl, d. h. relativ großem Luftkubus pro Schüler Für Zimmer mit Sonnenbestrahlung sollte dem Lehrer jedenfalls die Temperatur im Zimmer selbst maßgebend sein.

In Genf ist es nach Buchneder²² Brauch, bei anhaltend schönem Wetter und hoher Außentemperatur eine Reihe von Nachmittagen von vornherein als schulfrei anzusagen. Ein preußischer Erlaß 1900²³ zur Regelung der Hitzeferien besagt, es bleibe zu erwägen, ob bei Schulen, welche geräumige schattige Spielplätze haben, unter Umständen der lehrplanmäßige Unterricht nicht durch Jugendspiele unterbrochen

werden könne. Kinder mit weiten schattenlosen Schulwegen müssen einzeln davon befreit werden, diese bei großer Hitze zweimal zu machen. — In Basel wurden die Hitzeferien nach kurzem Bestehen wieder abgeschafft, weil die Kinder an den fraglichen Tagen schon vom Morgen angefangen nicht ordentlich bei der Sache zu halten waren²⁴ — also keineswegs aus hygienischen Gesichtspunkten. — In Großstädten liegt ein Nachteil kurzer unangesagter Unterrichtsausfälle darin, daß manche Kinder, deren Eltern für jene Zeit mit der Schule als Aufsichtsanstalt rechneten, aufsichtslos werden.

Kälteferien werden in extrem kalten Teilen Rußlands bei sehr tiefen Außentemperaturen gegeben.

Der Besuch ungeheizter Kirchen während der Winterkälte soll mit Rücksicht auf die kritischen Seiten des bewegungslosen Aufenthaltes daselbst von der Schule nicht gefordert werden.

g) Ferienfürsorge. Bion in Zürich war der erste, welcher Ferienkolonien im Anschluß an die Schule, erzieherische Zwecke im Auge haltend, ins Leben rief. Angeregt durch Beobachtungen, die er als Seelsorger zu machen Gelegenheit hatte, ließ er 1876 im „Tageblatt der Stadt Zürich“ eine öffentliche Bitte um freiwillige Gaben ergehen, welche es ermöglichen sollten, eine Anzahl armer erholungsbedürftiger Kinder während eines Teiles der Sommerferien unter Begleitung von Lehrern und Lehrerinnen aus Zürich in den Kanton Appenzell aufs Land zu senden, und erreichte es derart, im Sommer 1876 68 Knaben und Mädchen unter Aufsicht städtischer Lehrer und Lehrerinnen in drei appenzellischen Orten unterzubringen.

Im gleichen Sommer hatte der Hamburger wohlthätige Schulverein (Pfarrer Schoost) 7 arme erholungsbedürftige Kinder bei einzelnen Familien auf dem Lande untergebracht²⁵. Seither sind die Ferienkolonien allmählich in zahlreichen Großstädten ins Leben gerufen worden.

Alt ist auch die in Dänemark²⁶ stark verbreitete Einrichtung, bei welcher städtische und ländliche Eltern während der Ferien Kinder tauschen, wobei die Schule vermittelnd eingreift und der Staat freie Fahrt gewährt. Die Kinder reisen allein, jedes trägt seine Marschroute auf der Brustseite angeheftet. Wenn sich dennoch eines ausnahmsweise verirrt, wird es im nächsten Ort beherbergt. Beim Eintreffen der Züge erwarten die neuen Pflegeeltern ihre Zöglinge. Ueber die hygienischen Vorteile der Ferienkolonien s. später („Ferienkolonien“) im Register.

Ferienspiele und Ferienaussflüge von Schülergesellschaften sind eine gleichfalls bereits verbreitete Einrichtung; in Dresden sorgt hierfür ein Verein, welcher zunächst jene Kinder berücksichtigt, deren Eltern durch einen geringen Beitrag Mitglieder werden; der Ueberschuß wird für arme Kinder verwendet. Aehnliches ist auch in anderen Städten vorgekehrt worden²⁷.

Ferienreisen teils unter der Führung von Lehrern, teils von Schülern allein mit Benutzung von „Studentenherbergen“ sind gleichfalls ein hygienisch wichtiger Faktor²⁸; in Oesterreich z. B. dürfen jährlich ca. 2000 Mittelschüler von 16 Jahren aufwärts die wohlfeilen Studentenerbergen in den schönsten Teilen der Alpen u. s. w. benutzen. — Ziemlich ausgedehnte Ferienreisen von Schülergruppen unter Führung eines Lehrers kommen in Oesterreich an Mittelschulen vor.

- 1) *Dr. D. G. M. Schreber, Ein ärztlicher Blick in das Schulwesen, Leipzig, Fleischer, (1858) 27.*
- 2) *Dr. E. W. Wretling, Jakttagelser rörande helsostillståndet i några af Göteborgs flickskolor. Eira, Gothenburg (1878) 2. Bd. 745.*
- 3) *M. Vahl, Om Vejning af Børn. Sep.-Abdr. Kopenhagen (1881) und Mitteilungen über das Gewicht nicht erwachsener Mädchen, 1874—1885. Kopenhagen (1884) (Vortrag auf dem Arztekongress zu Kopenhagen 1884). Nach Citat bei Key (S. 529 No. 9), deutsche Ausgabe 213, 244.*
- 4) *Malling-Hansen, l. c. (S. 454 No. 26) 29, 38.*
- 5) *Dr. K. Hanssen in: Amalia Hansens Pigeskole. Aarsberetning for skoleaarene 1890—1895, Bergen (1895) 13 ff.*
- 6) *Dr. Schmid-Monnard, Gewichts- und Längenzunahme bei Kindern. Kotelm. (1896) 9. Bd. 317.*
- 7) *Derselbe, l. c. (S. 453 No. 7) 630.*
- 8) *Медицинскій отчет по ведомству учрежденій Императрицы Маріи за 1891—92 и 1892—93 гг., St. Petersburg (1895) 376.*
- 9) *Gutachten d. Sektion f. öff. Gesundheitspf. etc., Mitt. d. Wien. med. Doktorenkollegiums (1885) 11. Bd. No. 12.*
- 10) *Schuyten, l. c. (S. 530 No. 35).*
- 11) *Dr. K. Zirngast, Die Gesundheitsverhältnisse der Schüler des Mähr.-Schönberger Gymnasiums. 21. Jahresber. des Kaiser Franz Joseph-Gymnas. (1900).*
- 12) *Nach einer frdl. Mitteilung des Herrn Verfassers.*
- 13) *Schmid-Monnard, Gesundheitszustand der Schillerinnen in der Mädchenbürgerschule zu Halle a. S. Kotelm. (1895) 8. Bd. 663—664.*
- 14) *Dr. W. Camerer, Untersuchungen über das Massenwachstum und Längenwachstum der Kinder, Jahrb. f. Kinderheilk. u. phys. Erziehung, Leipzig, Teubner (1898) 36. Bd. 276.*
- 15) *Prof. Dr. M. C. Schuyten, Over de toename der spierkracht bij kinderen gedurende het schooljaar. Paedologisch Jaarboek, Antwerpen, Niederländ. Buchhandel (1900) 1. Bd. 100, 105.*
- 16) *Dr. J. Helm, Referat über die Ueberbürdung der Schüler in den Mittelschulen. Mitteil. d. Wien. med. Doktorenkollegiums. Wien, Verlag des Kollegiums (1887) 13. Bd. 138.*
- 17) *S. A. Burstall, Die Mädchenerziehung in den Vereinigten Staaten. Deutsche Zeitschr. f. ausländ. Unterrichtswesen (1896) 1. Bd. 228.*
- 18) *Kemsties, l. c. (S. 485 No. 18) 63, 38.*
- 19) *Dr. J. Moses, Zur neuen Ferienordnung für die Landschulen in Bayern. Kotelm. (1898) 11. Bd. 193.*
- 20) *Bestimmungen v. 27. Mai 1886 l. c. (S. 200 No. 34) 9.*
- 21) *In einem Erlafs; nach Refer. Kotelm. (1899) 12. Bd. 531.*
- 22) *Buchneder, l. c. (S. 601 No. 121) 52. Buchneder führt verschiedene in Europa bräuchliche Anordnungen und auch die Geschichte der Hitzeferien-Erlasse in Oesterreich an.*
- 23) *Nach Abdr. in Kotelm. (1900) 13. Bd. 576.*
- 24) *Dr. Werder, Die hygienischen Anforderungen an den Stundenplan, Jahrb. d. schweizerisch. Gesellsch. f. Schulgesundheitspf., Zürich (1900) 1. Bd. 89.*
- 25) *W. Bion, Die Erfolge der Ferienkolonien. Ebendas. 124.*
- 26) *Schulkinder austausch zwischen Stadt und Land in Dänemark während der Ferien, Kotelm. (1897) 10. Bd. 510.*
- 27) *S. hierzu z. B. Kotelm. (1900) 13. Bd. 420, 491, 500.*
- 28) *Burgerstein, l. c. (S. 252 No. 23).*

D. Hygiene des Lehrers.

Die Hygiene des Lehrers deckt sich in manchen Hinsichten mit jener des geistigen Arbeiters von sitzender Lebensweise, sagt v. Wierrenius¹, dem wir Manches in diesem Kapitel Angeführte entnehmen, die Qualität der Unterrichts- und Erziehungsarbeit an einer Schule erlaubt aber nicht, den Lehrer ohne weiteres mit dem Bureaubeamten zu vergleichen: im Leben des ersteren sind Elemente inkorporiert, welche jenem des letzteren fehlen. Der Bureaubeamte arbeitet allermeist mehr nach Wunsch, Neigung, Eingebung, während der Lehrer gezwungen

ist, sich auszugeben, und, häufigen Affekten ausgesetzt, in seinen Amtsstunden sehr viel mehr an Energie verbraucht, als im allgemeinen der Bureaubeamte. Das fortwährende Inaugehalten zahlreicher Schüler, verbunden mit der Notwendigkeit, das Lehrprogramm durchzuführen, hält den Lehrer in einem Zustand ununterbrochener Erregung; er muß immer wieder den Ausbruch des Aergers und der Ungeduld zurückhalten, immer auf dem *qui vive* sein, um jeden Versuch eines Disziplinbruchs zu ersticken, auch Aeußerlichkeiten, wie Mimik, Sprechweise u. s. w. sind Momente, welche er nicht übersehen soll. — Es ist kein Wunder, wenn das Spiel der Affekte, dem der Lehrer immer wieder ausgesetzt ist, sein Nervensystem früher oder später in einen Zustand reizbarer Schwäche versetzt.

Daher ist die Hygiene des Lehrers mit jener des Bureaubeamten nicht erschöpft. Im folgenden sollen unter anderen jene Momente ins Auge gefaßt werden, in welchen der Lehrerberuf noch weitere Gesundheitsschädlichkeiten aufweist, als überhaupt der des geistig arbeitenden Beamten mit sitzender Lebensweise. Selbstverständlich fällt der Hochschullehrer nicht nur deshalb, weil die Hochschule überhaupt nicht behandelt wird, sondern auch wegen seiner anderen Arbeitsart wesentlich außer Betracht und gilt das Gesagte für Lehrer körperlicher Übungen mit jener Reservation, welche sich aus der lebhaften Bethätigung großer Muskelmassen von selbst ergibt. — Leider liegt erst sehr wenig exaktes Forschungsmaterial zur ganzen Frage vor.

Die Unterrichts- und Erziehungs-Arbeit in der Schule selbst bietet, wie eingangs bereits angedeutet wurde, eine stark hervortretende Möglichkeit für Gesundheitsschädigungen. Die Stärke der Angriffe auf die Gesundheit hängt von Faktoren ab, deren Wirkung in den Einzelfällen starken Schwankungen unterworfen ist; hier spielen Zahl, Alter, Geschlecht und soziale Lage der Schulbesucher, Zahl der Lehrstunden, Schulkategorie überhaupt, Art der Häuser mit allem, was daran hängt, mit; andere Faktoren sind die materielle Lage des Lehrers, die Persönlichkeit der Vorgesetzten und die Gesamtstellung, welche die vorgesetzten Behörden gegen die betreffende Lehrerschaft einnehmen. Wir werden auf diese Punkte im einzelnen nachfolgend zurückkommen.

Es ist ganz außer Frage, daß wenigstens in den Staaten mit durch lange Zeit ausgebildeter Schul- und Unterrichtsorganisation, die Arbeit des Lehrers sowie jene des Schülers gewaltige Vergrößerung erfahren hat (vgl. S. 697); die Lehrmethode von heute mit allen ihren Konsequenzen, die amtliche Aufsicht stellen wesentlich anders große Forderungen, als jene vor einem Menschenalter, und diesen gegenüber sind die entstandenen Erleichterungen für die Lehrermasse meist bescheiden. Die Unterrichtsarbeit selbst hat etwas Ueberhastetes angenommen: eine Folge hochgesteckter Lehrziele im Verhältnis zur gebotenen Zeit und manchen anderen Umständen.

Es wäre, wie hinsichtlich der Schülerschaft, eine dankenswerte Aufgabe für eine Lehrgesellschaft, das Bild der Entwicklung der mitspielenden Einzelheiten für ihr Land vorzuführen, so weit als thunlich mit amtlichen Vorschriften belegt.

Zu der Notwendigkeit beständiger gespannter Aufmerksamkeit, der Unmöglichkeit, sich innerhalb der Arbeitsstunden nach Bedarf einige Minuten Rast zu gönnen, kommt die beträchtliche physische Leistung des andauernden lauten Sprechens. Diese, unter allen Um-

ständen im Schulunterrichte mehr oder weniger energisch hervortretenden Notwendigkeiten sind jedoch nicht gleich je nach der Schülerzahl der Klassen: mit ihr wachsen die Forderungen nach receptiver und produktiver Arbeit bezüglich des Aushorchens und Belehrens, mit der Schülerzahl wächst die Summe der Affekte, die Summe der Angriffe auf das Nervensystem, oft auch noch außerhalb der Schulstunden selbst, und es scheint, daß der Faktor der Schülerzahl noch nicht gebührend eingeschätzt wird, da gewiß nicht überall Unterschiede in Bezug auf die Summe der Pflichtstunden daraufhin gemacht werden, trotz der beträchtlichen Unterschiede der Arbeitsforderung. Wie mühevoll und erschöpfend der Unterricht in volkreichen Klassen ist, weiß sicher derjenige zu würdigen, welcher als rüstiger Mann sein Amt angetreten hat und sich nach 20 Jahren solcher Arbeit — erschöpft fühlt . . . Wie sehr das dauernde Sprechen in den großen Räumen an sich ermüdend wirkt, hat Mosso² für die Universitäts-Lehrer anerkannt und durch Beispiele belegt, ja er hat selbst für die Hochschule konstatiert, daß die Ermüdungswirkung einer Vorlesung bei geringer Hörerzahl geringer ist als bei großer.

Als illustrierend für den Einfluß der Schülerzahl auf die Ermüdung, seien die folgenden Resultate ästhesiometrischer Beobachtungen Griesbach's³ angeführt, in welchen der Unterschied zwischen Klassenunterricht und Einzelunterricht hervortritt; gerade hier lagen die äußeren Umstände für ästhesiometrische Messungen gewiß relativ günstig.

Die Kurvenpunkte stellen die Mittel aus den 6 Messungen der Hautsensibilität der S. 540 erwähnten Körperstellen vor und zwar von einem Mittelschullehrer (Mühlhausen).

Fächer	7—8		8—9	9—10	10—11	11—12	Ohne vorherige geistige Arbeit
	Englisch	Englisch	Geschichte	Französisch	Geschichte	Englisch (Privatstunde)	
Messungszeiten	7 ^h	8 ^h	9 ^h	10 ^h	11 ^h	12 ^h	10 ^h morgens
Mittel aus den jeweiligen Messungen der 6 Stellen, mm	3,3	6,3	7,6	8,0	8,5	5,3	2,9

(Siehe Fig. 350 S. 721.)

Die Arbeit beginnt (Fig. 350) bei diesem Lehrer an jenem Tage morgens mit einer gegen den ausgeruhten Zustand (eingeringelter Punkt rechts unten bei „3“) etwas erhöhten Anfangszahl, wenn dieser Unterschied auch nicht so groß ist, wie bei den S. 540—541 angegebenen Schülermitteln; die Ermüdungskurve steigt von Lehrstunde zu Lehrstunde immer höher an und erreicht nach 4-stündigem Klassenunterricht, 11 Uhr, eine Höhe, wie sie von den angeführten Schülern nicht verzeichnet wurde; die gewaltige Anstrengung in der Schulklasse wird illustriert durch die Bewegung der Kurve in der letzten Stunde, Privatunterricht eines Schülers, gewiß auch geistige Arbeitsleistung, welche aber im Verhältnis zum Klassenunterricht so gering ist, daß eine beträchtliche relative Erholung eintritt, welche die Kurve bis zu einem Punkte sinken macht, der günstiger liegt, als der Stand nach der 1. öffentlichen Unterrichtsstunde morgens.

Wir halten beispielsweise für einen im besten Mannesalter befindlichen Lehrer wissenschaftlicher Fächer an volkreichen Mittelschulen (durchschnittlich über 30 Schüler pro Klasse), zunächst ohne Rücksicht auf besondere Unterrichtsfächer, 18 wöchentliche Unterrichtsstunden für eine recht ausgiebige Belastung; für den Philologen mit seiner öden Nebenlast an Korrekturen, wie sie in den mitteleuropäischen Ländern gegeben ist, wäre diese Zahl zu hoch; überhaupt möchten wir es aber für richtig halten, dem noch widerstandsfähigen Anfänger eine größere Stundenzahl zuzuweisen, welche nach je einer Quote seiner totalen Dienstzeitverpflichtung vermindert wird, so daß er z. B. an Mittelschulen, wieder ganz allgemein gesprochen, mit 22 wöchentlichen Stunden ins Amt träte und allmählich auf 20, 18, 16, 14, und in den letzten Jahren seiner Dienstpflicht auf 12 käme. In Rußland sind die Mittelschullehrer nach Schröder normal zu 15 Stunden verpflichtet; Klassenvorstandsdienst, Korrekturen, werden besonders honoriert.

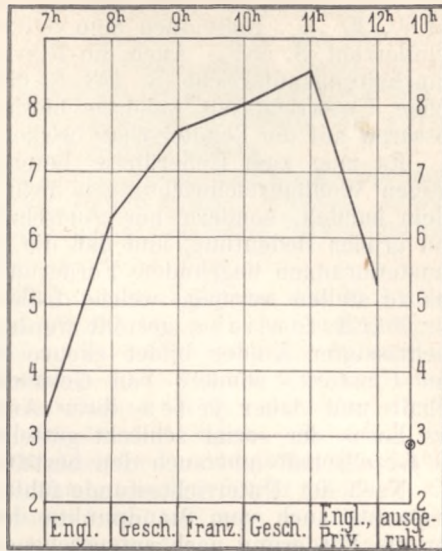


Fig. 350 nach Griesbach.

Alter und Geschlecht der Schulbevölkerung üben gleichfalls einen verschiedenen Einfluß aus; kleine Kinder sowie Mädchen beugen sich unter sonst gleichen Umständen leichter der Autorität als größere Knaben; ganz besonders aber bedrohen die Gesundheit des Lehrers jene unglücklichen Kinder, deren Eltern die Schule keineswegs unterstützen, sondern sogar unter Aufhetzung der Kinder befehlen, sowie die große Zahl bedauernswerter Schulbesucher, deren Eltern zwar die Nützlichkeit der Schule würdigen, aber für eine häusliche Vor- und Miterziehung nichts Besonderes zu leisten vermögen; es handelt sich hier um jene Kindermasse, die aus sozial elend gestellten Volksschichten stammt. Wir können die Prügelstrafe (vgl. S. 700) keineswegs empfehlen, begreifen aber recht gut, daß sie der Lehrer, in der — kaum berechtigten — Hoffnung fordert, seine Gesundheit weniger untergraben zu sehen. Die Notwendigkeit, Disziplin zu halten, und die Aufgabe, das Lehrziel zu erreichen, zwingen unter solchen Umständen den Lehrer zur höchsten Kraftanspannung, die ihn vorzeitig zu Grunde zu richten vermag und die Unlust, eine derartige Arbeit fortgesetzt zu leisten, vollkommen erklärlich macht, welche Unlust wieder ein in Bezug auf die Gesundheit des Lehrers allein nicht zu unterschätzender Uebelstand ist.

Da eine Lehrkraft, welcher solches Schülermaterial zufällt, eine weit mehr erschöpfende Arbeit zu leisten hat, als jene Lehrer, welche mit besser situierten Volksklassen zu thun haben, so ist für die ersteren entweder die Herabsetzung der Pflichtstundenzahl oder, was

weit besser wäre, die Verminderung der Maximalschülerzahl pro Klasse auf 30, 20 . . . Individuen eine vollkommen berechnete Forderung (s. Schülerzahl S. 531). Auch die Einrichtung von Spielstunden, Slöjd, Haushaltungsunterricht (S. 408, S. 659, S. 655) außerhalb der eigentlichen Unterrichtszeit gehören hierher in dem Sinne, daß sie verbessernd auf die Schülerschaft wirken.

Es mag zum Ueberflusse betont werden, daß es sich bei derartigen Wohlfahrtseinrichtungen nicht um die Gesundheit des Lehrers allein handelt, sondern um Fortschritte zur Lösung sozialer Fragen von großer Bedeutung, und daß die Hygiene heute durch Thatsachenkonstatierungen begründete Forderungen vom Utilitätsstandpunkte aus zu stellen vermag, welche früher nur vom idealen Standpunkte der Nächstenliebe gestellt werden konnten: die Summe der vernachlässigten Kinder bildet ebenso eine Gefahr (wir sprechen nicht von Umsturz, sondern von Gesundheitsschädigung) für die Gesellschaft und daher jeden ihrer Angehörigen, wie jede Besserung des Loses der sozial schlecht gestellten Kinder solche Gefahren für die Gesellschaft und auch den bestsituierten Einzelnen vermindert. —

Nach der Unterrichtsstunde fühlt sich der Lehrer gewöhnlich abgespant; auch vom Standpunkte der Hygiene des Lehrers muß daher die Forderung nach entsprechenden Pausen zwischen den Unterrichtsstunden als vollkommen berechnete gestellt werden (vgl. S. 654). Hat er seine Schulstunden hinter sich, so ist selbstverständlich mit der Unterrichtsarbeit die Pflicht nicht vollends gethan; seine Freizeit wird durch verschiedene weitere Pflichtleistungen eingeengt, wie die Beteiligung an Schulkonferenzen, verschiedene, mitunter beträchtliche (Direktor, Klassenvorstand) Schreibearbeit, verschiedene Inspektionen (Pausen u. s. w.), Sprechstunden für Eltern, Kustodengeschäfte an Schulsammlungen, gelegentliche Prüfungen außerhalb der Lehrstunden, darunter die Reifepfungen an Mittelschulen, deren gewaltigen Ermüdungswert Griesbach ästhesiometrisch illustriert hat, Vorbereitung auf den Unterricht, fachliche Fortbildung. Ueber den großen Ermüdungswert der Prüfungen für den Prüfer hat Mosso⁴ ergographische Messungen vorgeführt und sagt unter anderem (von der Hochschule): „Ich kenne keinen Kollegen, der so kräftig wäre, daß er nach 3 bis 4 den Examina gewidmeten Stunden sich an den Schreibtisch zum Studieren hinsetzte. Mehr oder weniger geht in allen Professoren eine Charakteränderung vor, welche sie, soviel ist sicher, weder liebenswürdiger noch vergnügter macht.“

Hinsichtlich des Direktors bemerkt Dahn⁵, daß die Bureaugeschäfte an großen Mittelschulen demselben 7—8 Stunden täglich wegnehmen, und teilt mit, es stehe von einem solchen fest, daß er seine Familie nur beim Mittagessen und in den Ferien sieht. In Oesterreich werden den Direktoren stark besuchter Mittelschulen akademisch gebildete Hilfskräfte aus dem Stande der Anstaltslehrer für die Kanzleigeschäfte beigegeben und hierfür honoriert. Es wäre interessant, zu wissen, wie solche und andere Dinge in verschiedenen Staaten behandelt werden⁶.

Ganz besonders ermüdend wirken durch ihre Eigenart die **Korrekturen der schriftlichen Schülerarbeiten**, welche in manchen Ländern namentlich für die Lehrer der philologischen Fächer und bei großen Schülerzahlen geradezu als qualvolle Arbeit zu bezeichnen sind. Wenn man von diesen Korrekturen und den Korrekturen der von den

Schülern verbesserten Arbeiten und Revision der Korrekturen und Korrekturen der Korrekturen durch Vorgesetzte verschiedenen Grades nicht absehen zu können, d. h. um diesen Preis, den der Lehrer zahlt, die Schüler so antreiben zu müssen meint, dann ist eine Entlastung solcher Lehrer hinsichtlich der Zahl der Schulstunden ein Gebot der Menschlichkeit; 15 Wochenstunden wären für solche Philologen eine vollkommen ausreichende Belastung.

Ueber die Korrekturarbeit ist mehr als über irgend eine Specialität der Lehrarbeit aus Lehrerkreisen Klage geführt worden; es seien hier zwei Beispiele aus Oesterreich, eines von einer Volks- und eines von einer Mittelschule angeführt.

Schott⁷ rechnet für eine zweite Volksschulklasse mit 52 Schülern, von welchen durchschnittlich 46 anwesend waren, unter Anführung der einzelnen Posten auf 20122 Arbeiten jährlich, wozu unter der Annahme, daß 30 solcher kleiner Schulkinderübungen pro Stunde korrigiert werden können — was intensive Arbeit voraussetzt — für Korrekturen allein 670,7 Stunden jährlich außer der Schulunterrichtszeit erforderlich sind.

Ginzel⁸ hat als mit 19 Wochenstunden belasteter Neuphilologe auf Grund einer eingehenden Berechnung gezeigt, daß er im Laufe eines Schuljahres 7828 Hefte zu korrigieren hatte, und sagt von dieser Arbeit einschließlich der Nebenumstände: „Da wird . . . das Nervensystem einer förmlichen Tortur unterworfen.“ Die hierzu nötige Zeit giebt Autor auf Grund seiner Erfahrungen mit 40 Stunden monatlich an; die Gesamtpflichtarbeit für die Schule: Lehrstunden, Vorbereitung dazu, Korrekturen, Schreibgeschäfte des Ordinarius, Konferenzen, Inspektionen, ergaben Ginzel 42—44 $\frac{1}{2}$ Stunden wöchentlich, d. h. ca. 7 $\frac{1}{2}$ Stunden pro Wochentag, während Serien von Stunden ununterbrochener, zum Teil überaus harter Arbeit. Dazu kommt die Forderung nach fachlicher und pädagogischer Weiterbildung und — der unumgänglich nötige Nebenerwerb . . . Seither haben sich die Verhältnisse für die Neuphilologen an Realschulen in Oesterreich allerdings gebessert: 17 Wochenstunden Maximum⁹, für die Philologen an Gymnasien dasselbe seit 1855; in Frankreich haben die Philologen 16 Wochenstunden. In Oesterreich werden ferner Lehrern zum Zwecke wissenschaftlicher Bethätigung besondere Erleichterungen des Dienstes gewährt. — Das angeführte Korrekturbeispiel war kraß; Ginzel giebt aber verschiedene andere Beispiele und es kommt z. B. ein vom ihm angeführter Gymnasiallehrer mit 15 Wochenstunden auf 4950 Hefte pro Jahr.

Wie eben bemerkt, soll sich der Lehrer auch weiter fortbilden und, da seine **materielle Stellung** oft nicht entsprechend ist, muß er in diesem Falle durch Privaterwerb seine Einnahme erhöhen, wenn er für das zur gesunden Existenz einer Familie Notwendige zu sorgen hat; wie natürlich, wird der Nebenerwerb meist durch Unterricht neben den Pflichtstunden beschafft, d. h. eine Arbeitsart, von welcher er ohnehin schon übersättigt ist und zu welcher auch den Fleißigsten gewiß nicht die Neigung treibt; relativ günstig ist dann noch Privatunterricht einzelner Schüler, oft muß aber ein solcher Lehrer an anderen Schulen ein karges Gehalt aufbessern. Es kommen Fälle vor, in welchen die vorgesetzte Instanz einen solchen Privaterwerb einengt, damit der Lehrer die Kraft seinem eigentlichen Amte widme; das ist vollkommen richtig — aber nur dann, wenn der Lehrer materiell entsprechend gestellt ist.

Eine internationale Zusammenstellung der Lehrerbesoldungen mit Angaben über den örtlichen Kaufwert des Geldes wäre eine ganz dankenswerte Aufgabe; sie ergäbe aller Voraussicht nach bemerkenswerte Differenzen, ebenso eine für die geforderte Amtsarbeit. Vielleicht veröffentlichen erfahrene Lehrer einschlägige kritische Uebersichten für die Länder, denen sie angehören.

Als Beispiel mögen Volks- und Mittelschullehrerverhältnisse aus dem Deutschen Reiche hier angezogen werden.

1896 betrug in Preußen¹⁰ das Durchschnittsgehalt für Volksschullehrer 1583, für Lehrerinnen 1279 M., jedoch

für	41 Lehrer und	6 Lehrerinnen	unter 600 M.
„	5 882	„ „ 1 352	„ 600—900 „
„	16 997	„ „ 3 826	„ 900—1200 „

immer etwaige Wohnung, Feuerung, Landnutzung u. s. w. eingerechnet. Es entfallen in Preußen auf 92001 Schulklassen 79431 Lehrkräfte und 78431 Klassenräume: diese Verhältnisse werfen ein grelles Licht auf die Schulzustände, wenn man bedenkt, daß es sich hier um einen Staat handelt, dessen Schulwesen lange Zeit als Muster angeführt zu werden pflegte.

Hinsichtlich der Mittelschulen wollen wir der inhaltreichen Schrift von Schröder¹¹ einige Daten entnehmen. Die durchschnittliche Wartezeit auf einen definitiven Posten betrug in Preußen 1893 bis 1895 $7\frac{2}{3}$ Jahre, das durchschnittliche Alter bei der Anstellung 35 Jahre 1 Monat; in Hessen war nach Knöpfel¹² die letztere Zahl 32 Jahre, in Sachsen 32 Jahre, in Elsaß-Lothringen 33 Jahre 6 Monate.

Es hatten — wir folgen hinsichtlich Preußens immer Schröder — in diesem Staate 1891 von den Richtern 27,7 Proz., den Lehrern an Mittelschulen 22,4 Proz. ein Dienstalder von 24 Jahren; von den Oberlehrern konnten 13,4 Proz. es zu einem höheren Gehalt als jenem des Oberlehrers bringen und keiner zu einem höheren als dem eines Amts- und Landrichters, während 31 Proz. der Juristen diese Aussicht hatten. 2,73 Proz. der Lehrer an Mittelschulen hatten 6000 M. Gehalt, 16,66 Proz. der Richter 6000 bis 25000 M. — In Hessen kamen nach Knöpfel 1879 bis inkl. 1895 $10\frac{2}{3}$ Proz. der akademisch gebildeten Lehrer und 19 Proz. der Beamten mit akademischer Vorbildung in anderen Kategorien in Stellungen höherer Instanz. Während der Mittelschullehrer in Preußen sich auf seinen Beruf vorbereitet und seine Anstellung erwartet, erwirbt der Offizier, dessen Ausbildung gleichzeitig schon Dienst ist, in denselben Altersklassen zusammen 33846 M. oder wenn 3 Proz. Zinseszins berechnet wird, 41672 M. Schröder faßt seine Ausführungen in folgenden Worten zusammen: „Bis zum 31. oder 32. Lebensjahr bereitet der künftige Oberlehrer sich auf seinen Dienst vor, bis zum 36. Lebensjahr wartet er auf eine Anstellung; im 57. Lebensjahr ist er verbraucht — gestorben oder doch dienstunfähig.“ — Auf die Sterblichkeit kommen wir noch zurück. Allerdings stehen die Dinge gewiß nicht in allen Ländern so traurig; es ist aber klar, daß es nicht Wunder nehmen kann, wenn unter solchen Umständen eine Verbitterung eintritt, welche in hygienischer Hinsicht für Lehrer und Schüler als ungünstig bezeichnet werden muß.

Lexis¹³ hat eine gründliche Darstellung der in Preußen vorgekommenen Bestrebungen zur Besserung der Gesamtlage der Mittel-

schullehrer gegeben: es ist eine Lektüre, welche peinlich berührt. Ein Satz aus dieser den Lehrern nicht übelwollenden Schrift soll hier citiert werden: „Als das leitende Prinzip der Besoldungspolitik ist die Erwägung des standesgemäßen Bedarfes, der bei den einzelnen Beamtenklassen durch besondere Umstände beeinflusst werden kann“ anzunehmen

Einer solchen Naivetät gegenüber schweigt die Kritik.

Wahrscheinlich ist **Ueberbürdung** von Lehrern kein seltener Fall; leider ist uns keine Konstatierung des Gesundheitszustandes der Lehrerschaft in einem größeren Gebiet mit hochentwickeltem Schulwesen bekannt geworden.

Nach Goldhahn¹⁴ hatten in Sachsen in der Dekade 1888—1897 unter den Volksschullehrern

- 1) die 635 in den Ruhestand getretenen Lehrer ein durchschnittliches Emeritierungsalter von 59,5 Jahren
- 2) die 588 im Amte verstorbenen ein Durchschnittsalter von . . . 43,56 „
- 3) die 423 im Ruhestand verstorbenen ein Durchschnittsalter von . . 70,85 „
- 4) die 1011 überhaupt in jener Dekade verstorbenen ein Durchschnittsalter von 54,98 „

Die Gegenüberstellung der aktiv und emeritiert verstorbenen Volksschullehrer und der männlichen Verstorbenen überhaupt ergibt:

Absolute Zahl der Verstorbenen in Sachsen 1890—94	Sterbealter						
	20—29 Jahre	30—39 Jahre	40—49 Jahre	50—59 Jahre	60—69 Jahre	70—79 Jahre	80 u. mehr Jahre
Männliche Bevölkerung 89 883	9,62	11,60	14,81	17,79	21,60	18,80	5,73
Volksschullehrer 522	15,49	14,30	13,85	15,16	14,40	18,84	7,96

Die Lehrer liefern also besonders in der Altersstufe von 20 bis 30 Jahren (dann noch 30—40) mehr Todesfälle, als ihnen nach dem Durchschnitt zukommt; dies ist um so bezeichnender, als die Lehramtszöglinge beim Eintritt ins Seminar ärztlich untersucht werden, also ein auserlesenes Material bilden; diejenigen unter ihnen, welche sich bis zur Erreichung des kräftigsten Altersstadiums den gesundheitlichen Gefahren des Amtes gewachsen zeigen, bilden ein so ausgesiebtetes Menschenmaterial, daß es günstigere Sterblichkeitsverhältnisse in den höchsten Altersstufen aufweist (vgl. auch die obere Zusammenstellung unter 2) und 3). — Schott¹⁵ führt an, daß 1892 und 1893 in Niederösterreich 66 Lehrer starben, von welchen bloß 9 (etwa 13 Proz.) im Ruhestand waren. Die mittlere Sterblichkeit der besser situierten Volksschichten für das kräftigste Lebensalter von 21—45 Jahren mit 100 bezeichnet, schätzen Karup und Gollmer¹⁶ die Sterblichkeit der Universitätsprofessoren im Deutschen Reiche auf 64,6, jene der Lehrerschaft an Mittelschulen auf 71,4, der Volksschulen auf 84,6, die der Aerzte auf 125,9. Auf welchem Wege die genannten Autoren zu diesen Zahlen gelangt sind wissen wir allerdings nicht.

Es scheint in der That, daß mit absteigender Schulkategorie die Gesamtsumme der in Frage kommenden Faktoren immer ungünstigere Wirkungen äußert; die große Sterblichkeit der Landschullehrer in

Mitteleuropa wäre aus einer Reihe von Einflüssen, welche noch ungünstiger als für Mittelschullehrer wirken, leicht zu erklären: ungünstige Wohnungsverhältnisse, viel Schulstaub, schlechte Heizung und Ventilation der Schulzimmer, schlechte Bezahlung, viele Unterrichtsstunden, Nebenarbeit verschiedener Art, Notwendigkeit selbst bei Unwohlsein auswärts zu gehen und vor allem die große Verantwortlichkeit.

Hinsichtlich der Mittelschullehrer Preußens giebt Lexis¹⁷ an, daß das Durchschnittsalter der 1895 und 1896 verstorbenen 50 Jahre, das Durchschnittsalter aller (durch Tod oder Pensionierung) ausscheidenden 52,66 Jahre war — bei den Landrichtern 59,5 Jahre. Nach Knöpfel¹⁸ stirbt $\frac{1}{3}$ der akademisch gebildeten Lehrer in Hessen, fast die Hälfte in Sachsen im Dienste; über 60 Jahre alt waren in Hessen am 1. November 1896:

Akademisch gebildete Lehrer 1,2 Proz.
andere weltliche akadem. gebildete Beamte 17,1 „

Kannengießler¹⁹ berichtet, 1863 sei die Zahl von 22 bzw. 24 Wochenstunden als Maximalleistung für Mittelschullehrer aufgefaßt worden, nach einer preußischen Ministerialverfügung vom 30. Juli 1892 sei aber jene Zahl für jede Lehrkraft in Anschlag zu bringen; diese Verfügung wurde erst Ostern 1893, in vereinzelt Fällen erst Ostern 1894 durchgeführt. Um die Wirkungen dieser Pflichtstundenbestimmung zu finden, hat nun Kannengießler das durchschnittliche Ausscheidalter während des Zeitraumes 1895/6—1898/9 berechnet und mit jenem der vorausgegangenen 8 Jahre — 1887/8—1894/95 — verglichen. Autor fand, daß von den über 50 Jahre alt gewordenen Oberlehrern der preußischen Mittelschulen (wir bezeichnen, wie s. Z. bemerkt, so die Gymnasien, Realschulen, Lyceen u. s. w.) alt waren:

Schuljahr	beim Tode	bei der Pensionierung	beim Ausscheiden überhaupt
1887/8—1890/1	59 Jahre 3 Mon.	63 Jahre 9 Mon.	62 Jahre 1 Mon.
1891/2—1894/5	58 „ 10 „	63 „ 7 „	61 „ 11 „
1895/6—1898/9	56 „ 11 „	62 „	60 „ 6 „

und vermag als Schuld an dem ausgesprochenen Sinken der Zahlen in der 3. Zeitperiode nur die erhöhten Anforderungen an die Dienstleistung der Oberlehrer (Pflichtstundenverfügung u. a.) zu finden.

Ist nun auch nicht in allen vorangeführten Fällen der Vergleich mit Verhältnissen anderer Stände durchgeführt, so lassen doch die Ergebnisse die hygienischen Zustände des Lehrstandes in den fraglichen Ländern keineswegs günstig erscheinen. Auf Krankheitserscheinungen kommen wir noch zurück.

Das Verhalten der **vorgesetzten Stellen** ist gleichfalls ein Moment, welches die Hygiene des Lehrerberufes berührt; da der letztere an sich infolge seiner Eigenart zur Kleinlichkeit disponiert, so kann es nicht Wunder nehmen, wenn Schulleiter und Aufsichtsbeamte, da sie selbst im Lehrerberuf, und zwar mit besonderem Eifer gewirkt zu haben pflegen, geneigt sind, nicht nur die Gesamtindividualität und Gesamtleistung des Lehrers zu beurteilen, sondern gerne Einzelheiten zu bemängeln; die so häufig entwickelte nervöse Erregbarkeit der Untergebenen wird derart erhöht, der Lehrer lebt, em-

pfindlich für die kleinste Ausstellung, in beständiger Befürchtung unangenehmer Konflikte mit den Vorgesetzten; die immer weiter gehende Beschränkung der Individualität fügt zu einer ohnehin anstrengenden Arbeit das stets rege Bewußtsein, eine ganze Menge amtlicher und persönlicher Anordnungen und Wünsche befolgen zu müssen, welche, häufig kleinlicher Natur, für die Bildung der Jugend unwesentlich, für die Gesamterziehung derselben geradezu belanglos sind, und deren Summe eine weitere Schädlichkeit für den Lehrer bildet, ohne nennenswerten Nutzen für die Sache den nervös aufreibenden Charakter der Arbeit des Lehrers verschärfend, dessen Wert, wie nicht leicht in gleichem Maße bei anderen öffentlich Beamteten, in der Individualität liegt. An der hier skizzierten Schädlichkeit sind die Angehörigen des Standes in hohem Grade mitschuldig.

Als sonderliches Beispiel sei folgendes angeführt: Schmid-Monard²⁰ erzählt, der Direktor eines preußischen Gymnasiums will jeden Lehrer auch nachmittags in der Schule sehen und richtet demgemäß den Stundenplan so ein, daß normal keiner der Herren einen freien Nachmittag hatte . . . was jener Direktor damit bezweckte, ist ja klar; wie konnte aber ein Mann von so beschränkten Anschauungen Leiter einer höheren Bildungsanstalt werden?

Es ist gewiß bezeichnend für die Zustände — wohl verschiedener Staaten mit durchgebildeten Schulverhältnissen überhaupt — wenn der ehemalige preußische Unterrichtsminister Bosse²¹ drucken läßt: „Darüber werden wohl alle Freunde der Schule einverstanden sein, daß ein wesentlicher Schaden der Schulentwicklung im neunzehnten Jahrhundert bei aller Wohlmeinung in dem Zuviel der Anordnungen und Instruktionen liegt, durch die unser Schulwesen reglementiert worden ist . . .“

Es ist leicht auszudenken, wie ungünstig im hygienischen Sinne die verschiedenartigen, vorstehend gestreiften üblen Einflüsse auf die Betroffenen wirken müssen — nicht zum mindesten gerade auf solche, welche in anderen Berufssphären ganz anders bedeutende Stellungen erreicht hätten, als sie der Schuldienst bietet. Dieses Moment ist ein trauriges für sich und enthält eine Warnung für jeden Begabten. v. Schrötter²² sagt: „Bei aller Achtung vor dem Lehrerstande und bei aller Anerkennung der vorzüglichen Kräfte, die sich in demselben befinden, kann es doch leicht geschehen, daß bei Mangel an äußerer Anregung und in dem Bewußtsein, daß das Lebensziel des Lehrers meist ein abgeschlossenes ist, die Thätigkeit desselben erlahmt Diesem Uebelstand könnte am besten durch eine entsprechende Systemisierung des Lehrstandes, welche seinen Ehrgeiz anspricht, und ihn nach und nach seinen Verdiensten gemäß nicht nur in bessere Gehaltsstufen, sondern auch in höheren Rang vorrücken ließe, abgeholfen werden.“ Dafür scheint in manchen — nicht in allen — Ländern noch das Verständnis zu fehlen, was sonderbar genug ist, wenn man bedenkt, daß der Mittelschullehrerstand den wesentlichsten Einfluß auf die allgemeine Bildung der künftigen Höchstgebildeten zu nehmen hat, daher gewiß auch diesem Stande im Interesse des Gemeinwesens ein gewisser Einschlag an Hochbegabten zu wünschen ist; die Zahl solcher Lehrer wird aber bestimmt

in den betreffenden Ländern mehr und mehr abnehmen, da ja schließlich alle Elternkreise bei der Beeinflussung der Berufswahl ihrer Söhne kalkulieren werden, was ihnen nicht übergenommen werden kann; daß es in den akademisch gebildeten Kreisen mehr und mehr der Fall ist, ergiebt folgende Statistik Schröder's für Preußen: Von den Mittelschulabiturienten wandten sich Studien zu, die zum Berufe des Vaters führen, unter den Söhnen der

	Lehrer an Mittelschulen	Theologen	Juristen	Mediziner	Verwaltungs- beamten
1894/95	15 Proz.	46 Proz.	46 Proz.	49 Proz.	58 Proz.
1895/96	7 „	37 „	51 „	50 „	48 „

wobei noch im Auge zu halten ist, daß die Inskription an philosophischen Fakultäten der deutschen Universitäten (philosophisch-historische und mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer) zum Lehrerberuf führen kann, aber bei weitem nicht immer führt, während das Studium der Theologie, der Jura, der Medizin naturgemäß allgemein in der Absicht angetreten wird, einst die bezüglichen Berufe auszuüben. Die Ergänzung des Mittelschullehrerstandes geschieht also in Preußen aus Kreisen, welche in Karrierefragen bisher nicht klar sahen; welche Stände sind dies? Welchen Einfluß mag die Thatsache auf die künftige Gesamtschulerziehung der höher gebildeten Stände haben? — Ein Stand, dessen Neulinge nicht den Marschallstab im Tornister haben, ist von vornherein dazu verurteilt, daß höher Veranlagte ihn meiden, wenn es auch Weile braucht, bis die klare Einsicht im besonderen Falle allgemein ist. Nicht jeder Richter wird Präsident eines obersten Gerichtshofes und nicht jeder Offizier Generalissimus: aber sie dürfen es überhaupt werden und vereinzelte werden es.

Giebt es Länder, in welchen Lehrer, in die obersten Unterrichtsämter berufen, dort den akademisch gebildeten Verwaltungsbeamten gleich behandelt werden? Es scheint so. Jedenfalls giebt es solche Länder, in welchen Lehrer wohl in die obersten Unterrichtsämter berufen werden, aber nicht als Beamte des Amtes, sondern — es ist schwer, einen Ausdruck dafür zu finden — als ausgeborgte Citronen. Herberich²³ hat neuerlich gefordert, daß akademisch gebildete Lehrer im Deutschen Reiche mehr als bisher an nicht bloß beratende, sondern leitende Stellen der höheren Unterrichtsverwaltung berufen werden mögen.

Aus einem weiteren Gesichtspunkt betrachtet, muß also manches, was in der Gesamtorganisation des Lehrerstandes stellenweise rechtsgiltig oder doch fest eingelebt ist, als für diesen Stand hygienisch nicht günstig, aber auch für den Staat nicht glücklich gewählt bezeichnet werden.

Ob sich für die Angehörigen des Lehrerstandes die Summenwirkung aller schädlichen Einflüsse auch in der Beitragsleistung ausdrückt, welche der Stand zur Bevölkerung der Irrenanstalten stellt, wobei das Weib caeteris paribus naturgemäß (vgl. S. 500 ff.) noch schwerer betroffen würde als der Mann, ist bisher nicht erwiesen. Es wäre dankenswert, die Prozentsätze zu kennen, welche neben Lehrern Angehörige anderer Stände liefern, und zwar vergleichsweise Volksschullehrer und nicht akademisch gebildete öffentliche Beamte einerseits, Mittelschullehrer und akademisch gebildete öffentliche Beamte andererseits.

Pelman²⁴ führt an, Graf Shaftesbury habe in einem Berichte, welchen er im englischen Oberhause erstattete, erwähnt, daß unter 183 Personen des Lehrstandes, welche im Jahre 1882 in die englischen Irrenanstalten aufgenommen wurden, sich nur 38 Männer, aber 145 Frauen fanden. Dieses außerordentliche Ueberwiegen des weniger widerstandsfähigen weiblichen Geschlechtes ist allerdings ein Moment, welches für eine Ueberlastung des Standes in England spräche, obzwar der Vergleich mit anderen Ständen fehlt, bezw. die Konstatierung, welcher prozentische Anteil der Personen aus dem Lehrer- und Lehrerinnenstande einerseits, welcher der Angehörigen anderer Berufe mit etwa gleichwertigem Bildungsgang andererseits zur Bevölkerung der Irrenanstalten steuert; überdies kämen für den vorliegenden Fall nur die Schul-Lehrer und -Lehrerinnen, nicht aber vom privaten Einzelunterricht lebende Musiklehrer, Erzieherinnen u. s. w. in Betracht.

Es wäre von Interesse, eine entsprechende Statistik aus einem großen Staate mit seit langer Zeit durchgebildetem Schulwesen zu haben; Pelman führt ein den Angaben von Shaftesbury analoges Ziffern-paar für Preußen an, wonach am 1. Januar 1879 das Verhältnis der männlichen und weiblichen Lehrstandsangehörigen in den preußischen Irrenanstalten dieselbe Tendenz, wie sie oben für England bemerkt wurde, zeigt, wenn auch nicht in so stark ausgesprochener Weise.

Nun waren in Preußen nach der amtlichen Statistik²⁵ am 1. Januar 1878 in den öffentlichen und privaten Irrenanstalten zusammen

	männl.	weibl.	die weibl. bilden also Proz. aller
von Personen aller Berufszweige	8597	7666	47,1
„ „ des Unterrichts- u. Erziehungs-berufes	133	81	37,8
speziell Schullehrer und Schullehrerinnen	120	57	32,2
Dieselben, Zugang im Jahre 1878	46	16	25,8

Der weibliche Anteil ist sonach beim Schul-Lehrberuf relativ gering.

Für 1. Januar 1879 wird hingegen der Status im selben amtlichen Quellenwerk²⁶ für die öffentlichen und privaten Anstalten zusammen angegeben:

	männl.	weibl.	die weibl. bilden also Proz. aller
Personen des Unterrichts- und Erziehungs-berufes	131	186	58,6
der Zugang 1879 betrug	44	56	53,8

wie Pelman ganz richtig anführt; es müßten sonach, wie der Vergleich der beiden letzten Zahlenreihen mit den vorhergehenden zeigt, ganz auffallend viele Frauen des Unterrichts- und Erziehungsberufes während 1878 in den Anstalten zugewachsen sein; da sich diese auffallende Angabe im Zugang für „Schullehrer und Schullehrerinnen“ während 1878 keineswegs irgend äußert, so müßte jener große Zuwachs nur durch die Bonnen, Gouvernanten, Sprachlehrer u. s. w. bewirkt sein. . .

Die Statistik der Irrenanstalten giebt ferner nach demselben amtlichen Quellenwerk für 1. Dezember 1880²⁷ hinsichtlich der „später gebrechlich Gewordenen“ an:

	männl.	weibl.	die weibl. bilden also Proz. aller
Personen überhaupt	8 114	7 721	48,7
„ des Erziehungs- und Unterrichtsberufes	57	47	45,1
Die Gesamtzahl der Bevölkerung Preußens betrug	13 414 866	13 864 245	50,8

Demnach würde sich also die Sache für jene Fälle wieder weniger ungünstig stellen. Im ganzen ist aber eine klare Einsicht aus dieser Statistik nicht zu gewinnen. Der Wunsch, eine vergleichbare hinsichtlich der öffentlichen Lehrpersonen und der Angehörigen anderer gebildeter Stände zu sehen, hat wohl in Preußen wenig Aussicht auf Erfolg, da in der Publikation der Ergebnisse der Volkszählung vom 2. Dezember 1895, welche eine sehr eingehende statistische Behandlung der Gebrechlichen enthält²⁸, unter den Erwerbszweigen die Unterrichtsarbeit nicht als besonderer Beruf aufgestellt wird. — Auch aus den Antworten, welche Galton²⁹ auf Anfragen bei Lehrern in England erhielt, ist, soweit wir in die Sache Einblick nehmen konnten, nicht viel zu entnehmen, da es sich unter anderem nur um kleine Zahlen handelte: Von 116 Lehrern, welche antworteten, waren 23 zu irgend einer Zeit ihres Lebens niedergebrochen und 21 derselben haben sich von den Folgen nie mehr ganz erholt.

Jedenfalls vermögen die Behörden auch derart die Hygiene des Lehrers kostenlos zu fördern, wenn sie es vermeiden, lokale Fortschritte oder Uebelstände zum Anlaß und Gegenstand allgemeingiltiger, die Individualität des Schulleiters oder Lehrers einengender Vorschriften zu machen; besser ist der z. B. in Preußen übliche Modus, den betreffenden Uebelstand, Wunsch u. s. w. ohne Nennung von Ort und Namen in einer Erörterung im Amtsblatte unverbindlich zu besprechen, sofern öffentliche Behandlung überhaupt allgemeinen Nutzen erwarten läßt. — Bezüglich der Schulvorstände und Aufsichtsbeamten wird der Hygiene des Lehrers (und auch abgesehen davon, direkt der öffentlichen Erziehung) mehr genutzt werden, wenn man bei Besetzung jener Stellen keineswegs solche Männer und Frauen vorziehwert findet, welche sich durch genaueste Beachtung von Kleinigkeiten im Schulbetriebe auszeichnen, sondern solche, deren Begabung in einer vornehmen, weiter ausblickenden Auffassung des öffentlichen Erziehungswerkes besteht; ob in manchen Ländern unter den heutigen Umständen solche zur Uebernahme jener Stellen — trotz der besseren Dotierung derselben — bereit wären, halten wir für fraglich; jedenfalls wäre es an der Zeit, ein viel weiteres Ausmaß an persönlicher Freiheit für die Entscheidung einer ganzen Menge untergeordneter Dinge zuzugestehen; damit wäre in Ländern, wo die Kleinlichkeit der Anordnungsart schon weit gediehen ist, ein allmähliches, — eine gründliche Reform mit einem Schlage ist heute nicht mehr durchführbar — Außerkraftsetzen einer ganzen Menge bestehender Vorschriften nötig, welche für die erzieherische Thätigkeit der Schule belanglos sind; notwendige, aber keinesfalls üble Konsequenz, wenn man mit einem System brechen will, welches ausschließlich als öffentliche Einrichtung sich so entwickeln konnte, wie es ist; als private wäre es von einer gesunden Konkurrenz längst erstickt.

Ein Moment, welches hinsichtlich der Hygiene der Lehrer von seiten dieser selbst noch wenig Beachtung findet, ist die **Beschaffenheit der Schulhäuser**. Es dürfte unter den durch große Zahlen vertretenen Berufen der geistigen Arbeiter keinen geben, der in solchem Maße zu Erkrankungen des Kehlkopfes und der Luftröhre disponiert wie jener der Lehrer, keinen, bei dem diese Krankheiten so hartnäckig andauern, so schwierig zu beheben sind; und auch diese bilden selbst gewiß nicht die schwerste Schädigung

der Atmungsorgane, welche Lehrer häufiger trifft. Leider besteht keine große statistische Aufnahme jener Leidenszustände.

Die Hauptursachen sind der so häufig unter aller Kritik erbärmliche Zustand der Fußböden, verbunden mit der Unzulänglichkeit an passenden Erholungsräumen für die vielen Kinder und jungen Leute, die fast immer ganz unzulängliche Einrichtung für künstlichen Luftwechsel, verbunden mit dem Mangel an Pausen zur Fensterlüftung und Rast, in den mittleren Klimaten die großen Temperaturdifferenzen zwischen Lehrzimmer und Gängen in der rauhen Jahreszeit — alles Umstände, welche im Zusammenhang mit der spezifischen Arbeitsart des Lehrers als Gesundheitsschädlichkeiten wirken. An sich, d. h. abgesehen von den Staubschädigungen, bedeutet eine Schädlichkeit schon der Aufenthalt in der durch Zerfallsprodukte organischer Substanz weitgehend verdorbenen Schulzimmerluft, welche Schädlichkeit allermeist nicht in jenem Maße bestehen müßte, als sie besteht — wenn auch der Lehrer schließlich selbst den Gestank im Schulzimmer als eine unvermeidliche Beigabe seines Erziehungswerkes hinnimmt. — Ueber die Mittel zur Abhilfe wurde ausführlich gesprochen (Lage des Hauses, Größe der Lehrzimmer, Beleuchtung, Luft, Ventilation, Heizung, Kleiderablage, Erholungsräume, Pausen, Schülerzahl u. s. w.)

Wahrscheinlich möchten in vielen Ländern, wo eine Statistik der Leidenszustände der Lehrer geführt würde, Kehlkopf- und Rachenleiden einen Hauptanteil aufweisen (vgl. S. 261). Es ist den Anführern in Amte dringend anzuraten, — wir wollen dieses Moment der persönlichen Hygiene hier einschalten — daß sie sich auf ökonomische Behandlung ihrer Stimmittel einüben; robuste werden durch Jahre täglich mehrere Stunden lang sehr laut sprechen können — dann kommt aber gewiß ein erkleckliches Prozent in die traurige Lage, gewohnheitsgemäß laut anzufangen und nur mit außerordentlichem Aufwand an Energie so fortzuarbeiten, wobei nach relativ kurzer Zeit eine weitgehende Erschöpfung eintritt.

Milligan³⁰ hat bei Lehrern und noch häufiger Lehrerinnen bestimmte Erkrankungen des Kehlkopfes beobachtet, und zwar subakute und chronische Kehlkopfkatarrhe, welche hauptsächlich die wahren Stimmbänder affizieren, ferner Kehlkopfentzündungen mit verschiedenen Folgeerscheinungen, wie Knotenbildung („Lehrerknoten“), welche Zustände sich ganz allmählich, einer aus dem anderen, entwickeln. Yonge³¹, welcher unter anderem 70 Lehrerinnen in Manchester untersuchte, die für gesund galten, kommt auf Grund seiner Studien hinsichtlich der englischen Volksschullehrerinnen zum Schlusse, daß etwa 45 Proz. aller an ausgesprochenen (definitive) pathologischen Veränderungen des Kehlkopfes oder Rachens leiden, d. h. diese Zahl abgesehen von vorübergehenden Affektionen jener Organe gilt. Yonge führt genauere statistische Daten über seine Befunde an. Schonung und Ruhe, die hier am Platze wären, sind naturgemäß kaum zu haben. In Leipzig³² entfielen im Schuljahr 1895/96 von den 225 Erkrankungen der Lehrer 28 Proz. auf die Atmungs- und Sprachorgane und 20 Proz. auf das Nervensystem; von diesen Erkrankungen dauerten 210 länger als eine Woche.

Eine periodische ärztliche Untersuchung der Schullehrer- und Dienerschaft wäre angezeigt (Schularzt). Berger³³, welcher die Tuberkulosefrage in der Schule erörtert hat, meint, es wäre am besten, phthisische

Lehrpersonen ganz vom Unterricht auszuschließen. Vogel³⁴ führt einen Fall an, in welchem ein schwindstüchtiger Landschullehrer bis zu seinem Tode in einem jahrelang nicht getünchten Zimmer unterrichtete; uns ist ein analoger Fall von einem Lehrer an einem Gymnasium einer großen Stadt bekannt, ein zweiter von einem Diener an einer großstädtischen Realschule: der letztere hatte bis zu seinem Ende die — Ventilations-einrichtungen zu bedienen.

Es ist angesichts der Gesamtsumme der im vorstehenden Text skizzierten direkten Gesundheitsschädlichkeiten und indirekt in derselben Richtung wirkender Widerwärtigkeiten nicht verwunderlich, daß vertrauliche Aeußerungen älterer Lehrer die **Berufsfreudigkeit** vermissen lassen — und zwar leider nicht in Ausnahmefällen; wir streifen diesen Punkt als nicht nur bezeichnend für die Notwendigkeit einer gesteigerten Sorge für die Hygiene des Lehrers, sondern auch deshalb weil er wahrscheinlich auf die Hygiene des Unterrichts der Schüler ungünstigen Einfluß nimmt.

Hygienisch **günstige Momente** des Lehrerberufes sind: der morgendliche Arbeitsbeginn, der Wegfall von Störung der Nachtruhe aus Berufspflichten, ganz besonders aber die große Wohlthat der Ferien.

Es sei hier eine bezeichnende Bemerkung aus den Vorlesungen von Binswanger³⁵ angeführt: „Beobachten Sie z. B. einen neurasthenischen Gymnasiallehrer, welcher während einer Ferienreise von jeglicher Berufsarbeit befreit ist. Er kann in angeregter Unterhaltung über wissenschaftliche Fragen scharfsinnig und schlagfertig disputieren, und Sie sind überrascht, von ihm zu hören, daß er zu Hause unfähig ist, selbst einfache geistige Arbeiten zu bewältigen, wie den Unterricht regelmäßig wahrzunehmen und die Aufsatzhefte seiner Schüler zu korrigieren. Und doch sind seine Angaben durchaus zutreffend. Es genügen eben die wenigen Stunden geistiger und gemüthlicher Ausspannung, welche ihm der Schuldienst übrig läßt, nicht, um ihm die nötige Spannkraft des Geistes wiederzugeben.“

Die Verbesserung der Mißstände, welche vorstehend behandelt wurden, fällt der öffentlichen Hygiene zu; was die **persönliche Hygiene** des Lehrers betrifft, mögen die folgenden Bemerkungen vorgebracht werden. Die Nahrung sei mit Rücksicht auf die vorwaltend sitzende Lebensweise eine leicht verdauliche und nicht zu kopiöse; an Tagen mit Nachmittagsunterricht ist es in Ländern, wo die Hauptmahlzeit mittags genommen zu werden pflegt, besonders zu empfehlen, sich mit Wenigem und leicht Verdaulichem zu bescheiden, da anderenfalls die Verdauung gestört und die Unterrichtsarbeit erschwert wird. Nach der Hauptmahlzeit ist zweistündige Ruhe von jeder Art anstrengender Arbeit durchaus keine zu weitgehende Forderung. Die Frage, ob sich Schlaf nach dem Mittagessen empfiehlt, dürfte je nach dem individuellen Status (also auch dem Alter) verschieden zu beantworten sein, wie die Versuche von Römer³⁶ zeigen.

Derselbe hat unter anderem psychologische Experimente an verschiedenen Personen nach einstündigem Mittagsschlaf angestellt. Ebenso wie bei den vom Autor angestellten Morgenversuchen, zeigte sich auch hier Ab-

hängigkeit der auf den Schlaf folgenden Disposition von der Schlaftiefe. Versuche mit Auswendiglernen u. s. w. ergaben, daß bei der Person, deren Mittagsmüdigkeit die größere war und welche sehr rasch und tief einschlief, an den Tagen mit Mittagsschlaf ausnahmslos eine bedeutende Mehrleistung gegen jene Tage stattfand, an welchen kein Mittagsschlaf gehalten wurde; dagegen fand sich bei einer Versuchsperson, welche sich nach der Nahrungsaufnahme weniger ermüdet fühlte und nur sehr langsam einschlief, an sämtlichen Tagen nach dem Mittagsschlaf eine bedeutende Herabsetzung der Leistungsfähigkeit.

Die Unmöglichkeit der Defäkation oft während einer ganzen Stundenserie, deren in manchen Ländern zu karge Pausen dem Lehrer zuweilen dadurch verloren gehen, weil die Schüler zu überwachen sind oder unerwartete Eltern Auskunft einholen, ist mehr als eine Unannehmlichkeit, besonders für Lehrer und Lehrerinnen, welche ohnehin mit Beschwerden in jener Richtung zu kämpfen haben. Es darf schon dem angehenden Lehrer geraten werden, sich möglichst an eine bestimmte Stunde, am besten früh morgens, zu gewöhnen. Hämorrhoidal-leiden dürften unter der Lehrerschaft ziemlich verbreitet sein — ob aber jeder Lehrer so viel Zeit erübrigt, durch ausgiebige Bewegung in freier Luft die Entstehung und weitere Entwicklung derartiger Zustände fernzuhalten, ist fraglich.

Hinsichtlich der Zahnpflege ist, abgesehen von der allgemeinen physiologischen Bedeutung eines gesunden Gebisses, zu bemerken, daß der oft vermeidliche vorzeitige Verlust von Schneidezähnen das deutliche Sprechen behindert. Es wird sich empfehlen, je nach der von vornherein verschiedenen Dauerhaftigkeit des Gebisses in längeren oder kürzeren Zeiträumen den Zahnarzt zu konsultieren — ehe Zahnschmerz dazu zwingt. (S. hierzu Röse, No. 48 im Litteraturverzeichnis des folgenden Kapitels.)

Die allgemeine Gesundheitspflege des Auges ist für den Lehrer wichtig, weil ein intaktes Gesicht ihm die tüchtige Ausübung seines Berufes erleichtert (Vermeidung des Arbeitens bei schlechter Beleuchtung, des Lesens beim Fahren u. s. w.).

Angesichts der großen Bedeutung der Nachtruhe für den geistigen Arbeiter vermeide man nach Möglichkeit alles, was raschem Einschlafen und tiefem Schläfe im Wege ist: Abendessen nicht kurz vor dem Schlafengehen, keine aufregende Arbeit, also auch kein Hetzen mit langweiliger kurz vor demselben; am besten nach dem Abendessen keine Arbeit, aber eine längere Pause.

Im übrigen sind zu empfehlen: Mäßigkeit, nicht zum mindesten in Bezug auf Alkoholika und Stimulantia, Reinhaltung der Wohnungsluft (unter anderem geräumiges Schlafzimmer), was im Hinblick auf die Qualität der Schulluft von erhöhter Bedeutung ist, Reinhaltung der Haut, Abhärtung.

Die Zahl der besonderen modernen Formen der Bethätigung großer Muskelmassen ist in der Gegenwart derartig angewachsen, daß die meisten Menschen etwas ihrem Geschmack besonders Zusagendes finden können: Bewegungsspiele, Bergtouren, Gartenarbeiten, Radfahren, Rudern, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Skilaufen, Kegeln, Fechten, Turnen, Zimmergymnastik

Ganz besonders sind die Ferien für Widerstandsgewinnung, geistige Erholung und körperliche Kräftigung, von höchstem Belang;

sie müßten für den Lehrer gegeben werden, wenn sie nicht für die Schüler ursprünglich entstanden wären. Jeder Lehrer, welchem seine Privatverhältnisse gestatten, geistige Arbeit in den Ferien beiseite zu stellen, benutze die letzteren zu allmählich immer mehr gesteigerter körperlicher Bethätigung im Freien.

Die Unterrichtsarbeit in den allgemeinen Bildungsschulen mit allen, was daran hängt, ist in vielen Ländern solcher Art, daß geistig begabtere Lehrer in ihr allein nicht Befriedigung finden; bald wird ihnen eine produktive Thätigkeit neben ihrer wesentlich rezeptiven abgehen; sie suchen dann oft nach geistiger Beschäftigung anderer Qualität. Der Lehrer möge als Anfänger im Amte behutsam in der Wahl dieser Arbeit sein; hat er gegründete Aussicht, durch Einsetzen seiner ganzen Kraft in absehbarer Zeit in eine günstigere Berufssphäre zu gelangen, z. B. an die Lehrkanzel einer Hochschule, dann mag er ringen um diese vornehme Stellung, oder doch überhaupt eine bessere als die des Lehrers, zu erkämpfen; fehlt aber die Chance zu solchem Wechsel in absehbarer Zeit, so beschränke er sich von vornherein in seiner Privatarbeit so, daß er nicht, vom Gegenstande fortgerissen, in Gefahr kommt, zwei Herren zugleich zu dienen: er bleibe wesentlich Lehrer und richte sich grundsätzlich darauf ein, in einem behaglichen Heim mit Familie oder vertrauten Freunden seine Mußezeit zu verbringen, und wähle, um seine innere Befriedigung zu erreichen, je nach Geschmack eine eng umgrenzte Specialität seines Faches oder etwas diesem ganz Fernliegendes als Liebhaberbeschäftigung, z. B. der Philologe ein naturwissenschaftliches Gebiet, der Naturhistoriker Litterarhistorisches, oder er treibe Musik, kurz etwas, was ihm zusagt, ihn anregt, nicht an die Amtsarbeit erinnert und nicht kostspielig ist, wie Theaterbesuch. Solcher Wechsel hat in intellektueller und emotioneller Hinsicht Vorteile, wenn auch nicht außer Acht zu lassen ist, daß Wechsel der Bethätigung noch nicht Rast bedeutet. Keinesfalls übersehe der Lehrer von Anbeginn, daß sein Beruf durch lange Jahre große Forderungen an Nervenenergie stellt. Menschen von geringer Widerstandskraft sollten ihn keinesfalls erwählen.

Von dem Volksschullehrer-Zögling dürfte allenthalben, ehe er in eine Lehrerbildungsanstalt, mag sie Internat oder Externat sein, eintritt, ein ärztliches Gesundheitszeugnis verlangt werden, von dessen Inhalt die Aufnahme mit abhängig ist; nirgends dürfte eine ärztliche Untersuchung jener jungen Männer üblich sein, welche sich an der Hochschule für das Lehramt an Mittelschulen ausbilden wollen, was in dem freieren Studiengang überhaupt seine natürliche Begründung, aber auch eine kritische Seite hat. Wünschenswert wäre es, den Abiturienten beim Abschied von der Mittelschule zu sagen, daß der Lehrerberuf weit höhere Forderungen an die Widerstandsfähigkeit stellt, als allermeist der Bureaudienst.

Die genau umschriebenen Forderungen an die Zöglinge für das Volksschullehramt lassen ohne weiteres erkennen, daß die bezügliche Belastung nicht gering ist. Nach Baranowsky³⁷ beträgt die Zahl der Wochenstunden in den Lehrerseminaren in Bayern und Württemberg 32—35, Frankreich 30—35, Italien 30—33, Oesterreich (je nach der Provinz) 28—40, der Schweiz 33—40. Nach den Mitteilungen von Gray³⁸ haben die englischen pupil teachers Wochenstunden:

Jahr	Schulstunden	Hausarbeit	Unterrichtserteilung	Totale
I.	17 $\frac{1}{2}$	11	12 $\frac{1}{2}$	41
II.	17 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{1}{2}$	43
III.	10 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{4}$	25	46 $\frac{1}{2}$
IV.	10 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{1}{4}$	25	48 $\frac{1}{2}$

Dazu kommen noch einzelne in diesen Durchschnitten nicht inbegriffene Mathematik- und Gymnastikstunden. — Lernarbeit neben den Schulstunden spielt natürlich auch in den oben genannten Ländern eine beträchtliche Rolle, und die Stunden der Uebung im Unterrichten unter beständiger Kontrolle bedeuten eine starke Belastung. Es ist derart nicht verwunderlich, daß die Kandidaten, nicht zum mindesten die weniger widerstandsfähigen weiblichen (vgl. S. 500 ff.), oft gesundheitlich ungünstig beeinflusst werden; statistisches Material hierzu scheint leider wenig veröffentlicht zu sein; hier wäre eine vorzügliche Gelegenheit zu Studien für Schulärzte, besonders an Internaten, um die Wirkungen bezüglichlicher Einflüsse auf beide Geschlechter genauer zu erforschen. In einem Schweizer Lehrerinnenseminar⁸⁹ wurde 1894/95 $\frac{1}{3}$ der Mädchen an Herzaffektionen, $\frac{1}{8}$ an Bleichsucht leidend befunden und nur $\frac{1}{3}$ gesund. — Pelman teilt mit, daß nach Alfons de Candolle in der Schweiz die Zahl der Mädchen, welche sich dem Lehrerinnenstande widmeten und in die Irrenanstalten kamen, eine auffallend große war.

In England⁴⁰ wurde 1846 das pupil teacher-System etabliert; am Ende jedes Schuljahres wurden ausgewählte Schüler von mindestens 13 Jahren nach einer diesbezüglichen Prüfung als Lehrlinge für den Schuldienst mit bescheidenen Jahresstipendien aufgenommen und genossen überdies Unterricht seitens eigens entlohnter Lehrer, worauf sie erst in ein training college kamen, um dort das Befähigungszeugnis zu erwerben. Diese Knaben und Mädchen üben sich also zunächst als Lehrlinge unter Aufsicht eines Oberlehrers im Unterrichten und haben nach der harten Tagesarbeit des Unterrichtens erst zu studieren; dieses System wurde als so anstrengend befunden, daß die pupil teachers in der Folge verhalten wurden, abwechselnd an Vormittagen zu unterrichten und zu studieren (Nickal⁴¹). Das Aufnahmealter wurde erhöht; der pupil teacher beginnt nunmehr mit 15 Jahren und nur auf dem Lande ausnahmsweise mit 14; in den ersten 2 Jahren unterrichtet er halbstündig, erst in den 2 letzten ganzstündig. Daß die Arbeit des pupil teacher eine harte ist, geht daraus hervor, daß viele abfallen, ohne die Studien beenden zu können⁴² (vgl. auch S. 676, 681).

1) A. C. Виренлюсъ, Гиліена учителя, St. Petersburg (1888).

2) Mosso l. c. (S. 460, No. 1) 253, 263.

3) Griesbach l. c. (S. 453, No. 6) Tab. L.

4) Mosso l. c. (No. 1) 270.

5) E. Dahn, Durch welche Aenderungen der Organisation des höheren Schulunterrichtes läßt sich die Ueberbürdung von Lehrern und Schülern beseitigen? Pädagog. Archiv, Leipzig, Dürr (1898) 40. Bd. 735.

6) Wir möchten als internationales von den Interessenten gelesenes Organ zu solchen und verwandten Veröffentlichungen die Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, Hamburg, L. Voß, empfehlen.

7) K. Schott, Lehrerarbeit und Lehrerlohn, Wien, Landeslehrerverein (1900) 51.

8) F. Ginzler, Die moderne Philologie an den Realschulen, Oesterreichische Mittelschule, Wien, Hölder (1896) 10. Bd. 37.

9) Gesetz v. 29. April 1898, wirksam für das Erzherzogtum unter der Enns, Verordnungsblatt f. d. Dienstbereich des Ministeriums für Kultus u. Unterricht (1898) 180.

10) Nach Referaten über die Resultate der amtlichen statistischen Erhebungen in Kotelm. (1899) 12. Bd. 95, (1900) 13. Bd. 247.

- 11) **H. Schröder**, Oberlehrer, Richter, Offiziere. *Statist. Untersuchungen z. Lösung der Gehaltsaufbesserungsfrage*, Kiel u. Leipzig, Lipsius und Tischer, 3. Aufl. (1897) 7, 29, 33, 35, 66.
- 12) **L. Knöpfel**, *Statist. Untersuchungen üb. die Gesamtlage der akadem. gebild. Lehrer im Vergleich mit d. übrigen Beamten im Großherzogtum Hessen u. s. w.*, Gießen, Komm.-Verl. E. Roth (1897) 8, 11.
- 13) **Dr. W. Lexis**, *Die Besoldungsverhältnisse der Lehrer an den höheren Unterrichtsanstalten Preussens*, Jena, G. Fischer (1898). *Der cit. Satz steht S. 9.*
- 14) **R. Goldhahn**, *Das Emeritierungs- und das Sterbealter der Volksschullehrer im Königreich Sachsen. Sächsische Schulzeitung* (1899) No. 19 u. 20; dasselbe in anderer Bearbeitung: *Deutsche Schule* (1899) IV, nach Referat in *Kotelm.* (1900) 13. Bd. 257.
- 15) **Schott** l. c. (No. 7) 26.
- 16) *Nach der Leipziger Lehrerzeitung referiert in Rep. Comm. Educ. for 1898—99 II*, 1488.
- 17) **Lexis** l. c. (No. 13) 95.
- 18) **Knöpfel** l. c. (No. 12) 11.
- 19) **Prof. Dr. A. Kannengieser**, *Ausscheidealter und Krankheiten der Direktoren und Oberlehrer a. d. höheren Lehranstalten Preussens i. d. Jahren 1895/96 1898/99*. Schalke, E. Kannengieser (1900) 29. — *Angesichts der Kritik, welche Kannengieser an den Resultaten der vom preuß. statist. Bureau verfaßten Denkschrift übt, haben wir es für unnötig gehalten, letztere zu studieren.*
- 20) **Dr. Schmid-Monnard**, *Die Ueberbürdung der Lehrer an den höheren Lehranstalten*, *Kotelm.* (1899) 12. Bd. 701.
- 21) *Nach Abdruck in Kotelm.* (1900) 13. Bd. 251.
- 22) **Prof. Dr. L. Schrötter, & v. Kristelli**, *Die durch die Ueberbürdung an den Mittelschulen hervorgerufenen Entwicklungsstörungen und Schulkrankheiten, Mitteilungen des Wiener medicin. Doktorenkollegiums, Wien, Verlag des Kollegiums* (1887) 13. Bd. 164.
- 23) **G. Herberich** in *Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher u. Aerzte*, 71. Versammlung zu München 1899, Leipzig, C. W. C. Vogel (1899), *Sitzungen der naturwiss. Abteilungen*, S. 295.
- 24) **Dr. C. Pelman**, *Nervosität und Erziehung*, Bonn, E. Strauß, 3. Aufl. (1888) 28.
- 25) *Die Irrenanstalten im preussischen Staate i. d. Jahren 1877, 1878, 1879. Preussische Statistik, herausgeg. v. kgl. statist. Bureau zu Berlin*, 53. Heft, Berlin (1882) 100, 121, 127.
- 26) *Ebendas.* 68. Heft, 182.
- 27) *Ebendas.* 69. Heft, 20, 21, 22.
- 28) *Ebendas.* 148. Heft, 2. Teil, 148, 390.
- 29) **F. Galton**, *Remarks on replies by teachers to questions respecting mental fatigue*, *Journ. of Anthropology*, London (1888), nach dem ausführl. Referat über **Galton's** Publikation in *Rep. Comm. Educ. for 1895—96 II*, 1186.
- 30) **Dr. W. Milligan**, *Vocal defects amongst School Board teachers with special reference to the occurrence of teachers nodes*, *The Brit. med. journ.* (1895 II) 1097.
- 31) **Dr. E. S. Yonge**, *The prevalence of throat-affections among female elementary school teachers in Manchester*, *ebendas.* (1897 II) 807.
- 32) *Allgem. Bericht über die städt. Volksschulen in Leipzig, das Schuljahr 1895/96 betr.*, nach Refer. in *Kotelm.* (1897) 10. Bd. 39.
- 33) **Berger** l. c. (S. 204, No. 169) 408.
- 34) **Vogel** l. c. (S. 22, No. 11).
- 35) **O. Binswanger**, *Vorlesungen üb. Pathologie und Therapie der Neurasthenie*, Jena, Fischer (1896) 112, nach Citat bei **Griesbach** l. c. (S. 461, No. 7) 31.
- 36) **Roemer**, *Experimentelle Studien über den Nachmittagschlaf. Versammlung der Deutschen Irrenärzte, Heidelberg 1896, Autoreferat in Münch. med. Woch.* (1896) 43. Bd. 114.
- 37) **Dr. M. Baranowsky**, *Die Ueberbürdung der Zöglinge in den Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten*, *Comptes-Rendus du XII Congrès internat. de Médecine, Moscou 1897, Moskau* (1900) 7. Bd. 433.
- 38) **S. Gray**, *Pupil teachers in elementary schools*, *The Brit. med. journ.* (1897 I) 115.
- 39) *Kotelm.* (1896) 9. Bd. 40.
- 40) **Spalding** l. c. (S. 111, No. 8) 88.
- 41) *Näheres in J. Nickal*, *The training of teachers*, *ebendas.* 200.
- 42) *The committee on the pupil teacher system*, *The Brit. med. journ.* (1897 I) 230.

E. Der Hygiene-Unterricht.

Dieser kann hier nur insoweit näher erörtert werden, als er mit der Schule in inniger Beziehung steht; wir haben an einem anderen Orte¹ die ganze volkswirtschaftlich so wichtige Frage im Zusammenhang behandelt und zu zeigen versucht, wie auf dem Wege des Hygiene-Unterrichts eine günstige Beeinflussung des Gesundheitszustandes der Menschen ab ovo anzustreben wäre.

Andeutungsweise sei bemerkt, daß auch die hygienischen Bedürfnisse der Schule besser berücksichtigt würden, wenn jene Verwaltungsbeamten, welche mit der Schule zu thun haben, einiges hygienische Wissen erworben hätten.

Hygienische Kurse für Verwaltungsbeamte finden an den Universitätsinstituten in Berlin, Breslau, Kiel, Königsberg, Marburg statt². Ebenso wäre es von großem Nutzen, wenn in den Priesterseminarien hygienischer Unterricht erteilt würde, wie dies mehrfach in Oesterreich³ der Fall ist (Budweis, Klagenfurt, Zara etc.). Der bezügliche Unterricht in den Gewerbeschulen ist speciell mit Rücksicht auf die gesundheitlichen Gefahren der Industrie von hohem Belang; er wird stellenweise⁴ bereits erteilt (Lüttich, Pilsen, Radautz, Tokio⁵). Hier sind besonders auch die Belehrungen über erste Hilfe bei Unfällen von großem Werte, ebenso wie an Werkmeisterschulen und Bergakademien, wo sie stellenweise z. B. in Oesterreich⁶ (Leoben, Příbram), Rußland (St. Petersburg) u. s. w. gegeben werden. Sechswöchentliche Kurse in dieser Richtung werden an den technischen Hochschulen in Aachen, Berlin und Hannover abgehalten⁷. In Oesterreich ist Hygiene-Unterricht mehrfach auch an Ackerbauschulen eingeführt⁸.

Der Unterricht in Fabriks- und Werkstättenhygiene soll nicht bloß die erste Hilfe bei Unfällen, die Beleuchtung, Ventilation u. s. w. behandeln, sondern auch die Werkzeuge und Körperstellungen in dem Sinne, daß die Arbeit nicht ein Faktor sei, der die Verkrüppelung fördert, sondern vielmehr zu einer Gymnastik des Körpers werde (Mikkelsen⁹).

Ist auch die Schulhygiene naturgemäß großer Fortschritte fähig, so ergibt sich doch aus allem jenen, was in den vorstehenden Kapiteln kurz angeführt wurde, wie reich der positive Inhalt dieses Wissensgebietes bereits ist, und aus dem später folgenden Kapitel über Krankheiten im Zusammenhang mit dem Schulleben speciell noch weiter die Bedeutung der Hygiene in der Schule.

Um das Schulleben allmählich gesundheitlich so zuträglich zu gestalten, als überhaupt möglich, ist die Mitwirkung der Lehrpersonen einer der allerwertvollsten Faktoren. Es soll diese Thatsache nicht im einzelnen erörtert, sondern zunächst nur darauf hingewiesen werden, daß die öffentlichen Erzieher hier dreierlei Richtungen segensreicher Thätigkeit vor sich haben: 1) die Förderung der hygienisch bestmöglichen Art des Schulbetriebes unter den gegebenen Verhältnissen samt Einwirkung auf das Zustandekommen besserer; 2) die individuell und sozial überaus wichtige hygienische Belehrung der Schuljugend; 3) die Forschungsarbeit speciell auf dem Gebiete der geistigen Unterrichtshygiene, welche als Wissenszweig möglicherweise beträchtliche Erfolge erreichen wird. — Von Wert ist auch gelegentliches Hinwirken auf die Eltern, z. B. bezüglich unzeitgemäßer Genüsse der Jugend (Rauchen, Aufregung durch gesellschaftliche Vergnügungen verschiedener Art, Verkürzung des Schlafes u. s. f.). — Endlich werden Lehrern hygienische Kenntnisse nicht zum mindesten mit Rücksicht auf ihren anstrengenden Beruf persönlich nützen.

Der erste der genannten Punkte ist um so mehr Pflichtsache in jenen Staaten, wo der Schulzwang eingeführt ist, wo also sämtliche fähigen Unmündigen den Einwirkungen des Schullebens ausgesetzt werden.

Aus manchem in diesem Buche Vorgebrachten ergibt sich für die Lehrpersonen eine ganze Reihe von Verpflichtungen. Versichern können wir mit gutem Gewissen auf Grund ausreichender persönlicher Beobachtung, daß die tägliche Erfahrung im Schulleben verblüffende Beweise dafür liefert, wie überaus notwendig hygienische Kenntnisse den Lehrpersonen sind.

Der hygienische Unterricht der **Kandidaten für das Lehramt an Volks- und Bürgerschulen** wird naturgemäß in die Lehrerbildungsanstalten und zwar als selbständiger Prüfungsgegenstand (Leuch¹⁰) verlegt. Er muß entschieden gefordert werden. Besteht Gefahr der Ueberbürdung, so möge man einen weniger notwendigen Gegenstand streichen oder kürzen. — Von dem, was hier über Hygieneunterricht für die Volksschulverhältnisse vorgebracht wird, gestattet manches sinngemäße Anwendung hinsichtlich der später abzuhandelnden Mittelschule.

Loewenthal¹¹ verlangt unter anderem einen genügenden anthropo-biologischen Unterricht im Studienplan der Lehramtskandidaten, weil das Entwicklungsobjekt und die Entwicklungsgesetze desselben gekannt sein müssen, wenn die Schule ihrer erzieherischen Aufgabe vollkommen genügen soll. — Da der Lehrer beständig die hygienischen Verhältnisse des Schulhauses und des Schulbetriebes im Auge zu halten hat, so braucht er schulhygienische Kenntnisse; da nur durch die hygienische Belehrung der großen Masse des Volkes schließlich eine Erziehung zu gesundem Leben jedes Einzelnen denkbar ist, der Lehrer daher auch hygienische Kenntnisse verbreiten soll, so braucht er schon aus diesem Grunde allgemein hygienische Vorbildung, die übrigens auch für die richtige Würdigung schulhygienischer Fragen notwendig ist.

Wichtig ist für den Unterricht in Lehrerbildungsanstalten das, was Kuborn¹² die klinische Hygiene genannt hat, d. h. auf die Bildung der angehenden Lehrer angewendet, das Sehen der Dinge in der Schule selbst, wobei die Zöglinge zu beständiger Mitarbeit, zum Verarbeiten des in den Lehrstunden Vorgekommenen heranzuziehen sind. Wie Schleyer¹³ bemerkt, sollten vor allen Schulen die Lehrerbildungsanstalten hygienische Musteranstalten sein: soweit es sich diesbezüglich um materielle Opfer handelt, dürfen diese als rasch zu bringende gefordert werden.

Findet der Unterricht in der Schulhygiene für Lehramtskandidaten erst in der obersten Klasse der Bildungsanstalten statt — wie dies in Oesterreich der Fall ist — so ist von den Kandidaten sowohl wegen der größeren Reife als der bald folgenden Praxis in der Schule am meisten Interesse zu erwarten (Schwab¹⁴).

Hinsichtlich des Inhaltes der Belehrungen sei auf zwei kritische Punkte besonders hingewiesen.

In den Mädchenseminaren soll auch ein besonderes Augenmerk auf die Belehrung betreffend das Verhalten bei der Menstruation, und das Benehmen der künftigen Lehrerinnen gegen die Schülerinnen in dieser Sache, gerichtet werden: Geschieht der Unterricht durch männ-

liche Dozenten, so könnte den Absolventinnen der Lehrerinnenbildungsanstalten bei ihrem Austritt eine gedruckte Broschüre über dieses Kapitel eingehändigt werden.

Ferner ist von mehr als einer Seite bereits der Wunsch geäußert worden, die Lehrpersonen möchten in Bezug auf Schulkinder oder Bevölkerung überhaupt hinsichtlich verschiedener Leidenszustände ratend und helfend auftreten. Es ist natürlich hierbei speciell an Verhältnisse auf dem Lande gedacht. Nun läßt sich in der That nicht in Abrede stellen, daß es z. B. von großem Nutzen werden dürfte, den Lehrern in Gegenden, wo bestimmte Seuchen erfahrungsgemäß öfter auftreten, eine gedruckte Belehrung über Prophylaxe, Symptome und erste Maßregeln zuzukommen zu lassen, andererseits hat aber die ganze Frage naheliegende kritische Seiten — darunter die, daß es nicht angeht, dem Lehrer mit Berufung auf die „ideale“ Seite seines Berufes immer neue Aufgaben ohne Entlastung zuzumuten. —

Recht gut spricht sich die österreichische Instruktion 1896 für die ärztlichen Dozenten der Hygiene an den Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten über den Unterricht der Kandidaten aus; sie fordert unter anderem, der Unterricht sei derart zu erteilen, daß die Zöglinge „die Gesundheitsgefahren voll erfassen, ohne doch der Hypochondrie zu verfallen“; um die Entstehung medizinischen Scheinwissens zu verhüten, ist es zu vermeiden „die pathologischen Vorgänge eingehender zu behandeln, als es zum Verständnisse der Schüler unbedingt notwendig ist“. . . . „Der Unterricht in Somatologie und Hygiene ist durchaus anschaulich zu erteilen.“ Da besonders „der Lehrer auf dem Lande berufen ist, und demnach auch befähigt sein muß, durch die Schule auf Verbesserung der Gesundheitspflege in Haus und Familie hinzuwirken“, so ist stets das Einfachste und Wohlfeilste, insofern es nur seinen Zweck erfüllt, mit Ausführlichkeit zu behandeln. Unter allen Umständen ist der Unterrichtsstoff in der Unterrichtsstunde in praktischer und die Aufmerksamkeit fesselnder Weise zur Aneignung zu bringen, abschweifende und theoretisierende Erörterungen sind zu vermeiden. Hinsichtlich der ersten Hilfe ist auch dasjenige zu bezeichnen, was der Laie nicht thun und nicht versuchen soll.

Als Lehrer für den Unterricht an den Lehrerbildungsanstalten wird ein entsprechend vorgebildeter Arzt die geeignete Person sein; in diesem Sinne ist auch tatsächlich der bezügliche Unterricht bereits mehrfach organisiert worden und dürfte sich voraussichtlich in den Kulturstaaten weiter ausbreiten. Daiber¹⁵ verlangt hierzu, daß auf den Hochschulen Lehrkanzeln für Schulhygiene errichtet werden mögen (vgl. S. 745).

Loewenthal¹⁶ hebt die Schwierigkeiten hervor, welche dadurch entstehen dürften, wenn mit älteren, hygienisch nicht vorgebildeten Lehrern jüngere, hygienisch vorgebildete an derselben Schule wirken werden, und befürchtet, daß derart Mißlichkeiten zum Schaden der guten Sache erwachsen möchten. Da wir die Möglichkeit der Tatsache auf Grund von Erfahrungen bestätigen können, so müssen wir mindestens für die Schulleiter und alle, die es werden wollen, die Erwerbung der nötigsten schulhygienischen Kenntnisse und eine solche Prüfung hierüber verlangen, welche Anforderungen an das Verständnis mit möglichst geringer Gedächtnisbelastung (Ziffernbelege

u. dgl.) stellt. Lehrer im Dienste können mit Rücksicht auf die gehabte Schulpraxis relativ leicht als Autodidakten schulhygienische Kenntnisse erwerben; zu diesem Zwecke verwendbar sind verschiedene Handbücher der Schulhygiene sowie die betreffenden Artikel in modernen pädagogischen Encyklopädien. Zur Erwerbung sonstiger hygienischer Kenntnisse möge der Lehrer, welcher sich in Kürze ganz allgemein informieren will, etwas von der guten populären Litteratur¹⁷ benutzen. In verschiedenen Ländern erscheinen auch Zeitschriften halb populären oder ganz populären Inhaltes, welche, von Fachmännern redigiert, dem interessierten Lehrer fortlaufend neue Anregung und neues Wissen zuführen werden. Ferner ist öftere Behandlung hygienischer Themen in Lehrervereinen und bei Gelegenheit von Lehrerkonferenzen¹⁸ zu empfehlen. — Der dänische Unterrichtsminister hat gleichzeitig mit dem Cirkular vom 14. Februar 1900, betreffend Bau- und Einrichtung der Schulhäuser auf dem Lande, Grundzüge der Schulhygiene¹⁹ (herausgegeben vom allgemeinen dänischen Aerzteverein, Verfasser Hertel) an alle Schulen verteilen lassen. Wertvoll sind Instruktionkurse für Lehrer; in Zürich wurde 1896/97 im Wintersemester ein solcher gehalten.

Daß für einschlägige Dinge in Lehrerkreisen lebhaftes Interesse besteht, geht z. B. aus der Thatsache hervor, daß die Samariterkurse, welche die Wiener freiwillige Rettungsgesellschaft 1898 abhalten ließ, von 350 Lehrern und 372 Lehrerinnen besucht waren, von welchen sich 78 Lehrer und 173 Lehrerinnen zur Prüfung meldeten, die ein sehr gutes Ergebnis geliefert hat²⁰. Die Berliner Lehrer²¹ hatten sich 1890 einen Kursus über Hygiene von einem zuständigen Dozenten auf ihre eigenen Kosten lesen lassen.

Zur hygienischen Aufklärung der Lehrer im Dienste nützt auch die gelegentliche Beteiligung an Aufnahmen über Schulkinder und Schulhäuser in hygienischer Hinsicht, sowie die gemeinverständliche Veröffentlichung der Ergebnisse in einer unter den Lehrern des betreffenden Gebietes recht verbreiteten Schulzeitung.

Auf Ergebnisse solcher öfter vorgekommenen Aufnahmen von Häusern und deren Einrichtung haben wir im Text des vorliegenden Buches uns wiederholt zu berufen gehabt (Blasius, Chatelanat, Gleitsmann, Fizia, Dieckmann, Langerhans, Leuch, Doovertie, Regnier, Solbrig, Waibel, Stephan, Berger, Fazio, Mitscha, Peters und Vollers, Schwabe, Burgerstein u. s. w.) Ebenso hatten wir wiederholt Gelegenheit, belangreiche Aufnahmearbeiten zu berühren, welche die Schulbesucher selbst betreffen (Hertel, Key, dänische, schwedische, norwegische Kommission, preußisches Ministerium²² u. s. w.). Von den Aufnahmen an Schülern wird in den folgenden Buchkapiteln noch mehr die Rede sein.

Eine weitere Möglichkeit zur hygienischen Fortbildung der Lehrer ist dort gegeben, wo Schulärzte bestehen (s. Schularzt). In Belgien hat der Schularzt in seinen Monatsberichten unter anderem auch anzuführen, welcher Gegenstand den Vorwurf zu den hygienischen Besprechungen mit den Lehrern gebildet hat.

An den Staatslehrerbildungsanstalten in Belgien wird Unterricht in allgemeiner Hygiene und in Schulhygiene meist durch Aerzte erteilt

(Kuborn²³). In der dänischen Verordnung von 1894²⁴ über die Seminarien steht bei dem Kapitel Pädagogik die somatologische und hygienische Belehrung obenan. — In Bayern lautet nach der Lehrordnung von 1898²⁵ das Programm für die männlichen und weiblichen Kandidaten des Volksschullehrantes, 3. Jahr, hinsichtlich der Hygiene: „Bau des menschlichen Körpers, Thätigkeit und Zweck seiner Organe, Gesundheitslehre (Luft, Wasser, Wohnung, Kleidung, Schulgesundheitspflege). — In Preußen²⁶ erhalten die Turnlehrer von Aerzten eingehenden hygienischen Unterricht. — In Württemberg²⁷ finden seit 1889 an sämtlichen Schullehrerseminaren Kurse in Schulhygiene, abgehalten von dem betreffenden Anstaltsarzte, statt; das Thema ist Prüfungsgegenstand bei der ersten Volksschuldienstprüfung, Prüfer und Zensor hierfür der Anstaltsarzt. Der Unterricht wird je dem ältesten Zöglingkurs erteilt und erstreckt sich auf Schulhausbau, Heizung und Lüftung der Schulen, Subsellien, Körperhaltung, Bücherdruck, Kinderkrankheiten u. s. w. Diese Kurse für die Lehramtszöglinge werden auch von Kandidaten der Theologie fakultativ besucht. — Sachsen-Meinungen hat in den Seminaren gleichfalls den Hygieneunterricht samt Prüfung. — In England haben die Autoritäten des Sanitary Institute vorgeschlagen²⁸, daß die Lehrer Unterricht in Hygiene der Person, des Schul- und Wohnhauses und der Erziehung erhalten mögen. Die Londoner School Board bestehen darauf, daß die männlichen Lehramtskandidaten Physiologie und Hygiene studieren und das „advanced certificate“ des government department of science and art erlangen (Diggle); hierfür wird ein ausführliches Programm gegeben²⁹. — In Frankreich ist der hygienische Unterricht seit 1881 vorgeschrieben. Die Lehrpersonen, welche die beste Statistik über Vaccination und Revaccination führen und am meisten zur Verbreitung der Impfung beitragen, erhalten eigene Medaillen von seiten des Unterrichtsministeriums und wird ihnen diese Auszeichnung in der Personalliste vermerkt (Cirkular des Unterrichtsministers vom 13. März 1893). — Die niederländische medizinische Gesellschaft³⁰ wünscht den Lehrern, welche sich mit der Erwerbung bezüglicher Kenntnisse bemühen wollen, Gelegenheit zu geben, ein von der Gesellschaft ausgestelltes Diplom für Schulhygiene zu erwerben, der Besitz dieses Diploms soll einen Anspruch auf Gehaltszulage begründen. — In den Lehrerbildungsanstalten Oesterreichs³¹ wurde der hygienische Unterricht 1891 hierzu besonders geeigneten Aerzten übertragen und 1897 die oben erwähnte Instruktion³² erlassen. — In der Schweiz erhalten beispielsweise die Sekundarlehrer des Kantons Bern³³ seit 1889 den bezüglichen Unterricht. In Neuenburg³⁴ besteht seit 1875 am kantonalen Gymnasium ein Kurs über Hygiene, welcher für die Schüler der pädagogischen Sektionen obligatorisch ist. In Solothurn ist hygienischer Unterricht in den Lehrerseminaren vorgeschrieben. — In Ungarn wird er seit 1876 mehrfach von Aerzten besorgt. — In den Vereinigten Staaten werden nur mehr solche Lehrer angestellt, welche ein Lehrbefähigungszeugnis für den hygienischen Unterricht mit beibringen.

Das überhaupt älteste Beispiel von hygienischem Unterricht in einer Lehrerbildungsanstalt dürfte das des Seminars zu Hildburghausen sein, welches 1795 eröffnet wurde und die Gesundheitslehre ausdrücklich in seinen Lehrplan aufgenommen hatte³⁵. Diese historisch interessante Thatsache ist allerdings hinsichtlich ihrer praktischen Bedeutung nicht zu überschätzen: Neuerlich wurden Vorträge über Gesundheitspflege dort eingeführt, welche von einem Medizinalrat abgehalten werden³⁶. — Es

ist ja überhaupt Unterricht über Somatologie des Menschen vermutlich in den Lehrerbildungsanstalten der verschiedensten Staaten verbreitet — aber zwischen diesen Notizen über den Bau des menschlichen Körpers und einer Belehrung über moderne Hygiene liegt doch eine ziemlich große Kluft.

Die Notwendigkeit des **Hygieneunterrichtes der Volksschulbevölkerung** ist durch v. Fodor³⁷, Gauster³⁸ und Kurborn³⁹ in überzeugender Weise auf dem Wiener internationalen Hygienekongreß dargethan worden. Es ist ganz außer Zweifel, daß die Vulgarisation hygienischer Kenntnisse ein weit mächtigeres Mittel zur Erreichung hygienischer Fortschritte ist, als amtliche Vorschriften (Rogier).

Rogier, Minister in Belgien, ist seit 1848 bewegend für den Fortschritt der Verbreitung hygienischen Wissens eingetreten; sein Name wird einen Ehrenplatz in der Geschichte der hygienischen Bestrebungen einnehmen.

Wie sehr das Gesagte überhaupt gilt, lehrt die tägliche Beobachtung in der Schule: infolge Mangels an Verständnis werden die bestgemeinten amtlichen Vorschriften ihrem Sinne nach nicht gewürdigt.

Im Schulunterricht handelt es sich nicht etwa um die Verbreitung medizinischer Kenntnisse, sondern um Förderung richtigen hygienischen Denkens und Handelns; hierbei soll das eigene Benehmen des Lehrers und die richtige Handhabung der Schulhygiene selbst (Young⁴⁰), Lüftung, Reinlichkeit, Pausen u. s. w. zum Muster werden. — Nirgends hat der hygienische Unterricht die aprioristische Behauptung bestätigt, daß er Hypochonder erzeuge.

In den ersten Volksschuljahren wird es genügen, auf Grund nicht zu stiefmütterlich in die Lesebücher aufzunehmender Lesestücke (Deutschland, Oesterreich u. s. w.) Belehrung zu verbreiten, d. h. derart, daß in den aufeinanderfolgenden Jahren allmählich alle einschlägigen Themen zur Behandlung gelangen; theoretische Auseinandersetzungen und Gedächtnisarbeit sind hierbei möglichst zu vermeiden (Scholz⁴¹); auch Sprichwörter und Rätsel mögen verwendet werden.

Eine Sammlung passender Lesestücke zur Auswahl für Volksschullesebücher ist vom niederrheinischen Verein für öffentliche Gesundheitspflege aus den Einläufen bei einer eigenen Preisausschreibung zusammengestellt worden⁴²; eine andere Kollektion derartiger Lesestücke hat Kühner⁴³ herausgegeben.

An diese Lesestücke u. s. w. anknüpfend, werden die Kinder über die Gesundheitslehre der Ernährung, Beschäftigung, Pflege und Abhärtung des Körpers, Behütung gegen Infektionskrankheiten, allenfalls auch erste Hilfe bei Unfällen (österreichische Bürgerschulen) informiert. Hierbei wird die Bedeutung guter Luft, reinen Wassers, der Reinlichkeit, der Bäder u. s. w., überhaupt auf die persönliche Hygiene Bezügliches, den Kindern nahegebracht.

Einzelnes besonders zu Behandelnde kann z. B. sein: Pflege des Gebisses (preußischer Erlaß 1900⁴⁴), des Gehörs (Pluder⁴⁵) und Gesichtes, die Wahl des Berufes mit Rücksicht auf den Zustand der

Augen (Kauffmann⁴⁶) und auf andere Momente (Steinitz⁴⁷). Die Berliner Schuldeputation hat hinsichtlich der Diphtherie (Kennzeichen, Verhütung der Verbreitung u. s. w.) den Schulen eine gedruckte Belehrung zugestellt, welche in allen Klassen Satz für Satz den Kindern zu erklären war. — Hinsichtlich der Belehrung über die Pflege des Gebisses sei der Lehrer ganz besonders auf die Schrift von Röse⁴⁸ aufmerksam gemacht. — In den Londoner Volksschulen wurden auch Belehrungen über das Verhalten bei Brand der Kleidung erteilt⁴⁹ u. s. w.

Auch die Plakatierung hygienischer Regeln im Schulzimmer wurde mehrfach versucht; viel Nutzen darf man hiervon allerdings nicht erwarten, wenn nicht öfters Erklärungen erfolgen.

So z. B. wurde in den Zimmern der Schulen Roms eine große Tafel aufgehängt, welche bezüglich der Infektionskrankheiten, die in der Schule oft übertragen werden, enthielt: Name der Krankheit, Dauer der Inkubation, Symptome, wahrscheinliche Dauer der Uebertragbarkeit des Ansteckungsstoffes. Blasius⁵⁰ hat die Tabelle in extenso vorgeführt. — In österreichischen Schulen ist eine solche Texttafel über erste Hilfe von Kohn⁵¹ verbreitet.

Unter den graphisch-tabellarischen Darstellungen zum Unterricht über Nährwert der Nahrungsmittel und über Nahrungsmittelbedarf ist jene von Kalle zu nennen, von welcher auch eine wohlfeine kleine, für die Hand des Schülers bestimmte Kopie⁵² im Handel ist.

Namentlich in den obersten Schuljahren wird ein kleiner Katechismus der Gesundheitslehre (Layet⁵³) von Nutzen sein (Frankreich, Vereinigte Staaten); besonders in den Vereinigten Staaten ist eine lange Reihe kleiner und größerer eigener Unterrichtsbücher⁵⁴ für verschiedene Unterrichtsstufen, auch der Mittelschule, erschienen. — Neuerlich hat Suck⁵⁵ eine deutsche „Gesundheitsfibel“ herausgegeben.

Recht nützlich dürfte die Verteilung gedruckter Gesundheitsregeln an die Schulkinder sein; die „Gesundheitsregeln für die Schuljugend“ des Berliner Lehrervereins haben verdiente große Verbreitung gefunden⁵⁶; auch die von Sepp⁵⁷ sind (an Mittelschulen Süddeutschlands und Oesterreichs) ziemlich oft zu finden. In Brünn werden den Gymnasialschülern gedruckte Gesundheitsregeln betreffend Eislauf und Baden ausgeteilt u. s. w. u. s. w.

Ueber die methodische Seite des Hygieneunterrichts in der Volksschule, auch über dessen Geschichte in Deutschland, hat Janke⁵⁸ ausführlich geschrieben. — Mehrfach wurde der Wunsch ausgesprochen, Hygiene als besonderen Unterrichtsgegenstand in der Volksschule zu behandeln; die Berliner Schuldeputation hat sich dagegen ausgesprochen und will nur die Belehrung gelegentlich Religion, Naturgeschichte u. s. w.⁵⁹.

Für die Behandlung der sozialen Hygiene ist das Schülermaterial im allgemeinen nicht reif: zweifellos wird aber bei intelligenten Kindern durch passenden Unterricht in der persönlichen Hygiene das Verständnis der sozialen und das Interesse für dieselbe im späteren Leben vorbereitet. — Nicht zu unterschätzen ist der Nebengewinn, daß die Kinder vielfach auf ihre Eltern zu Hause belehrend einwirken (Hertel⁶⁰).

Der hygienische Unterricht in der Volksschule ist in der Argentinischen Republik⁶¹ seit 1884 vorgeschrieben. Von Bayern ist zu erwähnen, daß in München in der 7. Volksschulklasse seit 1880 im Wintersemester 1 Stunde wöchentlich hierzu verwendet wird. — In manchen Städten Belgiens (wo Schulärzte bestehen) hat der Schularzt monatlich einmal den Volksschülern der höheren Schulklassen etwa 10 Minuten lang hygienische Belehrungen zu erteilen. In Frankreich besteht Hygieneunterricht in den Bürgerschulen (éc. prim. supér., v. 13 Jahren aufwärts). In Japan⁶² wird in den Bürgerschulen Physiologie und Hygiene gelehrt. In den Volksschulen Oesterreichs und Preußens⁶³ findet hygienische Belehrung im Anschlusse an die Realien gelegentlich statt. In der Schweiz ist Hygieneunterricht in den Volksschulen von Genf⁶⁴ und Waadt⁶⁵ (Mädchen), den Bürgerschulen von Baselland⁶⁶ und den Bürger- und Mittelschulen des Kantons Bern⁶⁷ vorgeschrieben. In den Vereinigten Staaten ist er durch Kongreßakte v. 20. Mai 1886 eingeführt und werden eigene Unterrichtsbüchlein für die Schulkinder größtenteils von Staatswegen geliefert. Allenthalben erhalten dort die Kinder in irgend einem Abschnitte ihres Schullebens solche Unterweisung⁶⁸. Nicht zum mindesten wird speciell auf die schädlichen Wirkungen der Narkotika und Stimulantia Rücksicht genommen. Gegenwärtig dürften etwa 20 Millionen Kinder in den Vereinigten Staaten unter den Wirkungen der Gesetze über den Hygieneunterricht in den allgemeinen Bildungsschulen verschiedener Grade stehen.

Das älteste, litterarisch bekannt gewordene Beispiel von Hygieneunterricht in Volksschulen ist wohl die Eichstädtische Schulordnung von 1785⁶⁹.

Es ist ohne weiteres klar, daß ein schulhygienischer Unterricht der **Lehramtskandidaten für Mittelschulen** mit Rücksicht auf die Forderungen der Schulhygiene ebenso nötig ist, wie jener für die Lehramtszöglinge der Volks- und Bürgerschulen; wesentlich gilt bezüglich der hygienischen Unterweisung das bei den Volksschulkandidaten Gesagte. Es ist aber auch sicher, daß es für das Menschengeschlecht von Nutzen wäre, wenn die Gebildeten, d. h. die in öffentlichen Angelegenheiten Entscheidenden ein Verständnis für die sozialen Probleme vom hygienischen Gesichtspunkte hätten, ein Verständnis für die Notwendigkeit öffentlicher Maßnahmen und für die wechselseitige Verantwortlichkeit (v. Fodor, Layet).

Würden die Dozenten für Hygiene oder Schulhygiene an den Lehrkanzeln der Hochschulen wenigstens etwa alle 3 Jahre ein einstündiges Jahreskolleg über allgemeine Hygiene für Hörer aller Fachgruppen und ein ebensolches über Schulhygiene für Lehramtskandidaten lesen und die letztgenannten wenigstens zum Kolloquium über Schulhygiene verpflichtet, so wäre schon viel gewonnen, nicht nur für weit besseren Schulbetrieb, sondern auch in dem Sinne, weil der künftige Lehrer der Naturgeschichte, Physik, Chemie, Geographie, Geschichte . . . in die Lage käme, im Unterricht hygienische Belehrung einzuflechten (Schwalbe⁷⁰). Allerdings wäre es auch wünschenswert, daß diesbezügliche Andeutungen in die Schulbücher der genannten Fächer allmählich übergingen, was zum Teil bereits geschieht und gewiß in anderer Art und höherem Maße geschähe, wenn die Verfasser jener Bücher, meist selbst Mittelschullehrer, Verständnis und Anregung durch entsprechende Vorbildung gewonnen hätten. Auch

bezüglich der Mittelschule ist es dringend zu wünschen, daß wenigstens jeder, der Schuldirektor zu werden beabsichtigt, die Kenntnis des Wichtigsten aus der Schulhygiene nachweise. Dagegen, daß der hygienische Unterricht der angehenden Mittelschullehrer an pädagogischen Seminarien erteilt werde, ist nichts einzuwenden, vorausgesetzt, daß der Dozent den Gegenstand beherrscht und die nötigen Lehrmittel vorhanden sind. — Die Lehramtskandidaten für körperliche Übungen sollten speciell praktische Ausbildung für erste Hilfe bei Unfällen erhalten.

Wenig positives Material liegt bisher bezüglich der Lehramtskandidaten für Mittelschulen vor. In Belgien ist an der höheren Lehrerbildungsanstalt zu Lüttich der hygienische Unterricht (Kuborn) vorzüglich organisiert. Im Deutschen Reiche ist in Preußen seitens des Unterrichtsministers die Abhaltung eines Kurses über Schulhygiene für die Lehramtskandidaten der Mittelschulen an der Berliner Universität in Aussicht genommen worden, an welchem sich natürlich auch Lehrer im Dienste beteiligen können ⁷¹. Schon früher wurden an einzelnen deutschen Universitäten, wie Jena (Gärtner), Leipzig (Fürst), Schulhygiene von den genannten Herrn gelesen, seit der erwähnten Bekanntmachung wurden u. W. in Göttingen (Reichenbach), Berlin (Wolpert) und Straßburg (Levy) derartige Vorlesungen abgehalten; in Oesterreich fanden seit 1898 in Prag (Hueppe) solche Universitäts-Vorlesungen statt, um die Lehrer an Gymnasien und Realschulen für den Hygiene-Unterricht geeignet zu machen. In der Schweiz besteht an der Universität Bern eine ao. Professur für Schulhygiene — wohl bisher der einzige Fall auf der ganzen Erde. In Zürich ⁷² wird an der medizinischen Fakultät auf Veranlassung des Erziehungsrates seit 1892 für Studierende aller Fakultäten ein Kolleg über Gesundheitslehre abgehalten.

Ein besonderer obligatorischer **Hygieneunterricht der Mittelschüler** ist mit Rücksicht auf die thatsächlichen Verhältnisse insoweit nicht zu empfehlen, bis man einsehen gelernt hat, daß, wie überhaupt, auch im Jugendunterricht vor allem (v. Fodor) das Notwendige (z. B. die Gesunderhaltung), dann das Nützliche und zuletzt das Schöne (d. h. der Luxus) berücksichtigt werden soll. Mit der Verbreitung hygienischer Einsicht darf hier Wandel zum Besseren erhofft werden; damit hat es aber noch gute Wege. —

Bemerkungen über hygienische Belehrung in den Mittelschulen gelegentlich des Unterrichtes in Geschichte und Geographie hat Schwalbe ⁷⁰, über solche gelegentlich des Unterrichtes in Naturgeschichte und Chemie Weinberg ⁷³ vorgebracht, im einzelnen hat Trzoska ⁷⁴ die Sache hinsichtlich des Naturgeschichteunterrichtes ausgeführt.

Der Verwendung von gedruckten Gesundheitsregeln u. s. f. wurde bereits bei Besprechung des Themas hinsichtlich der Volksschulen (S. 743) gedacht.

Für die schwer belasteten Mittelschüler Mittel- und Nord-Europas ist, wie bemerkt, wenig Aussicht, daß ein systematischer obligater Hygieneunterricht im Lehrplan Platz fände, es wäre denn im Sinne des nachfolgend zu erwähnenden französischen Systems. Vielleicht

könnte auch Nutzen geschaffen werden, wenn auf Grund eines Preis-ausschreibens ein anziehend geschriebenes, nicht zu umfangreiches Buch (etwa 8 Bogen Oktav) zustande käme, welches nicht in Gestalt eines Auszuges aus einem Lehrbuch der Hygiene, sondern in einer Reihe loser Kapitel erzählend wichtige Momente behandelte, z. B. Geschichte einer in moderner Zeit vorgekommenen Seuche mit den zugehörigen Exkursen, die Hygiene der Wasserversorgung an einem oder dem anderen modernen Beispiel samt den sanitären Konsequenzen erläutert, etwas über Alkoholismus und moderne Bewegung, ein Kapitel über Entwicklung der körperlichen Reinlichkeit zu verschiedenen Zeiten und Bedeutung der Bäder, eines über Bedeutung der Muskelübung und von Excessen in dieser Richtung u. s. w. u. s. w. Das Buch möchte in den Schülerbibliotheken der Schulen möglicherweise ein recht begehrtes werden, worauf eine neue Folge von Themen geboten werden könnte; die Nachfrage der Schüler würde von dem Grade der Anziehungskraft der Lektüre abhängen.

In den Mittelschulen Frankreichs⁷⁵ bildet der Hygieneunterricht einen Teil des naturwissenschaftlichen, es sind ihm aber in dem betreffenden Schuljahre 12 Stunden speciell gewidmet und werden in denselben Wasser, Luft, Nahrungsmittel, Getränke (speciell Alkoholika), Infektion und dadurch entstehende Krankheiten, sowie die zugehörige Prophylaxe behandelt. In Ungarn, wo die hygienische Bewegung durch Minister v. Trefort mit lobenswertem Eifer inauguriert wurde, besteht fakultativer Hygieneunterricht durch Aerzte in der vorletzten Mittelschulklasse; der Erfolg wird gerühmt (T a u f f e r⁷⁶).

In den **Mädchenschulen** jeder Kategorie ist Hygieneunterricht speciell deshalb von hohem Wert, weil die Gestaltung des Familienlebens und die richtige Art der Kinderpflege ganz besonders von der künftigen Gattin und Mutter abhängt. Den heranwachsenden jungen Mädchen ist die nötige Belehrung über die Gesundheitspflege des eigenen Geschlechtes, die Vermittelung der Vorsichtsmaßregeln zur Vermeidung besonderer Gesundheitsstörungen sehr zu wünschen.

An manchen Orten Englands ist in höheren Mädchenschulen Unterricht über Krankenpflege als besonderes Kapitel üblich; ebenso in einer höheren Töchterschule Dresdens (J a k o b s o h n^{76a}). In Frankreich ist Hygieneunterricht in den Mädchenmittelschulen seit 1880 vorgeschrieben (L a y e t). — Ueber Haushaltungsunterricht s. S. 655.

Eine gesonderte Betrachtung verdient hier der Kampf gegen den **Alkoholismus**, soweit die Schule hierbei in Betracht kommt. Eine Reihe der hervorragendsten Vertreter der Medizin sind unbedingte Gegner des Alkoholgenusses der heranwachsenden Jugend in jeder Dosis, auch z. B. des mäßigen Genusses leichter Biere für Knaben etwa der höheren Altersklassen der Mittelschulbevölkerung; allerdings gehen noch nicht alle hervorragenden Vertreter der Wissenschaft bis zu diesem Standpunkt. Es ist hier nicht der Ort, auf diese Frage näher einzugehen⁷⁷.

Experimente speciell an schulbesuchenden Kindern weisen in die Richtung, daß fortgesetzter Genuß selbst mäßiger Alkoholdosen

direkt ungünstig auf die geistige Leistungsfähigkeit der Betroffenen einwirke.

So hat Demme⁷⁸ über ein Experiment berichtet, bei welchem durch 1 1/2 Jahre je einem Knaben von 10 bez. 15 Jahren 70 bez. 100 g gewässerten Weines zu Mittag und Abend vorgesetzt wurden, wobei mehrere Monate des Weingenusses mit solchen völliger Abstinenz wechselten. Auch in Bern wurden Experimente zur Sache vorgenommen⁷⁹.

Ganz abgesehen von der Prinzipienfrage ist jedoch der Kampf der Schule gegen den Alkoholgenuß ein höchwichtiger; dazu fordert erstens das soziale Uebel des Alkoholismus an sich in bestimmtester Art auf, zweitens kommt es vor, daß unverständige Eltern Kindern schon in zartem Alter Alkohol verabreichen, und drittens gehören unter älteren Schulbesuchern (Mittelschülern) mancher Länder die bedauerlichsten Excesse auf eigene Faust nicht zu den großen Seltenheiten.

So hat Bayr⁸⁰ an zwei Volksschulen in Wien erhoben, daß von 591 Knaben und Mädchen (ca. 6- bis 14-jährige) 293, d. h. fast 50 Proz. regelmäßig täglich 1—3mal Alkohol in irgend einer Form (Bier, Wein, Thee mit Rum) im Elternhause erhalten. Fröhlich⁸¹ hat aus einer umfassenden Erhebung über den Alkoholgenuß der Kinder in Niederösterreich unter anderem angeführt, daß unter 81 187 Wiener Schulknaben regelmäßig 26 132 Bier, 9166 Wein, 3348 Branntwein genießen. In Bonn⁸² wurde festgestellt, daß unter 247 Volksschulbesuchern, Knaben und Mädchen, nur ca. 25 Proz. noch nie Branntwein genossen hatten, die Eltern den Kindern oft „zur Stärkung“ Cognac verabreichten. (S. über Belehrung der Eltern, Schluß des Kapitels.)

Einen anderen Charakter haben gewisse, namentlich im Deutschen Reiche, auch in Oesterreich vorkommende Mißstände. Es hat sich an den Hochschulen dieser Länder die Unsitte fest eingelebt, daß ein merklicher Anteil der Studierenden (meist Angehörige von Vereinen) sich zu Versammlungen einstellt, von welchen man im voraus weiß, daß sie Excesse in Baccho im Gefolge haben. In gewissen Vereinen können die Mitglieder genötigt werden, sich mit Alkohol zu berauschen und Nikotin im Uebermaß zu sich zu nehmen. Mit einem uns unverständlichen Euphemismus pflegt man diese Excesse in Deutschland als „Trinksitten“ zu bezeichnen . . . Es giebt eine Reihe von Ländern, in welchen es einfach undenkbar wäre, daß junge Leute, welche auf Bildung Anspruch machen, zusammenkommen, in der Absicht, sich zu betrinken. Diese Verhältnisse, gegen welche endlich Mittel zur Abhilfe versucht werden⁸³, sind hier deshalb gestreift, weil sie die veranlassende Ursache zu den gleichen im geheimen betriebenen Excessen von Mittelschülern bilden.

F. C. Müller⁸⁴ hat sich speciell vom ärztlichen Standpunkte mit diesem Punkte, „den Schülerverbindungen“ an Mittelschulen, befaßt; nach einer längeren Auseinandersetzung über den Gegenstand auf Grund seiner Erfahrungen als Nervenarzt hinsichtlich der frühen Excesse der Mittelschüler im Alkoholkonsum, welche naturgemäß auch solche in Venere im Gefolge haben können, sagt er: „Ich sehe in den Jugendexcessen eine prädisponierende Ursache für spätere Neur-

asthenie sowie andere Erkrankungen des Nervensystems.“ Ebenso hat Emmerich⁸⁵ die Gefahr des Alkoholgenusses in frühem Alter hinsichtlich der Entstehung von Neurasthenie betont. Müller fragt im Hinblick auf den vorhandenen Trieb, Vereinigungen zu bilden: „Kann man nicht die Neigung zu engerem Anschluß einzelner Individuen aneinander benutzen, um Sportvereine, Sammelvereine oder Aehnliches zu gründen?“

Daß die strengsten Bestrafungen allein nicht helfen, die Entstehung der Schülerkneipereien zu verhindern, ist jedem älteren Mittelschullehrer in den betreffenden Ländern aus Erfahrung bekannt; in gewissen Altersjahren ist die Versuchung, das Gebahren des Hochschülers auch in derartigen Auswüchsen nachzuahmen, sehr stark. Vollert⁸⁶ meint, daß jene Schüler, welche in den deutschen Mittelschulen als Rädelsführer bei Kneipereien aus der Schule entfernt wurden, zu retten gewesen wären, wenn man sie, statt sie als moralisch verkommen zu betrachten, als Menschen behandeln würde, welche im Initialstadium einer Krankheit stehen. Jedenfalls ist das von Vollert vertretene, bisher in den fraglichen Ländern nicht oder wenig benutzte Mittel rechtzeitiger Belehrung über die gesundheitlichen Folgen des Alkoholmißbrauches sehr zu empfehlen. Auch polizeiliche Präventivmaßregeln (Verbot, separierte Wirtshauszimmer Gesellschaften halbwüchsiger Studenten zur Verfügung zu stellen) könnten eine teilweise Wirkung erzielen. — Ganz gewiß sollte eine entsprechende Belehrung in den allgemeinen Bildungsschulen aller Grade statthaben.

In Belgien wurde die antialkoholische Schulbewegung sofort nach Inslebentreten des Trunkenheitsgesetzes (1887) durch den Provinzialschulinspektor Robyns (Limburg) inaugurirt⁸⁷. Die Unterweisung⁸⁸ hinsichtlich der Alkoholika findet in den Schulen sowohl durch besondere Lektionen, als gelegentlich statt; die Lehrer werden hierzu durch eigens herangezogene Spezialisten, wenn irgend möglich Aerzte, instruiert. Im ganzen haben seit Entstehen der Bewegung bis Ende 1898 142 622 Schulbesucher jenen Unterricht genossen. Ueberdies bestehen Temperenzvereine der Schulbesucher; der Schüler leistet beim Eintritt die Angelobung: „Je m'engage d'honneur à m'abstenir de toute boisson forte jusqu'à l'âge de vingt ans et à ne faire qu'un usage modéré de bière ou de vin“; es handelt sich sonach um Temperenz, was zum praktischen Erfolg beitragen mag, und nur hinsichtlich des Branntweins um Abstinenz. Ende 1898 waren in Belgien 65 489 Schulbesucher von 11 Jahren aufwärts Mitglieder⁸⁹ von 3407 Schultemperenzgesellschaften. — Im Deutschen Reiche werden wie in manchen anderen Staaten Lesestücke gegen den Alkoholgenuß in Volksschullesebücher aufgenommen; gegen den Abdruck von Thesen jener Richtung auf die Umschläge von Schülerheften hat sich der preußische Unterrichtsminister ausgesprochen⁹⁰. Die städtische Schuldeputation in Berlin hat den Rektoren der Gemeindeschulen ein Flugblatt⁹¹ über die Schädlichkeit des Alkohols für Kinder zugehen lassen, auf welches die letzteren von den Lehrkräften zu verweisen waren (8 SS., 35000 Auflage). — In Schleswig-Holstein ist 1896 ein Verein abstinenter Lehrer gegründet worden⁹². — In Frankreich hat der Unterrichtsminister 1895 eine Kommission⁹³ eingesetzt, welche die Mittel zur Bekämpfung des Alkoholismus durch Belehrung zu beraten hatte; diese Kommission hat einen ausführlichen Bericht erstattet und

1897 hat der Minister für die Mittelschulen hinsichtlich jener Belehrung ein bestimmtes Programm⁹⁴ herausgegeben. — In Großbritannien bestehen Vereine mit großer Beteiligung unter den Kindern⁹⁵ (zusammen über 3 1/2 Millionen Mitglieder). Die Schulbehörden gestatten, daß die Wanderlehrer, welche von dem großen Vereine „Band of Hope Union“ entsendet werden, über die Gefahren des Alkohols in den Schulen des ganzen Landes sprechen; derart wurden bis zum Jahre 1901 34 800 Vorträge in Schulen abgehalten, denen 117 000 Lehrer und 3 800 000 Schulkinder anwohnten, von welchen letzteren etwa die Hälfte eine Wiederholung des Gehörten niederschrieb. — Auch in Norwegen und Schweden haben die Temperenzbestrebungen bereits viel gewirkt. Eine Einflußnahme besonderer Art auf die Schule ist uns nicht bekannt. In der Schweiz besteht ein rühriger akademischer Abstinenzverein. In den Vereinigten Staaten⁹⁶ ist der schulmäßige Temperenzunterricht in verschieden weitgehender Weise überall bis auf Arkansas, Georgia und Utah durchgeführt⁹⁷. Das Gesetz, welches den Unterricht vorsieht (20. Mai 1886), hatte zwar nur für den Distrikt Columbia und die Territorien Giltigkeit, es sind aber in der Folge in fast allen Staaten besondere Gesetze entstanden. — Die Temperenz-Gesellschaften greifen immer mehr um sich; es hat z. B. die Womans Christian Temperance Union unter der Führung der unermüdlichen Frau Hunt große Erfolge in der Praxis erreicht. Unter anderem hat die Gesellschaft für die legislative Einführung des Unterrichts ein Gesetzesmuster entworfen und für dasselbe lebhaft Propaganda gemacht, ferner als Resultat wissenschaftlicher und pädagogischer Studien ein Programm für die Durchführung des Unterrichts selbst aufgestellt und verbreitet⁹⁸. Zur Information der Lehrer erscheint seit 1891 eine eigene Zeitschrift⁹⁹, welche von Mrs. Hunt herausgegeben wird.

Auf dem europäischen Kontinent sind zur Orientierung des Lehrers hinsichtlich des Temperenz-Unterrichtes auch bereits einzelne besondere Schriftchen erschienen¹⁰⁰. Unter anderem hat v. Kraus¹⁰¹ die Einwirkung, welche der Schule bezüglich des Alkoholmißbrauches zufällt, besprochen.

Auch der Kampf gegen den vorzeitigen **Nikotingenuß** der Schulkinder wird mehr und mehr mit Hilfe der Schule inauguriert, was mit Rücksicht auf das sichtliche Umsichgreifen dieses Mißbrauches und das Uebergreifen auf immer jüngere Altersklassen als ein zeitgemäßes Vorgehen zu begrüßen ist.

Daß es sich beim Nikotingenuß von Schulkindern um eine Gesundheitsschädlichkeit handelt, ist zweifellos. Wir wollen auf die Frage des abträglichen Einflusses von Nikotin, welche an Hochschülern¹⁰² schon seit langem von Bertillon, dann von Fisk (Yale) hinsichtlich der geistigen Leistung von Rauchern und Nichtraucher, Drysdale hinsichtlich der Körperentwicklung zu studieren versucht wurde, sowie auch die neueste Litteratur hierzu hier nicht eingehen.

Die Bekämpfung des vorzeitigen Nikotingenusses ist teils durch Belehrung, teils durch polizeiliche Maßregeln versucht worden.

Von den polizeilichen Maßregeln, welche in Norwegen¹⁰³ und Japan¹⁰⁴ eingeführt wurden, ist nicht zum mindesten jener norwegische

Paragraph recht zweckmäßig, welcher die Polizei beauftragt, Knaben einfach das Rauchmaterial abzunehmen. — In den Vereinigten Staaten, wo das Cigarettenrauchen unter den Kindern stark um sich gegriffen hat, sind in verschiedenen Städten Schülervereine¹⁰⁵ gegen dasselbe begründet worden, welche eine Abnahme jenes Mißbrauches zur Folge hatten. Die der Liga angehörigen Knaben erhalten ein Abzeichen, auf welches sie stolz sind. — Diese Form der Bekämpfung hat auch nach England übergegriffen¹⁰⁶. — Manche der amerikanischen Universities, z. B. jene in Boston, die Wesleyan univ. (Ohio), haben eine förmliche Bekämpfung des Tabakgenusses unter der Studentenschaft unternommen.

Die Verbreitung **sexueller Leiden** unter der gebildeten männlichen Jugend würde voraussichtlich nachlassen, wenn rechtzeitige Belehrung einträte; die falsche Prüderie, welche von diesen Dingen nichts hören will, vermag die Thatsachen nicht aus der Welt zu schaffen. — Diese Einwirkung kann, wie es von Ribbing in Lund oder Herzen¹⁰⁷ in Lausanne geschehen ist, an der Hochschule erfolgen, oder, wie Hegar^{107a} vorzieht, am Ende der Mittelschulerziehung.

Von beträchtlichem Wert ist auch die Aussendung von passenden Belehrungen an die **Eltern** und die Ausfüllung vorgedruckter Tabellen über häusliche Arbeitszeit, Schlafzeit etc. etc. seitens der Schüler bezw. der Eltern, wie dies durch Hertel¹⁰⁸ zuerst vorgenommen, durch Key und die dänische Kommission, Goldkuhl u. s. w. in großem Maßstabe bei ihren Untersuchungen benutzt und löblicherweise an einzelnen Schulen (Januschke¹⁰⁹ u. A.) nachgeahmt wurde.

Wie sehr hier Belehrung not thut, ist klar; Schiller¹¹⁰, Meyrich¹¹¹ haben die Schüler über verschiedene Verhältnisse hinsichtlich des häuslichen Wohnens und Arbeitens berichten lassen. Einige Schuldirektoren und Aerzte haben in Frankfurt a. M. einen Fragebogen an das Elternhaus zur Information der Lehrer über die in Frage kommenden Verhältnisse der einzelnen Schüler aufgestellt, welcher auch in Gebrauch gekommen ist¹¹².

Eine Wiener Mittelschule hat den Eltern und Pflegern der Schüler durch letztere „Ratschläge zur Gesundheitspflege der Schüler für die Eltern und die Pfleger von Kostzöglingen“ zukommen lassen¹¹³. — Besprechungen über die Gesundheitspflege der Kinder mit den Müttern derselben wurden 1894 von Frä. Mars in Detroit inaugurirt¹¹⁴. Das Programm dieser im Schulhause stattfindenden Besprechungen erhalten die Mütter einige Wochen vorher zugesendet. — Die „Elternabende“ haben seither auch in Europa Eingang gefunden¹¹⁵.

In Frankreich wird seit 1896¹¹⁶ durch die Schule den Familien infektiös erkrankter Kinder eine ausführliche Belehrung besonders über das Verhalten während der Krankheit sowie über Desinfektion nach derselben, vor Wiedereintritt der Kinder, zugestellt.

Endlich sei auch die Vereinsthätigkeit hinsichtlich der Belehrung der Eltern gestreift; da uns das Thema hier fern liegt, wollen wir nur auf das große Beispiel der englischen „Ladies Sanitary Association“ verweisen, welche, 1857 gegründet, ungefähr 100 verschiedene kleine Flugschriften, darunter auch solche, welche das Kind von der Geburt angefangen betreffen, in ca. 2 Millionen Exemplaren zur Verteilung gebracht hat.

- 1) **Dr. L. Burgerstein**, *Des moyens de propager des connaissances hygiéniques dans la population. Comptes-Rendus du XII Congrès internat. de médecine, Moscou 1897. Moskau (1900) 7. Bd. 8. Dasselbe deutsch: Mittel zur Verbreitung hygienischer Kenntnisse in der Bevölkerung. Kotelm. (1897) 10. Bd. 465. — Eine englische Uebersetzung (mit Weglassung der Litteraturnotizen) ist von seiten des Bureau of Education erschienen: Means for spreading hygienic knowledge among the people. Rep. Comm. Educat. for 1897—98 1, 257.*
- 2) *Kotelm. (1894) 7. Bd. 45.*
- 3) *Kotelm. (1890) 3. Bd. 743; (1891) 4. Bd. 587.*
- 4) *Kotelm. (1891) 4. Bd. 309; (1894) 7. Bd. 425.*
- 5) *Kotelm. (1896) 9. Bd. 164.*
- 6) *D. österr. San.-W. (1894) 6. Bd. 36, 136.*
- 7) *Kotelm. (1890) 3. Bd. 295.*
- 8) *Hygiene als Lehrgegenstand an Priester-Seminarien, Lehrer-Bildungsanstalten und Ackerbauschulen, D. österr. San.-W. (1891) 3. Bd. 67; Kotelm. (1891) 4. Bd. 314.*
- 9) **Mikkelsen** im Vorwort zu seiner *Slöjdlehre* l. c. (S. 666 No. 28), nach Citat in *Slöjdsagen i Danmark 1894, Kopenhagen (1895) 33.*
- 10) **Dr. Leuch**, *Die Notwendigkeit des Unterrichts über Hygiene, insbes. Schulgesundheitspflege in Lehrerbildungsanstalten. Nach Refer. in Kotelm. (1898) 11. Bd. 239.*
- 11) **Dr. W. Loewenthal**, *Die Aufgaben der Medizin i. d. Schule, Hamburg, Richter (1888), (D. Zeit- u. Streitfragen, Heft 33).*
- 12) **Dr. H. Kuborn**, *Enseignement de l'hygiène etc., Arbeiten des VI. intern. Kongr. f. Hyg. u. Demogr. Wien 1887, Thema XIII 26, Verlag d. Organisations-Kommission.*
- 13) *Kotelm. (1892) 5. Bd. 123.*
- 14) **Ost**, l. c. (S. 599 No. 18) 223.
- 15) **Datber**, l. c. (S. 200 No. 29) 142.
- 16) **Dr. W. Loewenthal**, *Der erste Schritt auf einem neuen Wege zur hygienischen Schulreform. Kotelm. (1890) 3. Bd. 265.*
- 17) *Gesundheitsbüchlein. Hgg. v. Kais. Gesundheitsamt, Berlin, J. Springer, 8. Aufl. 1899 (1 M., bei Abnahme größerer Posten wohlfeiler). — Empfehlung durch das preußs. Ministerium der geistl. u. s. w. Angelegenh. nach Abdr. in Kotelm. (1895) 3. Bd. 496.*
- 18) *Verordnung der Bukowinaer Landesregierung vom 25. Mai 1897 an die unterstehenden politischen Behörden, betr. Vorträge über Hygiene in den Bezirklehrerkonferenzen. Abdr. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 515.*
- 19) *Grundtrack af Skolesundhedslaeren. Udgivet af den almindelige danske Laegeforening med velvillig Bistand af Professor Axel Hertel. Kopenhagen, National-druckerei (1900) 28 SS. 8^o.*
- 20) *Cirkular des Bezirksschulrates der Stadt Wien u. s. w. v. 13. Juli 1828. Nach Abdr. in Kotelm. (1898) 11. Bd. 631.*
- 21) **Dr. L. Burgerstein**, *Der hygienische Unterricht, Oesterr. Zeitschr. j. Verwaltung, Wien (1891) 26. Bd. 91; Ref. Kotelm. (1891), 4. Bd. 518.*
- 22) *Schulärztliche Untersuchungen in ländlichen Volksschulen. Runderlass des Ministers der geistlichen u. s. w. Angelegenh. v. 31. Okt. 1898, an die kgl. Regierungspräsidenten. Nach Abdr. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 549. — Vgl a. ebendas. (1894) 7. Bd. 430 (1895) 8. Bd. 612 (1897) 10. Bd. 511.*
- 23) **Kuborn**, *Enseignement etc. l. c. (No. 12) 30.*
- 24) *l. c. (S. 653 No. 188) § 5 No. 4.*
- 25) *Bekanntmachung des Kgl. Staatsministeriums des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten, die Bildung der Lehrer und Lehrerinnen betreffend, v. 30. Juli 1898. Ministerialblatt f. Kirchen- und Schulangelegenheiten im Kgr. Bayern, München (1898) 263, 298 (No. 19 v. 12. August).*
- 26) *Kotelm. (1888) 1. Bd. 222.*
- 27) *Erlasse des evang. Konsistoriums v. 24. Mai und 13. Dezember 1889. Nach gütiger Mitteilung des Kgl. württemb. evang. Konsistoriums zu Stuttgart. Die Erlasse sind nicht im Druck erschienen, sondern schriftlich den Seminardirektoren mitgeteilt worden.*
- 28) *The Lancet (1899 II) 846.*
- 29) *Directory with regulations for establishing and conducting science and art schools and classes. Presented to both Houses of Parliament by command of Her Majesty, London, Eyre and Spottiswood (1896) 203, 265.*
- 30) *Rapport der Commission u. s. w. l. c. (S. 305 No. 8) 544.*
- 31) *Ministerial-Erlafs v. 12. Jänner 1891, Z. 749, Handb. d. Reichsgesetze etc., l. c. (S. 9 No. 16) 432.*

- 32) *Erlaß des Ministers f. Kultus und Unterr. v. 17. Dez. 1896, Z. 4189 ex 1893 an alle Landesschulbehörden, mit welchem eine provisorische Instruktion für die mit dem Unterricht in der Somatologie u. Schulhygiene an den Lehrer- u. Lehrerinnenbildungsanstalten betrauten Dozenten vorgezeichnet wird. Verordnungsblatt f. d. Dienstbereich des Min. f. Kult. u. Unterr. (1897) 25 (Stück III v. 1. Februar 1897).*
- 33) *Studienplan f. Studierende d. Lehramtes a. d. Hochschule Bern (25. Jänner 1889); Reglement f. d. Patentprüfungen v. Sekundarlehrern (1. Juni 1889) zu Bern 1889; vgl. auch Grob, l. c. (S. 42 No. 8) 171 ff.*
- 34) *Sanitätspolizeigesetz v. 7. April 1865. nach Dr. F. Schmid l. c. (S. 270 No. 20), dort Material über Zürich, Glarus, Solothurn, Neuenburg, Genf.*
- 35) *Nach Ref. in Kotelm. (1894) 8. Bd. 569.*
- 36) *Kotelm. (1899) 12. Bd. 155.*
- 37) *Dr. J. v. Fodor, Der hyg. Unterricht etc., Arbeiten des VI. intern. Kongr. f. Hyg. u. Demogr. Wien 1887, Thema XIII 1.*
- 38) *Dr. M. Gauster, Hygienischer Unterricht etc., ebendas. 57.*
- 39) *Kuborn, ebendas. 23, s. a. Kotelm. (1896) 9. Bd. 106.*
- 40) *Young, l. c. (S. 201 No. 72) 213.*
- 41) *Dr. F. Scholz, Die Gesundheitslehre in der Volksschule, Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege, Bonn, Straußs (1888) 2. Bd. 290.*
- 42) *Aufsätze a. d. Gebiete d. Gesundheitslehre für Volksschul-Lesebücher vom Niederrhein. Verein f. öff. Gesundheitspflege herausgegeben und zum Nachdruck empfohlen, Köln, Du Mont-Schauberg (1890).*
- 43) *Dr. A. Kühner, Kleine Lesestücke aus dem Gebiete der Gesundheitspflege. Für Kinder sowie z. Gebr. f. Lehrer u. Eltern, Leipzig, R. Böhm (1896).*
- 44) *Nach Monatsschr. f. Gesdhtspfl., (1901) 19. Bd. 24: Kotelm. (1900) 13. Bd. 423, 640, 699.*
- 45) *Dr. E. Pluder, Das Gehör und seine Pflege, Kotelm. (1899) 12. Bd. 154.*
- 46) *Dr. F. Kauffmann, Berufswahl und Sehkraft, Kotelm. (1895) 8. Bd. 257.*
- 47) *Dr. S. Steinitz, Nach Ref. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 46.*
- 48) *Dr. C. Röse, Anleitung zur Zahn- und Mundpflege. Mit 38 Abb. Jena, G. Fischer, 6. Aufl. (1901) (Einzelpreis 60 Pf., 20 Stück 6. M., 50 St. 12 M. 50 Pf.; 100 St. 20 M. = Selbstkostenpreis des Verlages der schön ausgestatteten Schrift, welche in solchen größeren Partien direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen ist).*
- 49) *Kotelm. (1897) 10. Bd. 171.*
- 50) *Dr. R. Blasius, Hygienisches u. Allgemeines vom XI. internat. med. Kongress zu Rom, Viertelj. f. öff. Ges. (1894) 26. Bd. 683.*
- 51) *Dr. S. Kohn, Erste Hilfe bei Unfällen, Wien, K. K. Schulbücherverlag.*
- 52) *F. Kalle, Kleine Nahrungsmitteltafel für Schulen, 2. Aufl. Wiesbaden, J. F. Bergmann (1899) (Partiepreis 20 Pf.).*
- 53) *Dr. A. Layet, Enseignement de l'hygiène en France, Arbeiten d. VI. Intern. Kongr. etc., Wien 1887, Thema XIII 52.*
- 54) *Dahin gehören z. B. die Gesundheitsfibeln u. s. w. von Blaisdell, Brands, Brown, Johannot und Bouton, Martin, Stowell, Tracy. — Verleger derartiger Arbeiten sind ganz besonders die American Book Company in New York, Cincinnati und Chicago, welche allein viererlei Serien zu je 3 Büchern herausgegeben hat; ferner Ginn u. Komp., Boston; Henry Holt u. Komp., New York; Silver, Burdett u. Komp., New York, Boston u. Chicago.*
- 55) *H. Suck, Gesundheitsfibel, Berlin, Dames (1900).*
- 56) *Gesundheitsregeln für die Schuljugend. Zusammengestellt v. d. Hygiensektion d. Berliner Lehrervereins, mit einem Begleitworte v. W. Stegert, Berlin, Issleib, Preis einige Pfennige; in eine Reihe fremder Sprachen übersetzt.*
- 57) *P. B. Sepp, Wichtige Gesundheitsregeln, Augsburg, Kranzfelder, 7. Aufl. (1896).*
- 58) *O. Janke, Ueber d. Unterricht in der Gesundheitslehre, Hamburg u. Leipzig, Vofs (1895).*
- 59) *Verfügung der Berliner Schuldeputation, betr. Gesundheitslehre in den städt. Schulen, Kotelm. (1895) 8. Bd. 371.*
- 60) *A. Hertel, Om undervisning i Sundhedslaere i Skolerne u. s. w., in Vor Ungdom, Kopenhagen (1889) 444.*
- 61) *Dr. E. Coni, Progr. de l'hyg. dans la Republ. Argentine, Paris, Baillièere et fils (1887) 16.*
- 62) *Kotelm. (1896) 9. Bd. 209.*
- 63) *Zur Geschichte des Volksunterrichts in der Hygiene s. auch O. Janke, Die Gesundheitslehre im Lesebuch, Langensalza, Beyer u. Söhne (1895). (Pädagog. Magazin, 57. Heft.)*
- 64) *Progr. de l'enseignem. etc., Arrêté du 2 août 1889, Grob l. c. (S. 42, No. 8), I. Beilage 64.*

- 65) *Loi sur l'instruction etc.* 9 mai 1889, ebendas. 8.
- 66) *Lehrplan etc. basellandschaftl. Bezirksschulen, 8. Mai 1889, ebendas.* 114.
- 67) *Unterrichtsplan für die Sekundarschulen, Progymnasien u. Gymnasien d. Kantons Bern, 8. Febr. 1889, ebendas.* 119, 127.
- 68) *S. f. d. Verhältnisse i. d. Unionsstaaten die Reports des Commissioner of Education, (vgl. Note 97 hier) an zahlr. Stellen der Indices, Refer. in Kotelm. (1888) 1. Bd. 95; (1890) 3. Bd. 613; (1893) 6. Bd. 75.*
- 69) *Kotelm. (1897) 10. Bd. 565.*
- 70) *Dr. B. Schwalbe, Ueb. d. Gesundheitslehre als Unterrichtsgegenstand, Kotelm. (1888) 1. Bd. 3.*
- 71) *Kurse über Schulgesundheitspflege für das Lehrpersonal der höheren Schulen, Kotelm. (1899) 12. Bd. 539.*
- 72) *Kotelm. (1892) 5. Bd. 182.*
- 73) *Weinberg l. c. (S. 365, No. 25).*
- 74) *F. Trzoska, Der Unterricht in der Gesundheitslehre auf den höheren Lehranstalten, Leipzig, Teubner (1900).*
- 75) *Näheres in: Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, arrêté du 9 mars 1895, vgl. Kotelm. (1897) 10. Bd. 415.*
- 76) *Dr. E. Tauffer, Aerztl. Ber. über d. hyg. Verh. etc., Kotelm. (1889) 2. Bd. 115; Derselbe, Aerztl. Ber. etc., Kotelm. (1893) 6. Bd. 665.*
- 76a) *P. Jakobsohn, Ueber öffentlichen Sanitätsunterricht, Hyg. Rundsch. (1896) 6. Bd. 182.*
- 77) *Prof. Kraepelin, Neuere Untersuchungen über die psychischen Wirkungen des Alkohols, Münch. med. Woch. (1899 II) 46. Bd. 1365; E. Kürz u. E. Kraepelin, Ueber die Beeinflussung psych. Vorgänge durch regelmäßigen Alkoholgenuß, Psychol. Arbeiten, Leipzig, Engelmann (1900) 3. Bd. 453.*
- 78) *Prof. Dr. Demme, Ueb. d. Einfluß d. Alkohols auf den Organismus der Kinder, Stuttgart, Enke (1891); das Vorgebrachte ist entnommen der Anführung bei Dr. A. Stumpf, Ueber Alkoholgenuß der Jugend, Münch. med. Woch. (1899) 46. Bd. 289.*
- 79) *Einfluß des Alkoholgenußes auf die Arbeitsleistung der Schüler, Referat üb. d. Versuche in einem Seminar zu Bern, Kotelm. (1901) 14. Bd. 120.*
- 80) *E. Bayr, Einfluß des Alkoholgenußes der Schuljugend auf den Unterrichts Erfolg, Kotelm. (1899) 12. Bd. 487.*
- 81) *Dr. R. Fröhlich auf dem VIII. internat. Kongress gegen den Alkoholismus, Wien 1901.*
- 82) *Kotelm. (1899) 12. Bd. 537. Wozu die Beschwichtigung ebendas. S. 628 gut sein soll, ist uns nicht klar.*
- 83) *Die studierende Jugend und die Alkoholfrage. Vorträge, gehalten in der Aula der kgl. Universität München von Prof. Dr. Bollinger, Prof. Dr. Buchner, Prof. Dr. Haushofer unter dem Vorsitz des Geh. R. Prof. Dr. M. v. Pettenkofer, München, Lehmann (1895), Deutscher Verein gegen Mißbrauch geistiger Getränke, Zweigverein München, Heft 2; Prof. Dr. Th. Ziegler, Der Kampf gegen die Unmäßigkeit auf Schule und Universität, Hildesheim, Mäßigkeitsverlag des D. Ver. geg. d. Mißbr. alkohol. Getränke (1898), vgl. Kotelm. (1895) 8. Bd. 487, (1901) 14. Bd. 130.*
- 84) *Dr. F. C. Müller, Die sogenannten „Gymnasialverbindungen“, Blätter f. d. Gymnasialwesen, herausgeg. v. bayer. Gymnasiallehrerverein, München, Lindauer (1895) 31. Bd. 657. Auch separat: Ueber „Schülerverbindungen“, München, Seitz u. Schauer, 4. Aufl. (ohne Jahresangabe, ca. 1899).*
- 85) *Dr. Emmertch, Ueber Alkoholmißbrauch im Kindesalter, Archiv f. Kinderheilkunde, Stuttgart, Enke (1896) 20. Bd. 226.*
- 86) *Dr. R. Vullert, Alkoholiker in höheren Schulen, Kotelm. (1896) 9. Bd. 449.*
- 87) *Zur Geschichte der Bewegung in Belgien s. Rapport triennal sur la situation de l'instruction primaire en Belgique etc., Dix-septième période triennale 1891—92—93, Brüssel (1896) CLXX ff., Annexes 550 ff.; Rapport triennal, dix-huitième période trienn. 1894—95—96 (1898) CCLXXX ff., 636 ff.*
- 88) *Ueber den Unterricht hins. der Alkoholika handelt neuerdings ein eigenes ausführliches Cirkulär des Unterrichtsministers (Circulaire relative à l'enseignement anti-alcoolique, 2 Avril 1898).*
- 89) *Royaume de Belgique. État indiquant la situation des sociétés scolaires de tempérance à la date du 31 déc. 1898, Brüssel, Druckerei Lesigne.*
- 90) *Kotelm. (1899) 12. Bd. 525.*
- 91) *Ebendas. 540.*
- 92) *Ebendas. 514.*
- 93) *Ministère de l'Instruct. publ. et des Beaux-Arts. L'enseignement anti-alcoolique dans les établissements d'instruction publique, Travaux de la commission instituée par*

- l'arrêté du 29 juillet 1895, L. Marillet, rapporteur. — Der Kommissionsbericht ist abgedruckt im Bulletin de l'instruct. primaire du departement de la Seine, März 1897.*
- 94) *Ministère de l'Instr. publ. et des Beaux-Arts, Arrêté du 9 mars 1897 introduisant dans les programmes des lycées et collèges des notions sur les dangers de l'alcoolisme.*
- 95) *Vgl. Kotelm. (1900) 13. Bd. 580.*
- 96) *Mary H. Hunt, Scientific temperance instruction in schools and colleges. A brief history of the first decade, Boston, Washington Press, 2. Aufl. (1891).*
- 97) *Eine genaue Uebersicht der gesetzlichen Forderungen in den einzelnen Staaten der Union giebt von Zeit zu Zeit das Bureau of Education, s. z. B. Rep. Comm. Educ. for 1896—97 II, 1527; ferner: A. Plumb, Scientific temperance instruction in the public schools, Rep. Comm. Educ. for 1894—95 II, 1829; J. Eaton, Notes on Education at the Columbian Exhibition, Rep. Comm. Educ. for 1892—93 I, 1155; Scientif. temper. instr. in the public schools, Rep. Comm. Educ. for 1889—90 II, 695.*
- 98) *The national temperance Education Law. A standard for the enforcement of a temperance Education Law.*
- 99) *The school physiology journal, Boston.*
- 100) *J. Dents, Manuel de tempérance à l'usage des instituteurs primaires et secondaires. Ouvrage couronné, Genève, Agence de Tempérance (1893). Ist auch in deutscher Sprache erschienen. E. Trull, Was kann die Schule für die Mäßigkeitssache thun? Wien, Graeser (1897).*
- 101) *V. v. Kraus, Wie kann durch die Schule dem zur Unsitte gewordenen Mißbrauche geistiger Getränke entgegengewirkt werden? Preisgekrönte Studie, herausgeg. v. österr. Vereine gegen Trunksucht, Wien, Graeser (1895).*
- 102) *Tobacco and the higher education, Brit. med. journ. (1896 II) 34; Dr. C. R. Drysdale, ibid. 233; Einwände von F. P. Hearder gegen Drysdale's Statistik, ibid. 471.*
- 103) *Nach Refer. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 544.*
- 104) *Abgedr. in Kotelm. (1900) 13. Bd. 424.*
- 105) *Eine Anticigarettenliga, Kotelm. (1896) 9. Bd. 487.*
- 106) *Kotelm. (1895) 8. Bd. 105; vgl. auch (1896) 9. Bd. 546.*
- 107) *A. Herzen, Science et moralité, Lausanne, Payot, 5. Tausend (1896). Autoris. deutsche Uebersetzung von Brentano: A. Herzen, Wissenschaft und Sittlichkeit. ein Wort an die männliche Jugend, ebendas.*
- 107a) *Kotelm. (1895) 8. Bd. 105; vgl. auch Kotelm. (1896) 9. Bd. 546.*
- 108) *Hertel, Om Sundhedsforholdene etc., l. c. (S. 529, No. 7).*
- 109) *Januschke l. c. (S. 673, No. 7) 18. Jahresber. (1891) 69; 19. Jahresber. (1892) 46.*
- 110) *Dr. H. Schüller, D. hyg. Unterr. i. d. pädag. Seminarien, Kotelm. (1892) 5. Bd. 352.*
- 111) *O. Meyrich, Zur Hygiene der Schüler in der elterlichen Wohnung, Kotelm. (1894) 7. Bd. 264; Derselbe, Weitere Beiträge u. s. w., Kotelm. (1897) 10. Bd. 138.*
- 112) *Gesundheitsfragebogen u. s. w., Kotelm. (1898) 11. Bd. 681.*
- 113) *Abgedruckt in Kotelm. (1900) 13. Bd. 267.*
- 114) *Nach Refer. v. Bayr in Kotelm. (1900) 13. Bd. 342.*
- 115) *Kotelm. (1899) 12. Bd. 323.*
- 116) *Ministère de l'Instr. publique des Beaux-Arts et des Cultes. Instruction à remettre par les instituteurs aux familles des écoliers atteints de maladies épidémiques et contagieuses, Cirkulär v. 14. März 1896.*

F. Die körperliche Erziehung der Schuljugend.

Die Erziehung der Jugend in den Schulen war bisher fast ausschließlich der geistigen Ausbildung gewidmet und erst in neuerer Zeit wird auch der physischen Entwicklung ein größeres Interesse zugewendet. Die geistige Ausbildung ist wohl die erste, aber nicht die einzige Aufgabe der Schule, denn bei einem großen Teile der Kinder haben die wenigsten Eltern Mittel, Zeit und Verständnis, um bei der Erziehung jene Momente zu berücksichtigen, welche die Kräftigung und Entwicklung des Körpers — eine der Grundbedingungen für die Ausbildung des Geistes — bezwecken. Da die einheitliche ebenmäßige Entwicklung des Einzelnen ein Bedürfnis der Zeit und im eigensten Interesse jedes Staatswesens gelegen ist, geht das Bestreben der Behörde dahin, der heranwachsenden Jugend die möglichst beste geistige Ausbildung zu bieten und schon in der Schule solche hygienische Einrichtungen zu treffen, welche die Grundlage zu einem gesunden und kräftigen Organismus bieten. Der Lehrer ist heute nicht mehr ausschließlich Bildner des Geistes, er ist auch der Wächter und Förderer der Gesundheit der ihm anvertrauten Jugend.

Die längste Zeit wurde in der Schule die körperliche Ausbildung vernachlässigt, was manche Gesundheitsstörung zur Folge hatte. Wie sehr das Zurückbleiben der Körperentwicklung auch auf den Geist schädigend einwirkt, läßt sich daraus entnehmen, daß die Jugend auf dem Lande, wo sie Gelegenheit zum Springen und Laufen und überhaupt günstigere Lebensbedingungen in Bezug auf Licht, Luft und Wohnung hat, die geistigen Aufgaben leichter bewältigt und seltener an den Folgen der Ueberbürdung leidet, als die Kinder in den Städten bei Mangel an Bewegung und schlechter Luft und in ungesunden Wohnungen. In erfreulicher Weise haben sich in den letzten Decennien die Grundsätze der Schulhygiene Bahn gebrochen, und die Lehren der Gesundheitspflege kommen in der Schule mehr und mehr zur Geltung. Das Sehvermögen der Kinder wird geschützt durch Fernhalten von Schädlichkeiten (mangelhafte Beleuchtung, schlechter Bücherdruck), den fehlerhaften Stellungen der Wirbelsäule wird durch hygienisch richtig konstruierte Subsellien entgegengearbeitet, Lesestücke in den Schulbüchern lehren, daß verständige Abhärtung des Körpers vor Erkrankungen schützt, Bewegung in der Kälte erregend auf den Organismus einwirkt und den Blutkreislauf fördert, daß der Aufenthalt in der Kälte ohne Bewegung jedoch sehr gefährlich werden kann u. a. m. Mit dieser Thätigkeit darf aber die körperliche Erziehung der Jugend in der Schule nicht als abgeschlossen angesehen werden. Bei Vorhandensein der besten hygienischen Einrichtungen der Beheizung, Beleuchtung, Ventilation, der Subsellien und des Schul-

gebäudes überhaupt sind die Verpflichtungen nicht erschöpft, welche der Schule obliegen, um die Ziele einer gedeihlichen Erziehung zu erreichen, sondern es sind auch andere Gefahren und Schädlichkeiten von der Jugend fernzuhalten, welche aus dem Unterrichte erwachsen und die Gesundheit der Kinder bedrohen. Um diesen Zweck zu erreichen, werden die Aufgaben der körperlichen Erziehung der Schuljugend in drei Richtungen zerfallen:

in die Hebung der Widerstandskraft des jugendlichen Körpers durch entsprechende Körperübungen,

in das Fernhalten von Gesundheitsstörungen und endlich in eine dauernde fachmännische Ueberwachung der sanitären Verhältnisse des Schulwesens überhaupt.

Da jede Geistesthätigkeit einem physiologischen Vorgange im Gehirn entspricht, werden die Anforderungen an den Geist stets eine Inanspruchnahme des Körpers bedingen und, wenn diese Wechselwirkungen in einem dauernden Mißverhältnisse zu einander stehen, die Funktionen der Organe gestört und die normale Entwicklung des Körpers beeinträchtigt werden. Soll ein Zurückbleiben der Körperentwicklung vermieden werden, so muß nicht allein der intellektuellen, sondern auch der körperlichen Erziehung der Jugend das vollste Interesse zugewendet und müssen solche günstige Verhältnisse geschaffen werden, welche eine harmonische Entwicklung von Körper und Geist erwarten lassen.

Die Gesundheit und Kräftigung des sich entwickelnden Körpers ist von einer Reihe physiologischer Vorgänge im Organismus, sowie von dem unbehinderten Gedeihen der einzelnen Organe abhängig. Es ist deshalb auch von großer Bedeutung, daß die Thätigkeit derselben, namentlich aber jene des Herzens und der Lungen, ungestört vor sich gehe, daß der Stoffwechsel und die Säftezirkulation, die Grundbedingungen des Wachstums, gefördert, die Endprodukte des Stoffwechsels unbehindert und vollständig ausgeschieden werden. Ist der Stoffwechsel ein mangelhafter und gehen die Funktionen der Organe nur träge vor sich, so bleibt das Kind nicht nur physisch zurück, sondern es zeigt sich auch eine Rückwirkung auf den Geist: die Kinder werden traurig, ermüden geistig und körperlich schnell, klagen über Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Herzklopfen und bieten bald alle Zeichen der sog. geistigen Ueberbürdung. Vor allem ist es notwendig, die Thätigkeit der Atmungs- und Zirkulationsorgane möglichst zu heben, und hierzu empfehlen sich am besten Uebungen, welche nicht einen einzelnen Muskel, sondern große Muskelgruppen in Anspruch nehmen und, wie z. B. Schwimmen, Laufen, die Thätigkeit aller Körperfunktionen anregen und kräftigen. Die Natur selbst giebt genug Fingerzeige, daß die Kräftigung und Ausbildung der einzelnen Organe nur durch Bethätigung ihrer Lebenskraft, durch Inanspruchnahme und Arbeitsleistung erfolgt. Schon das neugeborene Kind weitet und dehnt die Lunge und den Brustkorb durch Schreien und kräftigt die Muskeln durch Strampeln; die heranwachsenden Kinder suchen ihre Muskelthätigkeit dadurch zu erhöhen, daß sie bei einem Spaziergange mit Erwachsenen den Weg durch Herumspringen und Abschweifen wohl dreifach zurücklegen. Auch bei Erwachsenen besteht unbewußt das Bedürfnis, die bei ihrem Berufsleben vernachlässigten Muskelgruppen zu beschäftigen und mit denselben

Arbeiten zu leisten, die jedoch als „Erholung“ gefühlt und bezeichnet werden. Der Bureaumensch, der Stubensitzer, der Weber findet seine Erholung im Spaziergehen und Pilzesuchen, der Schneider, das weibliche Geschlecht sucht im Tanze den unteren Gliedmaßen die notwendige Bewegung zu bieten, der Matrose tanzt auf dem Schiffe zu diesem Zwecke sogar mit seinesgleichen, die Schulkinder suchen instinktiv die Schädlichkeiten des stundenlangen Sitzens und Schweigens auf dem Heimwege durch Springen, Laufen, Lärmen und Schreien auszugleichen. Das ist nicht Ungezogenheit, das ist Bedürfnis, und es ist ganz naturwidrig, wenn die Kinder von sorgsamem Pädagogen paarweise in langem Zuge aus der Schule geführt, erst am Ende der Gasse mit allen möglichen Anstandsregeln entlassen und mit den Augen verfolgt werden. Wohl soll der Lehrer auf das Verhalten der Schüler auf der Straße Einfluß nehmen, aber das Ueberwachen muß dem Bedürfnis der Körperentwicklung gewisse Rechnung tragen. Am vorteilhaftesten dürfte es wohl sein, wenn dem übersprudelnden Bewegungsbedürfnisse der Jugend durch Spiel, Gesang und Körperübungen im Freien, durch freie Bewegung während der Unterrichtspausen Ventile geöffnet werden.

Zum leichteren Verständnis für Nichtärzte mögen einige physiologische Andeutungen folgen. Bei jeder Muskelthätigkeit¹ wird mechanische Kraft erzeugt, die sich auf eine Reihe chemischer Vorgänge zurückführen läßt, welche allgemein als Verbrennungsprozeß bezeichnet werden, da bei denselben eine entsprechende Menge von Sauerstoff verbraucht wird, der dem arbeitenden Muskel im Blut zugeführt werden muß. Die Verbrennungsprodukte müssen zum Teil durch vermehrte Respiration, durch tieferes und rascheres Atmen ausgeschieden werden, was wieder den Stoffwechsel steigert. Da nun bei der Muskelarbeit der durch das Blut zugeführte, aus der Lunge beim Atmen durch Gasaustausch aufgenommene Sauerstoff nicht ausreichen würde, werden andere im Körpergewebe aufgespeicherte Stoffe, namentlich Fett, in den Stoffwechsel einbezogen und verbraucht, müssen aber wieder durch Zufuhr von assimilierter Nahrung ersetzt werden: es steigert sich das Nahrungsbedürfnis und die Assimilationsfähigkeit, d. h. die Körperthätigkeit wirkt fördernd auf Ernährung und Wachstum.

Bei der Muskelarbeit findet ein rascherer Stoffwechsel, eine energischere Zuleitung und Ableitung des Blutes zum und vom thätigen Muskel statt: die Blutzirkulation wird gesteigert. Der arbeitende Muskel giebt außer Kohlensäure auch noch die giftigen Zersetzungsprodukte, sog. Ermüdungsstoffe ab, die vom venösen Blute übernommen und durch die Lungen und die Nieren ausgeschieden werden, und nimmt dagegen mehr Sauerstoff aus dem arteriellen Blute auf. Um den erhöhten Ansprüchen an die Blutzirkulation und indirekt an die Sauerstoffzufuhr zu genügen, muß die Lunge tiefer atmen, das Herz lebhafter arbeiten.

Diese erhöhte Thätigkeit von Herz und Lunge ist besonders im jugendlichen Alter für die gedeihliche Körperentwicklung notwendig, weil diese beiden Organe hierbei die einflußreichste Rolle spielen. Wir können die Bedeutung und die Wirkung der Arbeitsleistung an der unverhältnismäßig raschen Größenzunahme derselben während der Entwicklungsperiode ermessen. Würde nicht durch die erhöhte Muskelarbeit, durch tiefes Atmen und schnelleren Herzschlag eine verhältnis-

mäßig abnorm rasche Vergrößerung und Kräftigung der Lunge und des Herzens erfolgen, so müßte die Gesamtentwicklung und Widerstandskraft des ganzen Organismus zurückbleiben.

Stachelin's² Untersuchungen haben ergeben, daß das Herz schon auf mäßige Muskelarbeit durch Erhöhung der Zahl der Herzschläge reagiert, und daß bei Steigerung der Arbeitsleistung die Herzthätigkeit die größte zulässige Höhe erreicht. Weitere übermäßige Muskelarbeit macht wohl Herzklopfen und Atemnot, aber keine höhere Pulsfrequenz. Bei mäßiger Arbeitsleistung tritt nach Einstellung derselben nach wenigen Minuten, bei schwerer Arbeit nach $\frac{1}{2}$ Stunde wieder normale Pulsfrequenz ein. Je mehr gewöhnt der Mensch an die betreffende Arbeit ist, desto länger hält er bei derselben aus, desto rascher kehrt das Herz zur normalen Thätigkeit zurück und zeigt keine Erscheinungen einer abnormen Frequenz während der Arbeit. Auf diesen Verhältnissen beruht der Erfolg der Trainierung.

Mit der Arbeit umfangreicher Muskelgruppen ist immer eine größere Atemfrequenz verbunden, alle Teile der Lunge werden in Thätigkeit versetzt, dem Blute wird eine größere Menge Sauerstoff zugeführt, der Stoffwechsel angeregt und der Aufbau des Körpers gefördert. Während der Körper in Ruhe ist, kommen auf die Minute ca. 16 Atemzüge, welche 8 l Luft den Lungen zuführen. Beim Marschieren mit einer Geschwindigkeit von 5—7 km in der Stunde steigt die Luftaufnahme infolge des rascheren und tieferen Atemholens auf das 5—7fache, d. h. auf 40—56 l in der Minute. Dieses günstige Verhältnis wird in noch höherem Grade durch Schwimmen, Laufen und durch Spiele erreicht und ist namentlich bei Mädchen, welchen Körperkräftigung besonders not thut, von großer gesundheitlicher Bedeutung, da durch energische Anregung der Atmung und des Kreislaufes am ersprießlichsten den Störungen der Blutzirkulation und des Blutersatzes — Bleichsucht als specielle Folge mangelhafter Regeneration — vorgebeugt wird.

Wenn das Kind in der Schule viel sitzt und dabei oberflächlich atmet, so wird dem Körper wenig Sauerstoff zugeführt und die Folgeerscheinungen der Regenerationsstörungen werden sich rasch entwickeln. Ein wahres Glück, daß Kinder ein unstillbares Bedürfnis nach Spiel und Springen haben und ruhiges Gehen kaum kennen! Es ist daher eine Körperthätigkeit, welche den ganzen Organismus in Bewegung setzt, für die vollkommene Entwicklung desselben unerlässlich, und der Ruf nach Körperübungen in der Entwicklungsperiode, besonders bei der Schuljugend, kann daher aus hygienischen und sanitären Gründen nicht oft genug wiederholt werden.

Es ist aber wohl zu unterscheiden zwischen Ueberanstrengung und methodischem Ueben, es muß Arbeit und Erholung und die Thätigkeit der einzelnen Muskelgruppen selbst in richtigem Verhältnisse abwechseln und dem Alter angepaßt werden. Turnübungen setzen schon eine kräftigere Muskulatur bei der Jugend voraus und passen daher mehr für das Jünglingsalter, die Spiele entsprechen den Kinderjahren, wo lebhaftige Bewegung not thut und die Muskeln zu größeren Arbeitsleistungen nicht kräftig genug sind. Jugendspiele bereiten für das Turnen vor, beide ergänzen sich in der Jugenderziehung. Spiel und Körperübungen fördern durch Anregung der physiologischen Funktionen im Körper das Wachstum und die Entwicklung desselben, beseitigen die Schläffheit, bekämpfen die

Zaghaftigkeit und rütteln das Kind aus der körperlichen und geistigen Gleichgiltigkeit auf.

Hinsichtlich der Körperübungen sollen einige für die Gesundheit wichtige Grundsätze gestreift werden.

Als grundsätzliche Forderung³ bei den Körperübungen muß aufgestellt werden, daß von keinem Muskel mehr als eine mittlere, leicht zu bewältigende Arbeit verlangt werde. Zu den einzelnen Uebungen soll nicht mehr Kraft verwendet werden, als unbedingt notwendig ist. Es gewährt beim Turnen und beim Spiel zwar einen heiteren, aber befremdenden Anblick, wenn einzelne selbst leichte Arbeiten mit einem übermäßigen Aufgebote von Kraft von Ungeübten angetreten und durchgeführt werden.

Die Entwicklung des Brustkorbes darf im kindlichen Alter so wenig als möglich behindert werden, und ist alles fernzuhalten, was in dieser Beziehung störend einwirken könnte. Diesen Zweck erreichen in erster Linie die Bewegungsspiele im Freien. Müssen Uebungen im Turnsaale abgehalten werden, so sind Freiübungen mit Hanteln, Stäben u. a. und Sprungübungen von großem Werte. Herz und Lunge werden besonders durch Dauer- und Schnelligkeitsübungen, d. h. durch Spiele im Freien gekräftigt, weil dabei vorwiegend die eigentlichen Atemmuskeln, Zwerchfell und Rippenmuskeln, in Anspruch genommen sind und ungehindert funktionieren können. Beim Geräte-turnen wirkt in der Regel die Fixierung des Brustkorbes durch die Brust- und Schultermuskeln der freien Atmung entgegen. Im Alter von 10—15 Jahren sind Laufübungen, Ballspiele, Schwimmen und Springen, an den Turngeräten nur Geschicklichkeitsübungen angezeigt. Erst nach dem 15. Jahre, wenn das Knochengerüst kräftiger geworden ist, sollen Kraftübungen und solche Uebungen eingeführt werden, welche auf besondere Gelenkigkeit, auf Geschick und Willenskraft abzielen. Künsteleien bei den Geräten und militärischer Drill gehören nicht in die Schule⁴.

Die Körperübungen haben nicht allein eine hygienische, sondern auch eine ethische Bedeutung. Bei einer einseitig geistigen Erziehung wird gewöhnlich das Aeußere des Menschen vernachlässigt; die Bewegungen der Kinder sind linkisch, ungeschickt, bleiben es oft für das ganze Leben und sind Ursache einer Befangenheit, welche auf den Betreffenden im allgemeinen Verkehr und in der Gesellschaft störend und bedrückend wirkt. Der Mensch muß schon in der Jugend an den freien Gebrauch seiner Glieder gewöhnt werden. Leibesübungen bilden überdies nicht nur eine gesunde, sondern auch eine angenehme Erholung nach Geistesanstrengungen und Gehirnarbeit und bringen Behendigkeit, Entschlossenheit, Geistesgegenwart und persönlichen Mut zur Entwicklung und Geltung.

Die Erkenntnis von den gesundheitlichen Vorteilen der Körperübungen brach sich in den berufenen Kreisen leider nur sehr langsam Bahn. Anfangs blieb die ganze Thätigkeit in dieser wichtigen sanitären Frage Privatpersonen, Menschenfreunden und Vereinen überlassen, und selbst heute noch findet die körperliche Erziehung nicht immer und überall jenes warme Entgegenkommen, wie es die Sorge um das Gedeihen des Einzelnen und das Wohl des Staates verdienen würde. Das Turnen ist zum großen Teile zwar schon als obligater

Lehrgegenstand in den Lehrplan der Schulen eingefügt, die Pflege der Bewegungsspiele selbst ist jedoch immer noch zum größten Teile dem wohlwollenden Entgegenkommen der Gemeinden und dem thätigen Eingreifen der Vereine überlassen.

Wie anders sah es früher aus! Bei den Griechen waren Spiele und gymnastische Körperübungen ein hochwichtiger Teil der Erziehung und bezweckten die künftige Brauchbarkeit des Einzelnen im privaten und öffentlichen Leben.

In Sparta war die Jugenderziehung eine öffentliche Angelegenheit, die Kinder gehörten mehr dem Staate an als den Eltern, sie wurden gleichmäßig ernährt und erzogen, von frühester Kindheit an abgehärtet und mit dem 7. Jahre in öffentliche Erziehung übernommen. Dem griechischen Knaben wurde in der Schule Lesen, Schreiben, Rechnen, Gesang und Saitenspiel beigebracht; er wurde in der Palästra im Laufen, Ringen, Sprung, Diskus- und Speerwerfen eingübt, der Jüngling in den Leibesübungen geschult. Die Gymnasien befanden sich auf großen schattigen Plätzen mit offenen und gedeckten Gängen, Bädern und Säulenhallen, in denen der Unterricht erteilt und die Jünglinge für die Wettkämpfe ausgebildet wurden. Gehorsam, Mut und alle männlichen Tugenden wurden durch dieselbe geweckt und die Vaterlandsliebe großgezogen. Die Spiele strebten Anmut, Gewandtheit und Kräftigung des Körpers an und behielten bis ins hohe Mannesalter das vollste Interesse, waren mit dem Charakter des Volkes überhaupt aufs innigste verknüpft und sind nicht mit Unrecht als einer der Faktoren anzusehen, welchen das alte Hellas die harmonische Entwicklung des Körpers und Geistes der Bevölkerung und die Machtstellung der Staaten verdankte. Erst als die Festspiele und Leibesübungen in athletische Kraftübungen und Kunststücke ausarteten, verloren sie den erziehlischen und gesundheitlichen Wert. Auch die Römer übten wie die Spartaner mit Vorliebe Ball-, Ring- und Laufspiele als Vorübungen für den Krieg; bekannt ist, daß Julius Caesar und Kaiser Octavian geschickte Ballspieler waren. Die in der ersten Zeit harte Erziehung der Jugend bei den Römern wurde mit zunehmender Kultur milder und verweichlichte endlich ganz. In Persien erzog der Staat die Kinder und zielte vorzüglich auf frühzeitige Abhärtung und Gewöhnung an Gehorsam ab. Bei den Scythien und den Galliern war die Behandlung und Erziehung der Kinder eine rauhe und die Abhärtung zum Teile eine sinnlose. Auch bei den alten Germanen waren Leibesübungen und Spiele beliebt.

Im Laufe der Jahrhunderte trat die Sorge für den Körper mehr und mehr zurück, und die Körperübungen erhielten sich im Mittelalter nur noch in den Turnieren und in den Kampfspielen, deren Pflege jedoch lediglich einem bevorzugten Stande vorbehalten war. Das Bürgertum pflegte bloß Fechten und Bogenschießen als Leibesübung, da diese zur Schulung der Wehrkraft der Städte notwendig waren. Nach langem Vergessen wurde zuerst wieder in Italien der Sinn für Gymnastik in der Schule angeregt und das Ballspiel bei jung und alt eingeführt. In Deutschland und Oesterreich fanden diese Körperübungen Beifall, Freunde und Unterstützung. Einzelne Städte stellten den Einwohnern Spielplätze für körperliche Vergnügungen zur Verfügung, andere, wie Augsburg, Cöln, Salzburg, erbauten „Ballhäuser“ für die öffentlichen Ballspiele. Bald jedoch verloren die gymnastischen Übungen wieder an Ansehen, und es wurden Körperübungen, wie Schwimmen, Eislaufen, Ballspiel, als rohe Auswüchse jugendlichen Uebermutes angesehen, gestraft und waren bis vor nicht allzu langer Zeit in den Schulen sogar verboten. Wenn auch Spiel, Gymnastik und Wanderungen aus den Schulplänen verschwanden und das Schwergewicht der Erziehung auf die geistige Entfaltung gelegt wurde, blieb dennoch die Erinnerung an die alten Spiele im Volke mehr oder weniger erhalten.

Als Neubegründer der Körperübungen, auch des Jugendspieles, gilt GutsMuts (1784)⁵, welchem Friedr. Ludw. Jahn 1811 als Vater des Turnens folgte. In raschem Fluge eroberten sich diese Männer die Herzen des Volkes und der Jugend; doch schon im Jahre 1820 wurden die Turnanstalten aus politischen Gründen geschlossen und erst 1842 der Jugend wieder geöffnet. Es war jedoch nicht mehr das frisch-fröhliche Turnen im Grünen, wie GutsMuts und Jahn es haben wollten, sondern es war ein durch Spieß⁶ geschaffenes künstliches Schulturnen geworden, das sich auf einseitige Körperübungen beschränkte und in Künsteleien und Athletik an komplizierten Geräten in geschlossenen,

nicht hygienischen Räumen ausartete. Die Geräte waren ursprünglich nur bestimmt, gewisse Körperlagen, welche sich aus der Natur des Gerätes ergaben, und welche auch den Verhältnissen im Leben entsprachen, beherrschen zu lernen. Bald aber bürgerte sich eine Turnmethodik ein, welche nur in dem Erfinden neuer Geräte und komplizierter, die Aufmerksamkeit und das Gedächtnis belastender Muskelübungen ihre einzige Aufgabe sah. Das natürliche Turnen war zu einem zumeist in den Abendstunden betriebenen Kunst- und Geräteturnen geworden. Man hatte vergessen, daß das Turnen eine ebenmäßige Entwicklung des ganzen Körpers anstreben und nicht zu dem mechanischen Ueben einzelner Muskelgruppen in staubigen Hallen herabsinken soll, und nur langsam brach sich die bessere Erkenntnis Bahn, daß als Ergänzung des Turnens auch die Spiele geübt werden müssen. Die größte Förderung fand diese Idee durch die zuerst in Braunschweig (Hermann⁷, Koch⁸) obligat eingeführten Schulsportspiele, nachdem schon früher von berufenster litterarischer Seite Anregungen in dieser Richtung stattgefunden hatten. Einer der thätigsten Freunde der körperlichen Übungen war ferner auch der als Arzt, Gelehrter und Reformers seiner Zeit so hochstehende Begründer des Gesundheitswesens in Oesterreich, Peter Frank, welcher den Wert der Körperübungen und Spiele bei der Jugend mit seinen warmen Worten hervorhob und verlangte, daß der Lehrer mit seinen Schülern öfter Fußmärsche und Wanderungen ins Freie unternehme.

Die Bedeutung der Körperübungen für das allgemeine Wohl wurde in Würdigung des Grundsatzes, daß die Macht eines jeden Staatswesens von der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit der Bürger abhängt, von den Behörden insofern anerkannt, als in allen Ländern die Aufnahme der Körperpflege der Jugend in den Lehrplan der Schule angeordnet worden ist.

In Preußen wurde zuerst 1844 das Turnen in der Schule eingeführt, später folgten die anderen deutschen Bundesstaaten.

In Oesterreich besteht das Turnen seit 1849 in den Mittelschulen als freier, seit 1897 als obligater Lehrgegenstand, wurde 1861 in Wien, 1869 im ganzen Reiche in den Volksschulen eingeführt, im Jahre 1897 in einer „Instruktion“ der Betrieb genau vorgeschrieben und neuerdings auf die Pflege der bereits 1890 empfohlenen Körperübungen, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Spiele hingewiesen; auch darf der Neubau einer Mittelschule ohne Turnsaal nicht mehr ausgeführt werden.

Das vorschreitende Japan hat 1894 zur Verhütung der Ueberbürdung der Schuljugend die physische Ausbildung der Kinder mittels möglichst freier gymnastischer Übungen angeordnet und das Turnen an Apparaten nur fakultativ zugelassen. In England wurden Körperübungen, besonders Spiel und Sport, seit jeher geübt und gepflegt, in Frankreich 1880 der Turnunterricht obligat eingeführt und 1893 als patriotische Pflicht erklärt⁹. Infolgedessen hat sich auch das allgemeine Interesse mit vollster Begeisterung der körperlichen Erziehung der Jugend zugewendet, und sind besonders zwei Vereine, „La société pour la propagation des exercices physiques dans l'éducation“ und „La ligue nationale de l'éducation publique“ thätig hervorgetreten. Die 1882 geschaffenen, militärisch organisierten „bataillons scolaires“ sind jedoch wieder verschwunden, weil den Jugendspielen durch den militärischen Ton ein fremdartiges Gepräge aufgedrückt worden war. Dagegen wird in neuerer Zeit in den Vereinigten Staaten die Idee der

Schülerbataillone wieder aufgegriffen und in weiten Kreisen begünstigt. In Deutschland wurde die körperliche Ausbildung besonders in Wort und Schrift gefördert durch Eitner, Koch¹⁰, Raydt¹¹, F. A. Schmidt und v. Schenckendorff¹².

Es wurde bereits wiederholt hingewiesen, wie notwendig es sei, den Folgen geistiger Ueberanstrengung bei den Kindern in der Schule möglichst entgegen zu wirken. Als besonders einflußreich in dieser Hinsicht und als eine reiche Quelle der Volkswohlfahrt werden allseits in erster Linie freie, ungezwungene Körperübungen und Spiele, denen schon seit langem in England und in jüngster Zeit auch in Deutschland und Oesterreich, Frankreich und Italien rege Sympathien entgegengebracht werden, angesehen. Von den meisten Pädagogen wird anerkennend hervorgehoben, daß durch Spiele und Körperübungen der Charakter der Kinder gebildet, die Ausdauer geübt, die Geistessträgheit aufgerüttelt, die Frühreife fern gehalten, die Blasiertheit verbannt, Ueberhebung und Eigensinn gebrochen, die Putzsucht eingedämmt, Aufmerksamkeit und rascher Entschluß gefördert, die Unterordnung des Einzelnen unter die Interessen des Ganzen geschult und der kameradschaftliche Geist geweckt wird. Dort, wo sich die Spiele bereits eingebürgert haben, machen die Verweichlichung, die übertriebene Aengstlichkeit, die Zimperlichkeit dem fröhlichen Jauchzen und Springen Platz, und die zarten, in Shawls, Pelzwerk und Glaçehandschuhe verpackt gewesenen Glieder werden kräftiger, abgehärteter und widerstandsfähiger, die jugendlichen Körper bekommen ein blühendes Aussehen, und die Schulen sind nicht mehr bloß geistige Drillstätten, sondern wahre Erziehungsanstalten, in denen der Mensch als harmonisches Ganzes ausgebildet wird¹³.

Je thätiger ein Organ ist, je mehr es arbeitet, desto größer ist, wie bereits erwähnt wurde, der Stoffwechsel, desto schneller das Wachstum desselben. Wenn auch dieser Grundsatz für die körperliche Erziehung des Menschen stets maßgebend sein wird, so ist mit Rücksicht auf die physiologischen Vorgänge und auf das gegenseitige Verhalten der Organe im Jünglingsalter und in den Mannesjahren nicht außer acht zu lassen, daß sich das Turnen der Erwachsenen von jenem der Jugend und vom Schulturnen unterscheiden muß¹⁴, wenn auch das Ziel dasselbe bleibt. Im schulpflichtigen Alter sind Geh-, Lauf- und Springübungen zu bevorzugen, denen viel später das Geräteturnen folgen darf. Die grundlegenden einfachen Übungen, Stabspringen, sowie auch die Wurfübungen passen für das kindliche Alter und sind daher am meisten zu pflegen. In Kindergärten und im ersten Schuljahre empfehlen sich eventuell ungezwungene mit Liedern begleitete Bewegungsspiele. Diesen haben in den weiteren Schuljahren Freiübungen und Ordnungsübungen zu folgen und mit Spielen abzuwechseln; erst in den höheren Altersklassen sind Geräteübungen und Riegenturnen einzuführen, doch dürfen diese niemals in den Schulen in Künsteleien ausarten. Es wird ohnehin vielleicht nicht ganz mit Unrecht dem deutschen Turnen in neuester Zeit besonders von *Mosso* und *Lagrange*¹⁵ der Vorwurf gemacht, daß das einfache und naturgemäße Turnen zum größten Teile von Formelkram und Kunstturnen an den Geräten verdrängt worden sei. Wenn auch im deutschen Turnen manche Mängel sich eingeschlichen haben, so macht sich nunmehr eine Umkehr zu einer naturgemäßen ebenmäßigen Aus-

bildung des Körpers bemerkbar. Dem Naturell der Knaben widersteht der so häufig vorkommende militärische Drill bei den Gerätsowie bei jenen Frei- und Ordnungsübungen, bei denen Fröhlichkeit, Lachen und Plaudern verboten sind¹⁶. Künstler am Reck und Barren heranzuziehen, ist nicht Sache des Schulunterrichts und entspricht weder den Anforderungen einer allgemeinen ebenmäßigen Kräftigung der Muskelgruppen noch den gesundheitlichen Ansprüchen einer verständigen Erziehung.

Besondere Berücksichtigung verdient das Turnen der Mädchen wegen der anatomischen und physischen Eigenart des weiblichen Geschlechtes und ihrer Bestimmung. Das Mädchen hat einen zarteren Knochenbau, schwächere Muskulatur, ein breiter geformtes Becken und einen engeren Brustkorb, und ist daher zu Kraftübungen nicht so geeignet und berufen wie der Knabe. Beim Turnen an Geräten hat daher eine weise Beschränkung platzzugreifen. Hängen, Stützen und Klettern, gewaltsames Strecken, Recken und Schwingen, alle Uebungen, welche Anstand und Sitte nicht entsprechen, ein Grätschsitz am Barren, Spreizen der Beine, Voltigieren am Bock, sind zu vermeiden¹⁷ und durch Stabübungen mit Rumpf- und Beinübungen, Uebungen mit Handgeräten, Ball und Springreifen, Springen und Laufen zu ersetzen. Im Sommer haben diese Uebungen mit Schwimmen, Laufen, Spielen, im Winter mit Schlittschuhlaufen abzuwechseln. Der Unterricht für Mädchen sollte nur von Lehrerinnen erteilt werden, weil die Mädchen ihre intimen körperlichen Verhältnisse diesen mitteilen können, ohne sich genieren zu müssen; ältere Mädchen haben während der Menstruation dem Turnen fern zu bleiben.

Leibes- und Turnübungen der Kinder sollen täglich vorgenommen und zu einer Lebensgewohnheit werden. Ein zweistündiger Turnunterricht in der Woche wird keine dauernden Erfolge aufzuweisen haben, wenn man sieht, in welcher Weise in vielen Schulen das Turnen geübt wird. Man muß solch einer Turnstunde beigewohnt haben, um zu begreifen, daß diese Art Turnunterricht von Lehrern und Kindern der Plage einer Schulstunde gleichgehalten wird.

Die Frage, wann geturnt werden soll, ist noch nicht einheitlich gelöst. Die Verlegung zwischen andere Unterrichtsstunden wird wohl dann keinen sanitären Bedenken unterliegen, wenn die Uebungen weder die Kräfte noch die Aufmerksamkeit allzu sehr in Anspruch nehmen. Nach Dornblüth¹⁸ waren bei Beachtung dieser Forderung die Kinder frischer und lebendiger als in Fällen, in denen ein wissenschaftlicher Unterricht vorausgegangen war. Wird das Turnen in die freien Nachmittage verlegt, so verlieren die Kinder die für Erholung überhaupt gewidmete freie Zeit. Am vorteilhaftesten für die Gesundheit wird es wohl sein, in der letzten Stunde vormittags zu turnen; an den Vormittagen, an denen nicht geturnt wird, sollte der Unterricht stets mit Schreiben, Zeichnen, eventuell mit weiblichen Handarbeiten abgeschlossen werden, um eine Ueberanstrengung des Geistes zu vermeiden. Keinesfalls darf gleich nach dem Essen geturnt werden (vergl. S. 570 ff.).

Soll das Turnen zu einem segensreichen Mittel der Erziehung werden, Muskeln und Knochen kräftigen, die Verdauung fördern, den

Stoffwechsel heben, Wärme und Kraft geben, den Charakter bilden, Mut und Ausdauer erhöhen, dann darf das Turnen nicht Zweck, nicht ein trockener Lehrgegenstand bleiben, es muß Leben in die Lehrer und Schüler, ein frischfröhlicher Geist in den Unterricht kommen und die Uebungen müssen dem Alter, der Entwicklung und dem Geiste der Schuljugend angepaßt werden. Kraftübungen gehören für das Mannesalter, Geschicklichkeitsübungen nehmen die Gehirnthätigkeit allzu sehr in Anspruch und entlasten nicht die ohnehin geistig angestregte Jugend; dasselbe gilt von den Ordnungsübungen, welche das Gedächtnis anstrengen.

Kraftübungen, Springen, Werfen, Gewichtheben, Steinstoßen, Ringen, Fechten beanspruchen mehr lokalisierte Muskelarbeit, führen nach Altschul¹⁹ rascher zur Ermüdung und dürfen daher nicht so lange ausgeführt werden, als Dauerübungen, wie Marschieren, Laufen, Schwimmen, Bergsteigen, Radfahren und Bewegungsspiele, bei denen die Arbeit auf eine längere Zeit verteilt oder an die der Körper durch Uebung gewöhnt ist. Beide Arten sollen betrieben, aber nicht übertrieben werden. Von den Hygienikern weniger empfohlen werden die Ordnungsübungen, wenn sie auch wegen der freiwilligen Unterordnung des Einzelnen in das große Ganze erzieherisch wirken und eine Schule der Folgsamkeit und Zucht bilden. Hueppe²⁰ hält die Ordnungsübungen zum Zwecke der Entwicklung und Kräftigung des Körpers für wertlos und wegen der Anstrengung des Gehirnes eher für schädlich, dennoch aber für unerlässlich, „um eine größere Zahl von Ausübenden einem bestimmten Willen und Befehle unterzuordnen“. Auch F. A. Schmidt bezeichnet diese Uebungen als eine weitere Belastung der Hirnthätigkeit.

Das von Ling erfundene, später so sehr empfohlene schwedische Turnen eignet sich nicht so ohne weiteres zur Einführung in die Schulen; die Methode, welche als Heilgymnastik in der Medizin volles Bürgerrecht erlangt hat, bezweckt die Stärkung und Ausbildung einzelner zurückgebliebener Muskeln, und paßt daher nur für solche Schüler, welche jetzt wegen partieller Schwäche einzelner Muskelgruppen vom Turnen befreit sein wollen.

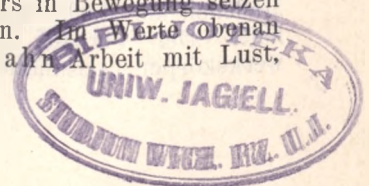
Bei dem Mangel an geschulten Turnlehrern wird das Turnen leider nicht gleichartig und hygienisch richtig geübt, denn es haben sich je nach der Neigung der Unterrichtenden dabei verschiedene Mängel eingeschlichen. Der eine zieht Barren und Reck vor, der andere pflegt Hantelübungen u. s. w. Eine Reform des Turnens in den Schulen ist unbedingt notwendig, und da hierbei hauptsächlich Fragen hinsichtlich der physiologischen Entwicklung des kindlichen Körpers in Betracht kommen, ist die Zuziehung von Aerzten in die beratenden Kommissionen unerlässlich.

Soll das Schulturnen hygienisch wirken, so müssen die Uebungen ebenmäßig alle Muskelgruppen in Anspruch nehmen, das Atmen vertiefen, die Herzthätigkeit steigern und auf gleichmäßige, jedoch kräftige Muskelarbeit gerichtet sein, nicht einseitig gepflegt und nicht übertrieben werden. Welch trauriges Bild geben z. B. schwache Schüler am Barren, wie zittern die Arme, wie sinken Kopf und Hals in die Schultern! Leider zielt das heutige Schulturnen meist nur auf eine Kräftigung der Brust- und Armmuskulatur ab und reicht bei diesem einseitigen und beschränkten Betriebe nicht aus, den physio-

logischen Bedarf an Körperbewegung bei den Kindern zu ersetzen. Die dauernde angestrenzte Thätigkeit eines einzelnen Organes bringt Schaden, weil dasselbe zu lange und zu reichlich mit Blut versorgt wird auf Kosten anderer unthätiger Organe, denen dasselbe entzogen oder doch spärlich zugeführt wird. Es läßt sich nicht oft genug wiederholen, daß zu einer gedeihlichen Entwicklung des Organismus alle Körperteile gleichmäßig und alternierend in Thätigkeit gesetzt werden müssen. Der Jugend sollte ferner das Turnen nicht verkümmert werden durch Pedanterie und nicht erschwert durch die vielen Komplikationen und Kommandos, welche ein um so größeres Mißbehagen an den Turnübungen erzeugen, wenn der lebhaft, gesunde Schüler in Reih und Glied warten muß, bis 20—30 Vordermänner die trockene Uebung gemacht haben. Es liegt eben im Blute, daß die freigelassene Jugend sich nur dann wohl fühlt, wenn sie alle Glieder auf einmal bewegen kann und darf.

Die Ziele des Turnens sprechen unter vielen Vorschriften anderer Staaten klar und bündig die Instruktion für den Turnunterricht an den Mittelschulen in Oesterreich vom 12. Februar 1897 aus²¹⁾. Turnübungen dürfen nicht Selbstzweck sein, sondern nur Mittel zur planmäßigen Schulung und zur Entwicklung von Kraft und Geschicklichkeit, daher ist Kunstturnen und jeder Sport fernzuhalten. Der Turnunterricht ist von einem Lehrer für alle Arten von Uebungen zu erteilen. Der Lehrer ist verpflichtet, den Zustand der Geräte häufig zu untersuchen. Die Disciplin ist nicht auf Zwang zu stützen, sondern soll der Ausfluß der Schulung und Ordnung sein, Schweigen darf nur bei Ordnungs- und Freiübungen verlangt werden. Unnatürliche Strammheit ist zu vermeiden, ebenso die Nachahmung einer militärischen, ruckweisen, geräuschvollen Bewegung. Oeffentliche Prüfungen und Schauturnen stehen mit den Zielen der Mittelschule nicht in Einklang. Wichtig sind die Gemeinübungen, weil nicht der Einzelschüler, sondern alle Schüler körperlich gleichmäßig entwickelt werden sollen, wobei jedoch individualisiert werden muß, besonders bei Kurzsichtigen, Vollblütigen, Blutarmen, Schwächlingen und Rekonvalescenten. Furchtsame sind durch Milde anzueifern, Uebermütige durch Ernst zurückzuhalten. Das Turnen darf niemals bis zur Erschöpfung getrieben werden. Gesundheitsschädlichkeiten, unreine Luft, Staub, zu hohe oder niedere Temperatur sind fern zu halten, das Tragen von Turnschuhen einzuführen, die Matratzen vom besten Material herzustellen und durch Klopfen, aber nicht durch Besprengen mit Wasser staubfrei zu halten. Uebungen, welche erhitzen oder anstrengen, sind nicht an das Ende der Stunde zu verlegen, auch soll nicht von anstrengender Arbeit plötzlich zur Ruhe übergegangen werden. Trinken nach erhaltenden Uebungen ist nicht zu gestatten. Befreiungen vom Turnunterrichte können nur auf Grund körperlicher, durch staatsärztliche Zeugnisse sichergestellter Gebrechen erteilt werden; Aengstlichkeit der Eltern u. dgl. rechtfertigen die Befreiung nicht. Der zeitlich befreite Schüler muß in der Turnstunde anwesend sein.

Für die Jugend gehören Dauer- und Schnelligkeitsübungen, wie Märsche, Wettlauf, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Springen, Rudern, welche alle Muskelgruppen des Körpers in Bewegung setzen und alle sanitären Vorteile in sich vereinigen. In Werten obenan stehen die Turnspiele²²⁾, bei denen nach Jahn Arbeit mit Lust,



Ernst und Jubel sich paart. Ausflüge und Wanderungen ins Freie sind ein vorzügliches Erziehungsmittel, wenn sie mit möglichster Einfachheit, Anspruchslosigkeit und wenig Auslagen vorgenommen werden, damit auch das ärmste Kind sich an denselben beteiligen kann. Sanitärerseits muß man jedoch fordern, daß in den unteren Klassen der Gymnasien, Realschulen, Pädagogien u. A. nicht mehr als 8—16 km, in den oberen Klassen nicht über 20—30 km an einem Tage zurückgelegt werden. In den Volksschulen werden diese Ausflüge hinsichtlich der Dauer und der zurückzulegenden Wegstrecken dem jugendlichen Alter anzupassen sein.

Das Bergsteigen, dessen Wert und Bedeutung bei der ärztlichen Behandlung der Tuberkulose, bei Neurasthenien, Bleichsucht, Blutarmut, Fettleibigkeit zwar allseits anerkannt ist, darf wohl nur älteren Schülern der höheren Klassen nach Auswahl und unter Aufsicht ausnahmsweise gestattet werden, da die Schattenseiten dieser Ausflüge, wie Erkältungen und Unfälle aller Art mit dem sanitären, durch eine gesteigerte respiratorische Thätigkeit gewonnenen Nutzen in keinem Verhältnisse stehen.

Der Körperentwicklung der Kinder entsprechen am besten Wanderungen in Feld und Wald, denn sie kräftigen Lunge und Muskulatur, schärfen die Sinne, steigern die Marschfähigkeit, fördern den Beobachtungssinn und die Freude an der Natur, erweitern die Kenntnisse und bleiben fürs ganze Leben eine angenehme Jugenderinnerung. Solche Wanderungen haften im Gedächtnis der Kinder, behalten ihren Wert auch im späteren Alter; — wenn der erwachsene Mann sich für alle anderen in der Jugend beliebten Körperübungen nicht mehr begeistern mag, die Lust zum Wandern ist ihm geblieben²³. Niemals dürfen Kinder bei den Ausflügen sich selbst überlassen werden; den sanitären Anforderungen in Bezug auf Kleidung, Essen und Trinken, Spiel und Ausruhen ist die volle Aufmerksamkeit zuzuwenden. Für die Wahl der Wanderungen und Uebungsmärsche ist die Jahreszeit und das Alter der Kinder maßgebend. Vorher ist ein genauer Reiseplan auszuarbeiten, das Ziel, die Marschdauer; Ruhepausen eventuell Mittag- und Nachtmahl, Nachtlager, Rasttage festzusetzen und den Teilnehmern behufs der zu treffenden Vorbereitungen rechtzeitig bekannt zu geben. Vorsicht hat hinsichtlich des Trinkens zu walten. Geistige Getränke sind für die Jugend überhaupt und bei Wanderungen insbesondere nicht angezeigt. Vor dem Trinken von Wasser aus nicht einwandfreien Bezugsquellen ist zu warnen, ebenso vor dem Genuß zu großer Mengen oder zu kalten Wassers, namentlich wenn der Körper erhitzt und das Atmen noch nicht ruhig geworden ist.

Von seiten der Aerzte und Pädagogen wäre den sogenannten „Kinderfesten“ gegenüber Stellung zu nehmen, weil diese ihre ursprüngliche Bestimmung und Bedeutung verloren haben, nicht mehr zur Erfrischung des Körpers und Geistes dienen, sondern zu Festlichkeiten mit theatralischem Gepränge geworden sind. Die Bemerkungen Mittenzwey's gegen die Auswüchse derartiger Kinderfeste dürften wohl allseitige Billigung finden. Der äußerliche Aufwand ist viel zu groß, das Aufmarschieren der Knaben als Soldaten, Matrosen, der Mädchen als Marketenderinnen, Obstmädchen ist pädagogisch unstatthaft. Der Verkauf unpassender Gegenstände, wie z. B. Feuerwerkskörper, gesundheitsschädlicher Leckereien, belästigenden Spiel-

zeugs (Ratschen, Waldteufel, Gummiballons mit Pfeifchen), ferner Schießbuden, Tombolas, Kraftmaschinen, Konzerte passen mehr für die Erwachsenen, welche ja das Festprogramm nach ihrem Geschmacke zusammenstellen, als für die Kinder. Die Vorbereitung zu solchen Festen regt die Kinder auf, stört beim Unterricht die Aufmerksamkeit, Kostüme und ausgesetzte Preise wecken Eitelkeit und Neid und sind überflüssig, da die Feststimmung durch Fahnen, Festkleider und Dekorationen ohnehin genug gehoben wird. Zu tadeln ist ferner die wegen der Lampionzüge notwendige lange Dauer der Feste bis in die späte Nacht, weil am nächsten Tage nur Zerstreuung, Müdigkeit und moralischer Katzenjammer die Nachwehen sind.

Von größter sanitärer Bedeutung für die Schuljugend sind die Jugendspiele. Wenn man der spielenden Jugend zusieht, wie jedes Glied sich bewegt, wie das Auge leuchtet, die Wangen sich röten, welches Glück aus dem Gesichte strahlt, wie alle hindernden Kleidungsstücke, Hut, Rock, Weste, Handschuhe beiseite fliegen, Sorge und jedes drückende Gefühl verschwinden, so begreift man, welchen Schatz von Gesundheit die Spiele enthalten. Außergewöhnliche Anstrengungen sollen im Spiele nicht vorkommen, weshalb Lauf- und Schnelligkeitsübungen nicht übertrieben lang ausgeführt werden dürfen. Sobald ein auffällig rasches Atmen oder Atemnot eintritt, muß man die Kinder langsam zur Ruhe kommen lassen. Andererseits aber würde jeder sanitäre Nutzen schwinden, wenn die Kinder beim Spiele vor jedem rascheren Atemzug, von jeder Erregung ängstlich zurückgehalten würden, weil eben in der Muskelthätigkeit und in der Lungengymnastik der gesundheitliche Nutzen der Spiele liegt. Den erzieherischen Wert des Spieles schildert Hermann⁷ in warmen Worten: „denn im Spiele gilt es, im rechten Augenblicke voll und ganz für seine Partei in die Handlung einzutreten, rasch zuzugreifen, zuzustoßen oder auszuweichen, dort gilt es, schnell zu fangen oder schnell und sicher zu werfen, hier heißt es, weiterzulaufen im schnellen Fluge, dort die Reihen der Gegner kühn zu durchbrechen. Das alles fordert Aufmerksamkeit, Geschick, Entschlossenheit, Geistesgegenwart, Thatkraft, Mut, Ausdauer — Eigenschaften, die mit einem festen Willen durch Uebung zu erringen sind.“ — Schulspiele sind eine notwendige Ergänzung des Turnens und das hervorragendste Mittel zur Bekämpfung der bei unserer Jugend mehr und mehr zu Tage tretenden Blasiertheit. Die Faulen, Feigen und die Träumer werden mit fortgerissen, der Eigensinn wird gebrochen, Geselligkeit und Verträglichkeit werden gepflegt, der Rechtssinn wird geweckt und gekräftigt. Wie schmeckt selbst dem verwöhntesten Jungen beim Spiele das trockene Brot, wie unternehmend wird sogar der Furchtsame, wie gelenkig der Ungeschickte! Nach dem langen Sitzen in der Schule und bei den Hausaufgaben verlangen die Glieder freie Bewegung, der ganze Körper eine Erfrischung, die Lunge dürstet nach frischer, reiner Luft. Das Turnen allein ist nicht ausreichend, denn es fehlt dabei gewöhnlich die frische Luft und die allseitige, ebenmäßige Inanspruchnahme des Körpers. Ganz richtig vergleicht Schmidt²⁴ das Turnen mit dem Buchstabieren und mit der Wort- und Satzbildung; die Verwertung dieser Kenntnisse ist der freie Aufsatz. Das Turnen ist nur nachgeahmte Thätigkeit, welche Geschick und Kraft fordert, das Spiel ist der Ausdruck der selbstschöpferischen Bethätigung des Willens, der sich in vollständiger Beherrschung der

Körperbewegungen äußert. Nach Dollinger²⁵ verhält sich das Turnen zum Spiele, wie die Sprachlehre zur Konversation. Grammatik allein befähigt noch nicht zum Sprechen, dazu gehört die Konversation; fortwährendes Turnen ermüdet ebenso wie die Grammatik.

Am meisten geübt von der Jugend werden die Spiele und körperlichen Uebungen in England, wo Ringen, Rudern und jeglicher Sport seit jeher als nationale Tugenden gepflegt werden. Der Körperpflege und der steten Schulung der Kräfte danken die Briten ihre eigentümliche Zähigkeit und Ausdauer und es konnte Wellington²⁶ mit Recht sagen, „daß die Schlacht von Waterloo auf den Spielplätzen von Eton gewonnen worden sei“. Aehnlich hieß es, daß der Tag von Königgrätz vom preussischen Schulmeister geschlagen worden ist. — Wie Dedolph²⁷ mitteilt, standen 1892 in London 2000 Hektar Fläche für Spiele, und zwar 6700 Plätze für Cricket und 1000 Plätze für Fußball und viele freie Tummelplätze für Kinder in Verwendung, mit einem Jahresaufwande von 2 Millionen Mark zur Instandhaltung. In den Schulen und von den Erwachsenen wird im Sommer neben Cricket auch Lawn-Tennis, im Spätherbst und bei kühlem Wetter Fußball, das ganze Jahr hindurch Turnen, Boxen, Ringen, Fechten, Springen, Laufen und Rudern geübt. Wenn sich die Schuls Spiele wegen der denselben öfter zum Vorwurfe gemachten Unfälle anderwärts noch nicht allgemein eingebürgert haben, so liegt die Ursache weniger im Spiele, als in äußeren Zufälligkeiten, in der mangelhaften Aufsicht, in der Unzulänglichkeit des Platzes und in der oft zu zahlreichen Beteiligung an denselben.

In die Physiologie der Spiele einzugehen liegt ebensowenig im Rahmen dieses Buches, als die Aufzählung und nähere Beschreibung derselben. In dieser Hinsicht wird auf die zahlreichen Spielbücher verwiesen. Es soll nur kurz erwähnt werden, daß das Lawn-Tennis alle hygienischen Vorzüge vereinigt und mit voller Berechtigung immer mehr Verbreitung findet; Cricket fordert große Spielplätze und lange Uebung, Croquet bietet zu wenig Anlaß zur Bewegung, desto mehr aber zu Streit; Fußballspiel ist ungemein muskelanstrengend und ein Objekt für rohe Kraftäuerungen. Die Auswahl der Spiele soll immer mit Berücksichtigung des Alters und der physischen Beschaffenheit der Spielenden erfolgen. Schwächliche Kinder sollen durchaus nicht vom Spielen ferngehalten werden, sondern es sind ihnen Spiele zuzuweisen, bei denen sie sich nicht anzustrengen oder lange zu laufen brauchen. Am empfehlenswertesten für die Jugend sind im allgemeinen Ballspiele und Laufspiele, für Mädchen Fangball, Federball und Reifenspiel. Das besonders von den Mädchen leidenschaftlich betriebene Seilspringen ist wegen der Erschütterung des Gehirns und der Unterleibsorgane eine sanitär bedenkliche Körperübung.

Ist einmal ein Spiel gewählt worden, so soll man bei demselben bleiben, ein fortwährender Wechsel ermüdet überhaupt und erhöht keinesfalls das Interesse am Spiel. Die ausländischen, besonders die englischen Spiele sind gegenwärtig in der Mode, werden jedoch viel zu viel vergöttert und blind nachgeahmt²⁸. Die heimatlichen Spiele — und diese hat ja jede Nation und jede Gegend — bringen denselben Nutzen, Erholung und Freude denen, die sie seit Kindheit kennen, und erfordern gewöhnlich weniger Kosten und Apparate, als so manche aus der Fremde importierte Körperübungen. Fernzuhause ist die Jugend von allen übertriebenen Sportübungen, welche allzu leicht verhängnisvoll werden können.

Wetteifern im Spiel darf nicht ausgeschlossen werden, denn dieser spornt zur Uebung an. Das Ueben selbst soll jedoch nicht übermäßig und nicht einseitig wie beim Trainieren erfolgen, und nicht den einen Zweck im Auge haben, die Muskulatur nur für eine bestimmte Arbeit (Weitsprung, Hochsprung, Wettlauf, Schnellrudern) vorzubereiten und auszubilden, während die anderen nicht in Anspruch genommenen Muskelgruppen wegen mangelhafter Ernährung infolge Vernachlässigung degenerieren. Trainierungen bei der Schuljugend dürften wohl nur in ausnahmsweisen Fällen vorkommen, weshalb auf die Besprechung der Gefahren bei denselben nicht weiter eingegangen wird. Sollen die Spiele einen sanitären Nutzen bringen, so müssen sie regelmäßig und häufig betrieben werden. Gelegenheit zum Spiel bieten alle Jahreszeiten, es kommt nur auf die Auswahl der Spiele an.

Eine wichtige Forderung ist es, daß die Schüler beim Spiele sich selbst überlassen bleiben und der Lehrer sich nur insofern in das Spiel mischt, als es die Aufrechterhaltung der Disciplin unbedingt verlangt. Das Spiel muß den Spielenden Freude machen und das geschieht nur dann, wenn diese selbst die eventuellen Wahlen vornehmen und die Spielregeln feststellen können. Wo das nicht gestattet wird, werden die Kinder des Spiels bald überdrüssig und suchen anderweitig Ersatz. Die vielen Hüpf- und Geduldspiele, Reifenspringen, die Spiele auf den Straßen in den mit Kreide gezeichneten oder in Sand gezogenen Feldern (Himmel-Hölle, Engelspiel u. a.) sind der natürliche Ausfluß der unter Aufsicht der Lehrer zurückgehaltenen Freiheit in der Bewegung und der Selbstbestimmung.

Gendre warnt vor übertriebenen Sportübungen, und bezeichnet²⁹ als Folgen der Ueberanstrengung Fieber, Abgeschlagenheit, spärlichen mit Salzen überladenen Harn, Muskelschmerzen, Appetitlosigkeit und Verdauungsstörungen. Der Fußball hat sich von England aus seit 1863 ungemein rasch in Deutschland, Oesterreich, Belgien und Frankreich verbreitet, war jedoch schon im Mittelalter³⁰ gekannt, wurde von Eduard III. (1349) und von Shakespeare erwähnt, und von Scaino (1555) in Italien beschrieben. Sache des Lehrers oder Spielleiters ist es, darüber zu wachen, daß der Fußball nicht ausarte. Dieses Spiel hat im ersten Trimester 1894 in England Anlaß gegeben zu 1 Schädel-, 1 Arm- und 1 Schulterblattbruch, zu 15 Bein- und 6 Schlüsselbeinbrüchen, 1 Knie-luxation, 6 Verwundungen und 15 Todesfällen. Im Winterhalbjahr 1894/95 sind in London³¹ beim Fußball 20 Todesfälle und mehrere hundert schwere Verletzungen (Arm-, Bein-, Rippen- und Schlüsselbeinbrüche, Gehirnerschütterungen und Knieverletzungen) vorgekommen. Den Tod hatten Fußtritte in den Unterleib mit folgenden Darmverletzungen herbeigeführt.

Der Erlaß des Minist. für Kultus und Unterricht in Oesterreich vom 15. Sept. 1890 ordnet an, den Schülern an den Mittelschulen Gelegenheit zum Schwimmen und Schlittschuhlaufen zu geben, Spielplätze einzurichten und Schulspiele einzuführen, und stellt den Lehrern Urlaub und Reisestipendien in Aussicht, um den Betrieb der Spiele im Auslande zu studieren³². In Wien³³ besteht ein staatlicher Turnlehrerbildungskurs mit 2 Jahrgängen, welcher die Aufgabe hat, einen entsprechenden Nachwuchs an wissenschaftlich gebildeten Turnlehrern an den Mittelschulen zu schaffen, und den Lehramtskandidaten jene theoretischen Kenntnisse und praktischen Fertigkeiten zu vermitteln, welche die Erlangung eines Lehrbefähigungszeugnisses für Turnen ermöglichen. Die

Kandidaten haben unter anderem durch das ganze Jahr hindurch Vorträge über Anatomie, Physiologie und Diätetik 2 Stunden wöchentlich zu hören.

Das dänische Unterrichtsministerium legt in einem Rundschreiben vom 31. Aug. 1896 den Schuldirektionen nahe, die Jugendspiele energisch zu fördern, Spielplätze zu schaffen, dieselben im Sommer teilweise an Stelle der Gymnastik treten zu lassen und erklärt sich bereit, durch Einführung von Kursen während der Ferien und Gewährung von Stipendien die Lehrer zu unterstützen.

In Deutschland hat der Centralausschuß für Volks- und Jugendspiele Spielkurse für Lehrer und Lehrerinnen eingerichtet, deren Besuch kostenfrei ist. Solche Kurse haben bisher stattgefunden in Bonn, Hadersleben, Bielefeld, Frankfurt a. M., Braunschweig, Krefeld, Stolp in Preußen, Königsberg, Posen, Magdeburg und Hannover. Bis 1900 wurden 3736 Lehrer und 1956 Lehrerinnen in diesen Kursen ausgebildet³⁴.

In Ungarn wurden mit Minist.-Verordnung vom 15. Mai 1900 Spielkurse organisiert, an welchen je 50 Lehrer teilnehmen, welche je 70 Kr. = ca. 60 Mk. Unterstützung erhalten.

Die Bedeutung der Spiele für die Schuljugend findet jetzt überall Verständnis und rege Förderung, besonders in Deutschland, seitdem in einzelnen Staaten die Einführung der Schuls Spiele grundsätzlich ausgesprochen wurde. Zahlreiche Städte¹¹ haben bereits an ihren Schulen Schuls Spiele eingeführt, Spiel- und Eisplätze der Jugend zur Verfügung gestellt, überall mehren sich die Spielplätze, sowie die Zahl der Spielenden (vgl. S. 409). Auch in der Schweiz und in Frankreich blühen die Spielübungen auf; so werden in Basel z. B. die Jugendspiele viermal wöchentlich von 5—6 Uhr abgehalten, in Paris haben sich die Lehrer mit Begeisterung auf die Pflege des Jugendspiels geworfen, und der Stadtrat hat die Durchführung derselben in die Hände der nationalen Liga für die physische Erziehung gelegt.

Es dürfte daher wohl die Forderung nicht unberechtigt sein, daß die Zahl der Turnstunden in den Schulen vermehrt und der Unterricht von entsprechend herangebildeten Lehrkräften erteilt werde, vorausgesetzt, daß die Mehrzahl der Turnstunden zu Bewegungsspielen verwendet wird.

Tanzen, Fechten, Reiten sind Körperübungen, welche der großen Menge der Schüler nur selten zugänglich sind, da sie zumeist nur in Militärschulen und Erziehungsanstalten in den Lehrplan aufgenommen werden.

Baginsky³⁵ äußert sich gegen die gegenwärtig übliche Art des Tanzunterrichtes, welcher den Forderungen der Hygiene und Pädagogik nicht entspricht. Der Unterricht wird von Lehrern erteilt, welche anderweitig Schiffbruch gelitten haben, den Kindern Redensarten und Tänze eindrillen, ohne dabei auf Verbesserung der Körperhaltung und Gangart zu achten. Eine Besserung der Verhältnisse sei nur zu hoffen, wenn der Unterricht im Tanzen in der Schule von Lehrern und Lehrerinnen nach Geschlechtern getrennt mit zeitweilig eingefügter gemeinsamer Tanzstunde erteilt würde.

In Niederösterreich sollen zufolge Erlasses des Landes Schulrates vom 3. Sept. 1898 Kinder in schulpfichtigem Alter nicht zugleich mit Erwachsenen am Tanzunterrichte teilnehmen und darf dieser nur bis 7 Uhr abends erteilt werden.

Reiten und Fechten sind Übungen für das reifere Jünglings-

alter unter Aufsicht sachverständiger Lehrer. Wenn Fechten auch vorzüglich geeignet ist, Selbstvertrauen und Mut zu wecken, Gelenkigkeit und Geschicklichkeit zu fördern, so muß doch Hueppe⁸⁶ beiegepflichtet werden, welcher sich über das Fechten an den Hochschulen in verhängter Auslage ablehnend ausspricht, weil dieses mit der Fechtkunst gar nichts gemein hat.

Auch Bogenschießen, Radfahren und Rudern wird von der Jugend selten allgemein geübt werden können, obwohl gerade durch diese Übungen die Blutcirculation und der Stoffumsatz bedeutend gesteigert wird. Radfahren sollte nur auf staubfreier ebener Landstraße gestattet sein.

Der Gebrauch des Fahrrades kann bei Berücksichtigung von Alter und Körperbau und bei entsprechender Vorsicht als eine gesunde Körperübung auch für die ältere Jugend angesehen werden.

Nach Merkel⁸⁷ haben schon 1650 der Zirkelschmied Hautsch in Nürnberg, der Altdorfer Uhrmacher Farfler, der Forstmeister von Drais (1817 Draisine), Oberberggrat von Bader (1835), einzelne Versuche mit dem Fahrrad gemacht, der Franzose Laçon 1846 die Pedale am Vorderrade angebracht, und 1867 Michaux das Velociped auf der Pariser Weltausstellung vorgeführt. Das Radfahren diente zunächst nur dem rascheren Verkehr, wurde jedoch später von den Aerzten in die Heilgymnastik eingeführt, weil es in freier Luft und mäßig betrieben, den Appetit steigert, die Verdauung regelt, den Schlaf fördert.

Der Einfluß des Radfahrens macht sich nach Mendelsohn⁸⁸ zunächst hinsichtlich des Stoffwechsels in der Abnahme des Körpergewichtes, in der gesteigerten Ausscheidung von Schweiß und Harnstoff und deshalb auch in dem erhöhten Bedürfnisse nach Zufuhr von Speisen und Getränken bemerkbar. Die Herzthätigkeit wird mächtig beeinflusst, indem Blutdruck und Pulsfrequenz (100 bis 150) gesteigert werden. Wenn bei angestrengtem Fahren nach einiger Zeit die Pulsbeschleunigung zurückgeht, so liegt die Ursache in der Herzermüdung und bedeutet infolge des anhaltend erhöhten Blutdruckes die größte Gefahr für den Radler. Bei verständigem mäßig geübtem Radfahren ist diese jedem Alter und Geschlechte zugängliche Körperübung jedoch vielen anderen an bestimmte Apparate und geschlossene Räume gebundene vorzuziehen.

Mit Recht will Albu⁸⁹ das Radfahren vom Radsport unterschieden wissen, welcher bleibende Herzhypertrophie und Nierenkrankungen (Albuminurie mit hyalinen und granulierten Cylindern) herbeiführt. Die häufigsten Erscheinungen bei übermäßiger Inanspruchnahme der Kräfte beim Radfahren sind Herzklopfen, Kurzatmigkeit und Druck in der Magengegend. Bei sportmäßigem angestrengtem Fahren beobachtet man lebhafte Pulsation im Epigastrium, Verbreiterung der Herzdämpfung nach links, Verstärkung der zweiten Töne und kleinen unregelmäßigen, bis 150 zählenden Puls. — Das Radfahren bei mäßiger Geschwindigkeit ist nicht anstrengender als Fußwanderungen, der erzielte Effekt im Vergleiche aber ein auffallender. Nach Kraschewsky⁴⁰ leistet ein Fußgänger bei einer Geschwindigkeit von 4 km in der Stunde eine Sekundenarbeit von 9,6 kg, während der Radfahrer bei derselben Kraftleistung einen Weg von 16,7 km zurücklegt. Ein Fußgänger kann daher bei einer 4 km-Geschwindigkeit pro Stunde im Tage 40 km zurücklegen, indes der Radfahrer in derselben Zeit 167 km erzielt.

Ein mäßiges vorsichtiges Radfahren wird der erwachseneren Jugend nicht zu untersagen, jedoch an gewisse Vorsichtsmaßregeln zu knüpfen sein. Die Höhe des Rades ist der Körpergröße, die Länge der Tretkurbeln der Länge des Beines des Radfahrers anzupassen, die Uebersetzungen dürfen nicht zu große sein. Der Sattel darf die Genitalien nicht drücken, die Lenkstange soll hoch stehen mit aufwärts gebogenen Griffen, die Sitzhaltung sei aufrecht, Brust und Bauch dürfen nicht gepreßt werden, die Fußsohle muß die Pedale in Tiefstellung voll berühren. Die Körperneigung nach vorn soll nicht mehr als 15° betragen, damit Atmung und Blutcirculation nicht behindert werden. Die Kleidung darf die Brust nicht beengen, einschnürende Leibriemen und Fußbänder (Gummiringe an den Kniehosen) und Korsette sind zu vermeiden, die Kopfbedeckung soll festsitzen und zum Schutz gegen die Sonne einen breiten Schirm haben, die Fußbekleidung sei knöchelfrei. Mittel gegen Ermüdung oder zur Erhaltung der Kräfte sind bedenklich (Cocca- und Kolapräparate), das Trinken ist auf das notwendigste Maß zu beschränken, Alkohol und Tabak sind ganz zu meiden, dafür Limonaden, Mineralwasser, verdünnter schwarzer Kaffee, Zucker und Chokolade und leichtverdauliche Speisen in mäßiger Menge zu genießen. Eine kräftige eiweißreiche Nahrung ist erst nach der Fahrt einzunehmen, während der Fahrt ist jedoch Essen und Trinken möglichst einzuschränken, weil die Magenverdauung bei der gesteigerten Muskelarbeit herabgesetzt, das Herz aber zu einer vermehrten Arbeitsleistung gezwungen ist. Gegen Wind und bei Steigungen ist ein langsames Fahrttempo einzuhalten. Für Herz-, Lungen- und Nierenkranke und Rekonvaleszenten nach fieberhaften Krankheiten ist Radfahren gefährlich. Krummsitzen, unzweckmäßig angebrachte Sättel, beengende Kleidungsstücke haben wegen Blutüberfüllung der Unterleibsorgane bei Frauen dieselben Folgen, wie das Nähen an der Nähmaschine bei Berufsarbeiterinnen. Virchow⁴¹ sieht in der gebückten Körperhaltung der Radfahrer infolge der Knickung der großen Gefäße eine Ursache der aktiven Nierenhyperämie. Wegen Gefahr einer dauernden Verkrümmung der Wirbelsäule sollen Kinder vor dem 12. Lebensjahre nicht Radfahren. Kurzsichtige sollen möglichst wenig fahren (Netzhautblutungen, Unfälle), staubigen Straßen ist auszuweichen. Das Radfahren sollte überhaupt, und bei jugendlichen sowie bejahrten Personen insbesondere, von dem Gutachten eines Arztes abhängig gemacht werden⁴².

Das Rudern gehört zu den besten Leibestübungen im Freien, so lange als es nicht sportmäßig betrieben wird. Die Mitgliedschaft bei Rudervereinen ist in Preußen mit Erlaß vom 27. Januar 1898 Schülern grundsätzlich nicht gestattet. Ruderübungen können nur unter Leitung eines vorgebildeten Lehrers und ärztlicher Aufsicht vorgenommen werden. Am Wettrudern dürfen sich bei Ausschluß der Oeffentlichkeit nur Schüler der obersten Klassen der Mittelschulen beteiligen.

Schlittschuh- und Schneeschuhlaufen und Schwimmen⁴³ kann gesundheitlich nicht warm genug empfohlen werden. Alle Muskeln des Körpers, besonders aber die der Brust, der Wirbelsäule und der unteren Extremitäten werden bei den rhythmischen Bewegungen gleichmäßig in Anspruch genommen, die Lunge saugt in vollen Zügen die reine, staubfreie frische Luft ein, der Körper wird gegen Witterungseinflüsse und Temperaturwechsel abgehärtet und gekräftigt, der Mut gestählt. Da das Schwimmen schon eine etwas ent-

wickeltere Muskulatur vorausgesetzt, so ist mit dem Unterrichte nicht vor dem 10. Jahre zu beginnen.

Das in Mode gekommene Schneeschuhlaufen ist nicht so ganz ungefährlich, als allgemein angenommen wird. Henschen's Untersuchungen⁴⁴ ergeben bei den Läufern, besonders bei jugendlichen Personen, akute Herzerweiterungen und regelmäßig Eiweiß im Harn. Dagegen gehört Schlittschuhlaufen, wenn auch von klimatischen Verhältnissen und der Jahreszeit abhängig, wohl zu den gesündesten und angenehmsten Körperübungen, doch dürfen auch dabei gewisse Vorsichten nicht außer acht gelassen werden. Starke Kälte, scharfer Nord- und Nordostwind, langer Aufenthalt auf der Eisbahn sind für Kinder gefährlich. Die Hände sind durch Handschuhe zu schützen, der Anzug soll genügend warm sein, darf die freie Bewegung und das Atmen nicht behindern und beim Warmwerden nicht unvorsichtig gelüftet werden. Der Weg vom Eisplatze nach Hause ist zu Fuß zurückzulegen, um den Körper allmählich abzukühlen. Die Eisbahn ist am sichersten durch Ueberschwemmen auf Feldern oder Wiesen anzulegen oder an sicheren, seichten Stellen der Flüsse zu ermitteln. Die Decke des Eislaufplatzes ist öfter auf ihre Stärke und Tragfähigkeit zu untersuchen, gefährliche Stellen sind abzugrenzen. Beim Einbrechen im Eise ist Hilfe mittels Zuschießens von Brettern, Leitern, Zuwerfen von Seilen mit angebundenen Holzstücken zu leisten, um weiteres Einbrechen der Hilfebringenden zu verhüten.

Hygienisch höchst empfehlenswert sind die Bäder, welche überdies auch der so notwendigen Hautpflege am vollkommensten genügen. Eine unreine Haut ist ein guter Nährboden für alle Krankheitskeime; nur eine reine Haut kann ihren physiologischen Funktionen hinsichtlich der Regulierung der Körperwärme und der Ausscheidungen entsprechen. Die Hautpflege wird im allgemeinen sehr vernachlässigt und beschränkt sich zumeist auf das Waschen der Hände und des Gesichtes.

In den alten Kulturstaaten, bei den Naturvölkern und den Orientalen (Türken, Japanern, Siamesen) und selbst im Mittelalter hat die Hautpflege insbesondere durch Bäder eine besondere Heimstätte gefunden, was von der heutigen Bevölkerung in Europa nicht gesagt werden kann. Der häufige Gebrauch der Bäder bei den alten Griechen ist aus den Schilderungen in der Ilias und Odyssee bekannt, im alten Rom⁴⁵ waren die Bäder öffentliche Humanitätsanstalten; in den Bädern des Caracalla konnten zu gleicher Zeit 1600 Personen, in jenen Diocletians über 3000 gleichzeitig baden. Im Mittelalter bestanden in Deutschland in jeder Stadt Bäder, die Dienstboten erhielten statt eines Trink- ein Badegeld. Im 16. Jahrhundert⁴⁶ hatte jedes Bürger- und größere Bauernhaus ein „Badestüblein“, für die Mittelklassen waren Armenbäder eingerichtet. Infolge gemeinsamen Badens beider Geschlechter nahm die Immoralität zu, mit der Verbreitung der Syphilis und Pest kamen die öffentlichen Bäder noch mehr in Mißkredit, wurden während des 30jährigen Krieges aufgegeben und sind auch die Hausbäder außer Gebrauch gekommen.

In den kalten Gegenden Skandinaviens und Rußlands sind heute die Dampfbäder stark in Verwendung, in Japan⁴⁷ badet fast jedermann täglich heiß bei 45° ohne Schaden an der Gesundheit durch 5—20 Minuten, wodurch das sonst bestehende Vorurteil gegen heiße Bäder widerlegt erscheint. Das heiße Bad wird daselbst verlassen, sobald Hitzegefühl oder Herzklopfen sich einstellt, worauf der Körper mit kühlem Wasser begossen wird. Verweichlichung, Schwächung, Erkältungen werden nach heißen Bädern nicht beobachtet. Kalte

Bäder reizen die Haut und bringen nach einer vorübergehenden Zusammenziehung der Hautgefäße einen größeren Blutzufluß zur Haut und ein angenehmes Wärmegefühl. Langdauernder Aufenthalt in kaltem Wasser entzieht dem Körper zu viel Wärme und wird nicht vertragen. Kalte Bäder unter 16° sollen nur von den bereits daran Gewöhnten in der Dauer von höchstens 4—5 Minuten gebraucht werden, — bei Kindern wäre es strafbarer Uebermut. Kalte Bäder sind nur für gesunde Erwachsene angezeigt, sollen jedoch nicht mißbraucht werden, da sich sonst Eiweiß im Urin zeigt, welches erst nach dem Aussetzen der Bäder sich wieder verliert. Allen Arten an Bädern (Wannen-, Dampf-, Brause-, Vollbäder, Fluß- und Seebäder) kommt ein gesundheitlicher und hygienischer Wert zu.

Die sanitäre Bedeutung der Brausebäder für die Schule wurde bereits auf S. 415 eingehend besprochen, und trifft auch mehr oder weniger für die anderen Bademethoden zu. Für die Gesundheit am vorteilhaftesten sind die Bäder im freien Wasser, weil sie mit dem Schwimmen verbunden werden können. Schwimmbäder in geschlossenen Hallen bieten einen nur teilweisen Ersatz für die Flußbäder.

Dem Baden in geschlossenen Bassins hat stets ein Reinigungsbad vorauszugehen, damit die Verunreinigung des Wassers mit Infektionskeimen vermieden werde.

Wegen seinen ausgesprochen gesundheitlichen Vorteilen sollte das Schwimmen bei der Jugend möglichst gefördert werden. In den letzten Jahrzehnten ist wohl vieles geschehen, besonders in England und Deutschland, um dieser Forderung zu entsprechen, aber der Mangel an Schwimmanstalten ist noch immer sehr fühlbar, wenn auch zahlreiche Städte durch Gründung von Schwimmhallen für den Unterricht in der kalten Jahreszeit vorgesorgt haben. Im allgemeinen ist der Unterricht im Schwimmen in Flußbädern und in den Hallen für die Jugend noch viel zu teuer, nur auf bestimmte Tagesstunden beschränkt, und wegen der Entfernung der Badeplätze oft mit viel Zeitverlust verknüpft. Freikarten und Preisreduktionen für Freischwimmer werden in beschränkter Zahl ausgegeben und gewährt, so daß verhältnismäßig viel zu wenig Schülern die gesundheitlichen Vorteile des Badens und Schwimmens zu gute kommen. In dieser Hinsicht könnte durch Schulfreunde, Wohlthäter und Verordnungen Wandel geschaffen und das öffentliche Wohl ersprießlich gefördert werden.

Seebäder sind besonders für kränkliche, rhachitische, nach schweren Krankheiten abgeschwächte Kinder angezeigt, sind jedoch von nervösen, epileptischen, an Hysterie, Herzkrankheiten und Nierenentzündungen Leidenden zu meiden.

Hinsichtlich des Badens⁴⁸ gelten in sanitärer Beziehung allgemein folgende Anforderungen: Man sollte, wenn möglich, täglich, aber nicht allzu lange und nicht in einer Wassertemperatur unter 18° baden; die günstigste Zeit ist in den frühen Morgenstunden und von 5—8 Uhr abends, nicht unmittelbar nach dem Essen, aber auch nicht mit leerem Magen. Schüler dürfen nie allein, sondern stets nur in Gesellschaft von Erwachsenen oder unter Aufsicht der Lehrer baden, sollen nicht erhitzt und im Schweiß ins Wasser gehen, sondern vorher ausruhen, sich dann aber rasch auskleiden, ins Wasser tauchen und sofort Schwimmbewegungen machen.

Das lange Verweilen im Wasser sowie das Herumlungern mit entblöstem Körper außerhalb desselben ist nicht zu dulden, die Schwimmübungen sind bei beginnender Ermüdung oder andauerndem Kältegefühl einzustellen, nervenranke, epileptische, gelähmte, herz- und lungenranke, an Husten leidende Kinder sind vom Schwimmen fernzuhalten, Mädchen während der Menstruation nicht zuzulassen.

Beachtenswert sind Krüger's „Zehn Gebote für Badende“: 1) Bei heftigen Gemütsbewegungen bade nicht; 2) bei plötzlich eingetretenem Unwohlsein oder dauerndem Uebelbefinden bade nicht; 3) nach durchwachten Nächten und übermäßigen Anstrengungen bade nicht, bevor du nicht einige Stunden geruht hast; 4) nach reichlichem Genusse von Speisen und besonders von geistigen Getränken bade nicht; 5) den Weg zur Badeanstalt lege in mäßigem Tempo zurück; 6) bei der Ankunft erkundige dich nach der Tiefe und Strömung des Wassers; 7) entkleide dich langsam, gehe dann aber sofort ins Wasser; 8) springe mit dem Kopfe voran ins Wasser oder tauche wenigstens schnell unter, wenn du das erste nicht kannst oder magst; 9) bleibe nicht zu lange im Wasser, zumal, wenn du nicht kräftig bist, 10) nach dem Bade reibe den Körper zur Beförderung des Blutlaufes, kleide dich rasch an und mache eine mäßige Bewegung⁴⁹.

Außer den oben genannten Körperübungen wird in Oesterreich⁵⁰ in einigen Internaten das Schlittensfahren, in 6 Mittelschulen das Skilaufen, in 12 Anstalten das Rudern geübt und in Pola, Krems und am Elisabethgymnasium in Wien Fechtunterricht erteilt.

Von größter Wichtigkeit bei den Körperübungen, Spielen und Wanderungen ist die Wahl der Kleider und des Spielplatzes, sowie die Vorkehrungen zur Verhütung von Unfällen.

Der Spiel- und Sommerturnplatz (vergl. S. 400 ff.) muß womöglich im Freien, trocken gelegen, eben, elastisch, staubfrei, schattig, von der Schule nicht zu weit entfernt, nicht zugig und genügend groß sein. (Vergl. S. 70 u. 346 ff., wo bereits die näheren Anforderungen der Hygiene an Spielplätze, Turnhallen und Sommerturnplätze aufgenommen sind.)

Der Badeplatz sei sonnig, nicht unterhalb der Einmündung von Stadtkanälen oder Fabriksabgängen gelegen, das Wasser nicht reißend, ohne Wirbel und Untiefen, klar, nicht verunreinigt, ohne Vegetation, der Grund sandig, wurzelfrei, eben, nicht schlammig oder steinig.

Die für Spiel und Wanderungen bestimmten Kleider sollen der Jahreszeit angepaßt, nicht zu warm sein. Bei Ausflügen ist ein Plaid mitzunehmen, der sich leicht tragen und besser verwenden läßt, als ein Ueberzieher; Gepäck ist zu beschränken, Feldflaschen sind nur mit kaltem Thee, Kaffee oder Essigwasser zu füllen. Im allgemeinen dürfen die Kleider bei den Körperübungen nirgends drücken oder beengen, den Kreislauf nicht stören, aber auch nicht herumflattern; das Schuhwerk sei weich, elastisch, die Absätze breit, enge Strumpfbänder, Leibriemen, Weste, Rock, Hosenträger, Kravatten, Schnürleiber sind abzulegen. Für den Heimweg vom Turn-, Spiel- und Eisplatz sind Ueberkleider anzuziehen.

Eine unzumutbare Kleidung kann namentlich beim Turnen und beim Spiele die schlimmsten Folgen haben.

Wenn auch für einzelne Sporte immerhin eigene Kleidungsstücke („dress“) angezeigt und Modetracht geworden sind, kann Schülern eine uniforme Kleidung für die einzelnen Körperübungen nicht empfohlen

werden, weil sie für Minderbemittelte oft zu kostspielig ist, eine zu warme Kleidung zu leicht verweichlicht und weil geschmacklose Kleider und bunte Abzeichen nur die Eitelkeit wecken und die minder glücklichen Schulgenossen mit neidischem Verlangen erfüllen. Für die Jugend genügt zum Spiele die gewöhnliche Kleidung, wenn sie nur zweckentsprechend ist und die freie Bewegung nicht hindert. Die gesundheitsschädlichen Folgen einer unzweckmäßigen Kleidung machen sich namentlich beim weiblichen Geschlechte bemerkbar, weil dieses dem Zwange der Mode und althergebrachtem Brauche huldigt und das zweckmäßigste Gewand und die der Gesundheit dienlichsten Einrichtungen als unmodern zurückweist. Wie viele Gebrechen und Gesundheitsstörungen bei den Frauen lassen sich auf eine unzweckmäßige Kleidung in der Schulzeit und in den Mädchenjahren zurückführen.

Eines der gefährlichsten Kleidungsstücke ist das Korsett. Das erste weiche Leibchen, scheint nicht bedenklich, denn es behindert, — weil noch ziemlich weit — nur das tiefe Atmen. Das Mädchen wächst aus der Schule, das Leibchen aber behält den alten Umfang oder wird in der Taille sogar noch enger, die Atmung immer oberflächlicher; endlich wird das Leibchen gegen ein hartes Korsett umgetauscht. Die verheerenden Wirkungen desselben auf die einzelnen Organe treten als allgemeine Druckerscheinungen auf, welche sich als Störungen in den Funktionen des Magens, der Leber, der Lunge und des Herzens geltend machen. Der Magen wird gepreßt, die Verdauung gestört, die Aufnahme von Nahrung eingeschränkt, das Atmen behindert, der Gasaustausch und die Blutbildung verlangsamt und die Thätigkeit des Herzens und der Leber beeinträchtigt. Diese Funktionsstörungen bedingen eine mangelhafte Ernährung aller Organe und deren Folgeerscheinungen, wie Kopfschmerz, Schwindel, Ermüdung, geistige Trägheit, Appetitlosigkeit und Magenkatarrhe, Erbrechen, allgemeine Schwäche und Blutarmut. Ueber die Gefahren des Schnürleibs wurde schon sehr viel geschrieben⁶¹, aber leider ohne Erfolg. Die unverständigen Mütter glauben die unschöne Haltung ihrer 12—14jährigen Töchter, welche doch nur Folge des schnellen Wachstums und der raschen Ermüdung der Rückenmuskeln beim langen Sitzen (Klavierspiel, Handarbeiten) ist, durch Fischbein- und Stahlleibchen beseitigen zu können, während das Kind doch nur durch Spiel, Körperübungen und freie Bewegung gekräftigt und bei demselben eine schöne Haltung erzielt werden kann. Bei den Knaben, welche das Mieder nicht kennen, findet man die geschilderten Folgen behinderter Körperfunktionen nur selten. Der Kampf gegen das Korsett wird nur Erfolg haben, wenn die Mode eine Kleidungstracht bringt, welche das Korsett überflüssig macht und weite Kleider bevorzugt, welche den Mädchen ein freies Atmen und freie Bewegung gestatten. Jedoch nicht das Korsett allein führt zu Gesundheitsstörungen, sondern jedes einschnürende Kleidungsstück wie enge Hosen, Taillenbänder, Leibriemen, enges Binden der Unterröcke. Besonders gefährlich sind die modernen Gummigürtel, weil diese einen noch größeren Druck ausüben als das Korsett. Die Elasticität des Gürtels steigert den Druck und läßt gleich den elastischen Strumpfbändern eine sichtbare Einschnürung zurück.

Jeder Druck auf den Brustkorb preßt bei Knaben und Mädchen die Rippen zusammen, stört die Blutcirkulation, treibt den Magen vor und schnürt die Leber ein. Das bei Mädchen beim Ablegen des Mieders eintretende Kältegefühl ist nicht so sehr die Folge der Entfernung einer wärmenden Hülle, sondern hat seinen Grund darin, daß die Rückenmuskeln nicht genug geübt sind, erwärmende Bewegungen zu machen.

Als passender Turnanzug für Mädchen⁶² dürften sich Oberkleider aus Wollstoff mit weitem Gürtel, ein waschbares an den Hüften lose hängendes Unterbeinkleid, ein die Brust, den Nacken und die Oberarme schützendes Hemd, ein weites, bei den Knöcheln geschlossenes, durch Achselbänder gehaltenes Beinkleid und Turnschuhe empfehlen.

Viel gestündigt gegen die Gesundheit wird mit der Fußbekleidung. Das moderne Schuhzeug schließt sich nicht der Form des Fußes an, sondern preßt die Zehen zusammen, drängt die große Zehe aus ihrer normalen Richtung gegen die kleine, verkrüppelt den Fuß und behindert die freie Beweglichkeit desselben.

Auf den Eisplätzen sollen warme Speisen und Getränke (Kaffee, Thee), aber nicht Bier und Wein für Kinder verabfolgt werden. Beim Eislauf ist der Mund zu schließen; bei großer Kälte, starken Nord- und Ostwinden und in späten Abendstunden überhaupt sind die Kinder vom Schlittschuhlaufen ganz fernzuhalten.

Beim Turnen, Schwimmen, Laufen und Springen hat die Jugend den Anordnungen und hygienischen Vorschriften ihrer Lehrer Folge zu leisten, um sich vor Unfällen zu schützen. Letztere kommen glücklicherweise selten und gewöhnlich nur dann vor, wenn die Kinder ohne Aufsicht Uebungen vornehmen. Mit größter Vorsicht und bloß zu bestimmten Körperübungen sind bleichsüchtige, tuberkulöse, herzkrankte, hinkende, kyphotische und mit Bruchleiden behaftete Kinder zuzulassen. Laufübungen sind Herzkranken in keinem Falle, Chlorotischen und Kindern mit Katarrhen und mit Neigung zum Nasenbluten nur mit Vorsicht zu erlauben. Blinden, Taubstummen, Rekonvalescenten nach Infektionskrankheiten und Kurzsichtigen können ebenfalls einzelne Turnübungen unter gewissen Vorsichtsmaßregeln und unter Aufsicht gestattet werden.

Mit Beginn des Schuljahres sind alle Kinder ärztlich zu untersuchen, ob sie zum Turnen herangezogen werden dürfen. Den Turnenden zu kitzeln oder zum Lachen zu reizen, ist streng zu untersagen, weil Muskelreflexe leicht Unfälle herbeiführen können. Die beste Zeit für die Laufübungen sind die Abendstunden bei ruhiger Luft; nach dem Laufen soll man weder stillestehen noch sich auf die Erde legen.

Den Gefahren⁵³ beim Turnen wird am besten durch strenge Disciplin vorgebeugt. Wenn sich Herzklopfen, Seitenstechen, starke Röthe oder Blässe des Gesichtes einstellt, ist mit den Uebungen sofort auszusetzen. Erhitzende Uebungen sind in den Beginn der Turnstunde zu verlegen und dürfen nicht plötzlich in volle Ruhe übergehen. Bei Ueberanstrengung wird der Puls klein, der Herzstoß unregelmäßig, die Atmung beschleunigt und flach, es treten nervöse Zuckungen und trotz der Müdigkeit kein Schlaf ein. Als Ursache dieser Erscheinung wird die Anhäufung von „Ermüdungsstoffen“ angesehen, die vom Körper nicht ausgeschieden werden konnten und mit der Sauerstoffzufuhr in Mißverhältnis stehen.

Bei solchen Beobachtungen ist die Uebung sofort einzustellen und die ärztliche Untersuchung hinsichtlich der Zulassung zu weiteren Uebungen bezw. Befreiung von denselben zu veranlassen.

Als Grundsatz muß aufgestellt werden, daß jede Körperübung zu Schädigungen der Gesundheit Anlaß geben kann, wenn sie übermäßig, unter ungünstigen Verhältnissen oder unrichtig betrieben sind. Bei der Beurteilung des sanitären Wertes der einzelnen Uebungen muß

individualisiert werden, da eine Uebung dem einen nützlich, dem anderen aber schädlich sein kann.

- 1) **Birch-Hirschfeld**, *Die Bedeutung der Muskelübung für die Gesundheit*, Leipzig, F. C. W. Vogel (1885).
- 2) **Stachelin**, *Archiv f. klin. Med.* 59. Bd. 79.
- 3) **F. A. Schmidt**, *Die Leibesübungen*, Leipzig (1895).
- 4) **Lukas**, *Gymnastik f. d. Jugend von GutsMuths*, Wien (1893).
- 5) **Schettler**, *Spiele von GutsMuths*, Hof (1885).
- 6) **Pawel**, *Worin besteht das Wesen des Spiess'schen Klassenturnens*, *Zeitschr. f. Turn- u. Jugendspiele* (1894) 2. u. 3. Bd.
- 7) **Hermann**, *Die Schulspele der deutschen Jugend*, *Viertelj. j. öff. Ges.* (1892).
- 8) **Koch**, *Die Entwicklung der Jugendspiele in Deutschland*, Hannover (1893).
- 9) **Zander**, *Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Ges.*, Leipzig (1900), S. 9.
- 10) **Koch**, *Wodurch sichern wir das Bestehen der Schulspele auf die Dauer?* Braunschweig (1888).
- 11) **Raydt**, *Die deutschen Städte und das Jugendspiel*, Hannover-Linden, Manz (1891); *Ein gesunder Geist in einem gesunden Körper*, Hannover, Meyer (1889).
- 12) **v. Schenckendorff und Schmidt**, *Ueber Jugend- und Volksspele*, *Jahrbuch für Jugend- u. Volksspele* 1. u. 2. Bd., Hannover-Linden, Manz (1892), 3. Bd. Leipzig, Voigtländer (1894).
- 13) **Dornblüth**, *Die Gesundheitspflege der Schuljugend*, Stuttgart, d. Verlagsanstalt (1892).
- 14) **Broschtsnky**, *Zur Theorie und Praxis des Turnwesens und der körperlichen Erziehung*, Hülchenbach, Brücher (1892).
- 15) **Mosso l. c.** (S. 601 p. 99). — **Lagrange**, *Physiologie des exercices du corps*, Paris (1890).
- 16) **Hochstinger**, *Gesundheitspflege des Kindes im Elternhause*, Leipzig (1896.)
- 17) **Bollinger-Auer**, *Handbuch für den Turnunterricht in Mädchenschulen*, Zürich (1897).
- 18) **Dornblüth**, *in Jahrbuch f. Kinderheilkunde u. phys. Erziehung* (1897).
- 19) **Altschul**, *Nutzen und Nachteile der Körperübungen*, Hamburg-Leipzig (1901).
- 20) **Hueppe**, *Handbuch der Hygiene*, Berlin (1899), S. 427.
- 21) *Verordnungsblatt des Minist. f. Kultus u. Unterricht*, Wien (1897) No. 17.
- 22) **Schmidt**, *Die Jugendspele als notwendige Ergänzung des Turnunterrichtes*, *Centralbl. f. allg. Ges.* 3., 4. Bd., Bonn (1894).
- 23) **Schenckendorff-Schmidt**, *Jahrbuch f. Volks- u. Jugendspele* (1900) 37.
- 24) **Schmidt**, *Turnsaal und Exerzierplatz*, *Jahrbuch der deutschen Turnkunst*, Leipzig, Strauch (1889); *Zur gesundheitlichen Gestaltung unseres Schulturnens*, *Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege*, X. Jahrgang, Bonn, Straus; *Die Leibesübungen nach ihrem körperlichen Uebungswert dargestellt*, Leipzig, Voigtländer (1893); *Unser Körper*, *Handbuch der Anatomie, Physiologie u. Hygiene der Leibesübungen*, Leipzig, Voigtländer (1899).
- 25) **Dollinger und Suppan**, *Ueber die körperliche Erziehung der Jugend*, Stuttgart, Enke (1891).
- 26) **Kotelmann**, *Schulhygiene in England*. Kotelm. (1896). 199.
- 27) **Dedolph**, *Die Bedeutung der Körperübungen*, Berlin (1897).
- 28) **Koch**, *Der gegenwärtige Stand des engl. Spielwesens*, *in Jahrbuch f. Jugend u. Volksschule*, Leipzig (1895).
- 29) **Le Gendre**, *Le Bullet. médic.* (1895) No. 64.
- 30) **Koch**, *Die Geschichte des Fußballs im Altertume und in der Neuzeit*, Berlin (1895).
- 31) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1896) Suppl. 183.
- 32) *Das öster. Sanitätsw.* (1890) 661.
- 33) *Verordnungsblatt des Minist. f. Kultus u. Unterricht*, Wien (1899).
- 34) *Monatsschrift f. Gesundheitspflege*, Wien (1901) No. 6.
- 35) **Baginsky**, *Handbuch der Schulhyg.* II. Teil S. 100, Stuttgart (1900).
- 36) **Hueppe**, *Ueber die Körperübungen in Schule und Volk*, Berlin (1895), S. 35.
- 37) **Merkel**, *Vortrag in der 25. Versammlung des deutsch. Vereins f. öff. Ges. in Nürnberg*, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1901) 1. Bd. 119.
- 38) **Mendelsohn**, *in Deutsche med. Wochenschr.* (1896) No. 18.
- 39) **Albu**, *in Berl. klin. Wochenschr.* (1897) und *D. med. Wochenschr.* (1898) No. 7.
- 40) **Kraschewsky**, *in Wratsch* (1898) No. 42 (Ref. *Viertelj. f. öff. Ges.* (1900) Suppl. 259).
- 41) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) Suppl. 254.
- 42) **Heermann**, *Zur Hygiene des Radfahrens*, *in Therap. Monatshefte* (1899) 671;

- Schwald*, in *Archiv f. Hyg.* 32. Bd. 353; *Dedolph*, *Ist Radfahren gesund und auch für Damen passend*, Aachen (1896); *Petit*, *Semaine médic.* (1898) 217.
- 43) *Korrespondenzblatt f. Schweizer Aerzte* (1893) No. 4.
- 44) *Schmidt's Jahrbücher* 260. Bd. 77.
- 45) *Rubner*, *Lehrbuch der Hygiene*, Leipzig-Wien (1900) 124.
- 46) *Marcuse*, *Bäder und Badewesen im Mittelalter*, *Viertelj. f. öff. Ges.* 32. Bd. 209.
- 47) *Baeltz*, *Vortrag im XII. Kongress f. int. Med.*, *Wiener med. Presse* (1898) 1153.
- 48) *Schweizer Blätter f. Gesundheitspflege* (1898) No. 13.
- 49) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1895) *Suppl.* 103.
- 50) *Guttman*, in *Oester. Mittelschule XI. Jahrg. 1. Heft.*
- 51) *Meinert*, *Volkmann's Sammlung klin. Vorträge*, Heft 115—116.
- 52) *Spener*, in *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) *Suppl.* 251.
- 53) *Pawel*, *Anleitung zur Erteilung des Turnunterrichtes*, Wien, Holder (1886).

G. Krankheiten und Krankheitszustände in ihren Beziehungen zur Schule.

Das Zusammentreffen der Kinder aus den verschiedensten Orten in der Schule, der Verkehr der gesunden, rekonvaleszenten, sowie oft der mit Infektionskeimen bereits infizierten Schüler erleichtern die Verbreitung gewisser Krankheiten und machen es zur Pflicht, Vorkehrungen zu treffen, daß die Erkrankung der Gesunden möglichst verhütet, die Kranken selbst aber rechtzeitig der entsprechenden Behandlung zugeführt werden. Der Lehrer dürfte wohl in der Regel zuerst in die Lage kommen, auffallende Aenderungen in dem normalen Verhalten seiner Schüler zu bemerken, welche auf Gesundheitsstörungen schließen lassen. Damit nun die Schule rechtzeitig die entsprechenden Vorkehrungen zum Schutze der gesunden Schüler treffen könne, muß der Lehrer das Wesen und die Ursachen der betreffenden Gesundheitsstörungen, sowie jene Mittel und Wege kennen, welche die den Schulkindern und durch diese der Bevölkerung drohenden Gefahren zu mildern und fernzuhalten geeignet sind. Es liegt nicht in der Absicht, eine eingehende fachwissenschaftlich gehaltene Beschreibung der Symptome der sogenannten Schulkrankheiten überhaupt und der anzeigepflichtigen Infektionskrankheiten insbesondere in den Rahmen einer „Schulhygiene“ einzufügen, sondern es soll nur das **Charakteristische** und Notwendigste in Bezug auf das Erkennen derselben erwähnt werden, um **Nichtärzten** dasersprießliche der Durchführung sanitärer Maßnahmen in den Schulen klar zu machen, die rechtzeitige Einleitung der notwendigen Schutzvorkehrungen zu ermöglichen und jene hygienischen Grundsätze anzudeuten, nach welchen gegebenen Falles selbständig vorzugehen sein wird. Ebenso können aus der großen Zahl der Verordnungen nur einzelne die Verhütung der Infektionskrankheiten betreffende gesetzliche Bestimmungen angeführt werden, um so mehr als dieselben dem Inhalte nach in den einzelnen Staaten sich fast vollständig decken.

1. Infektionskrankheiten.

a) Allgemeines.

Die für die Schule in Betracht kommenden Krankheiten bedingen entweder eine Schädigung des Kranken allein, indem dieser gehindert wird, das durch den Unterricht angestrebte Ziel der Ausbildung zu erreichen, oder es werden durch die Krankheit des einzelnen auch die Mitschüler am Unterrichte beeinträchtigt. Das erstere kommt bei gewissen Körpergebrechen vor, das letztere trifft bei den Infektionskrankheiten zu. Für den Schulbetrieb haben daher die Infektionskrankheiten die größte Bedeutung.

Unter Infektion versteht man das Eindringen eines bestimmten Krankheitserregers in den menschlichen oder tierischen Organismus, welcher bei Vorhandensein geeigneter Bedingungen zur weiteren Entwicklung einen charakteristischen Krankheitsprozeß hervorzurufen vermag. Auf Grund der Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungen werden, entgegen den früheren Theorien über Entstehung und Uebertragung ansteckender Krankheiten, gegenwärtig tierische, zumeist aber pflanzliche Mikroorganismen, namentlich solche aus der Reihe der Spaltpilze als Krankheitserreger angesehen¹. Die rasche Verbreitung ansteckender Krankheiten findet in der Thatsache ihre Erklärung, daß die verschiedenen Krankheitserreger je nach ihrer Eigenart in der Luft, im Wasser, im Boden, in den Nahrungsmitteln, in Wäsche, Kleidern, Betten, im Staube der Binnenräume, in den Se- und Exkreten des Menschen und des tierischen Körpers vorkommen und in diesen unter gewissen Verhältnissen einen günstigen Nährboden finden².

Die Uebertragung der Krankheitskeime wird durch verunreinigte Kleidungsstücke, Nahrungsmittel und Wasser (Typhus, Cholera), durch direkte Berührung (Rotz, Syphilis), dann durch die Luft beim Einatmen von Staub (Tuberkulose) beim Ausklopfen der Kleider, beim Kehren u. s. w. vermittelt. In den Körper gelangen die Ansteckungsstoffe hauptsächlich durch die krankhaft veränderten Schleimhäute der Atmungsorgane und des Verdauungskanales (Tuberkulose, Blattern, Masern, Scharlach, Diphtherie, Typhus, Cholera), seltener durch die verletzte äußere Hautdecke (Tetanus, Milzbrand, Rotz, Wutgift³).

Auch durch Insekten (Fliegen, Wanzen, Flöhe) kann das von denselben aufgenommene, am Saugrüssel, den Füßen oder am Körper haftende Contagium durch Stich oder durch Verunreinigung der Nahrungsmittel auf Gesunde übertragen werden (Tuberkulose, Rückfallfieber, Pocken). Sehr bedenklich ist auch die Gewohnheit vieler Kinder, Federhalter zu kauen und Tintenklexe abzulecken, weil Pilze und Bakterien in die Mundhöhle und den Magen gelangen und zu Krankheiten Anlaß geben können. Nachweisbar sind in den meisten Tinten, besonders wenn sie nicht zugedeckt sind, eine Menge von Mikroorganismen enthalten⁴.

Ist der Ansteckungsstoff vom Körper aufgenommen, so gehören zu seiner weiteren Entwicklung gewisse günstige Zustände im Organismus, deren Summe als individuelle Disposition bezeichnet

wird. Als einzelne Faktoren sind zu nennen Lebensalter, vorausgegangene Krankheiten, Beruf, soziale Verhältnisse, Klimawechsel, kurz solche Verhältnisse, welche namentlich auf einer durch mangelhafte Ernährung gestörten Thätigkeit der Organe und durch psychische Depression herbeigeführten geringeren Widerstandskraft der Zellen beruht. Nach Aufnahme des Contagiums vergeht ein gewisser Zeitraum, — die Inkubationszeit — bevor sich die Lebensthätigkeit des Krankheitserregers in Gesundheitsstörungen des Menschen äußert. Die Inkubationsdauer ist für die einzelnen Krankheiten eine verschiedene und beträgt wenige Stunden bis mehrere Wochen.

Kommt das Contagium nicht zur Entwicklung, d. h. erkrankt der Körper trotz der Aufnahme der Krankheitserreger wegen der größeren Resistenzkraft der Zellen oder infolge anderer günstiger Verhältnisse nicht, so wird dieser Zustand als Immunität bezeichnet⁵. Durch eine entsprechende Lebensweise, Abhärtung und Kräftigung des Körpers wird die Empfänglichkeit für die Infektion geringer; durch Medikamente (Chinin bei Malaria), durch Schutzimpfungen (Blattern), Injektionen von Blutserum immunisierter Tiere (Diphtherie, Tetanus), oder durch das einmalige Ueberstehen gewisser Krankheiten (akute Hautexantheme) wird ein vorübergehender Schutz gegen Infektion erworben⁶.

Man unterscheidet eine angeborene (natürliche) und eine erworbene Immunität; bei der letzteren sind nach dem Ueberstehen einer Infektionskrankheit im cirkulierenden Blute krankheitswidrige Stoffe (Schutzstoffe)⁷ enthalten. Die „künstliche“ Immunität wird durch Einführung von bestimmten Substanzen erzielt, welche entweder die Giftbildung der Bakterien aufheben oder bestimmte baktericide Eigenschaften besitzen. Unter gewissen Verhältnissen werden die Krankheitserreger auch von Gewebszellen, Leukocyten, aufgenommen und vernichtet (Phagocytose). Hinsichtlich der wechselnden Anschauungen über Immunität⁸ muß auf die betreffenden Fachwerke⁹ und die in derselben verzeichnete Litteratur verwiesen werden.

Ueber die Wirkungsweise der Krankheitserreger und über die Art der Entstehung der Krankheiten selbst herrschen divergierende Ansichten. Allgemeine Geltung hat bloß die Anschauung gefunden, daß „die Bakterien nur die Krankheitserreger und nicht das Krankheitswesen sind“ und daß „die wirksamen Schädlichkeiten in der Mehrzahl der Fälle nicht die Bakterien, sondern die durch sie hervorgebrachten virulenten Stoffe sind“¹⁰. Bei der Lebensthätigkeit der Spaltpilze wird ein Teil des Nährbodens, der organischen Materien des Körpers zum Aufbau verwendet und werden die stickstoffhaltigen Substanzen zersetzt, wobei gewisse Stoffwechselprodukte entstehen, welche die Funktionen der Organe beeinträchtigen und verschiedene Gesundheitsstörungen hervorrufen, deren Gesamterscheinungen das charakteristische Bild der verschiedenen Infektionskrankheiten bieten¹¹ (Ptomaine, Toxine, Bakterienproteine¹²). Mischinfektionen entstehen, wenn gleichzeitig oder rasch nacheinander mehrere spezifische Krankheitserreger in den Organismus eindringen und die ihnen entsprechenden Krankheiten hervorrufen (Diphtherie, Tuberkulose u. a.). Die Schutzstoffe werden nach einiger Zeit durch die Drüsen aus dem

Körper, besonders mit dem Urin ausgeschieden, die Immunität erlischt.

Diese Voraussetzungen, sowie die Ergebnisse der Forschungen der Neuzeit führen zu der Schlußfolgerung, daß das Ziel aller Schutzvorkehrungen gegen die Entstehung und Verbreitung ansteckender Krankheiten dahin gehen muß, die **Quelle** der Krankheitserreger unschädlich zu machen und die **Verbreitung** der Infektionskeime zu verhüten⁸.

Sehr berücksichtigenswerte, dem heutigen Stande der Epidemiologie entsprechende Grundsätze für die Bekämpfung gemeinschädlicher Krankheiten hat die Versammlung des „deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege“ 1898 in Köln aufgestellt¹³. Die Leitsätze fordern die einheitliche Regelung der Maßnahmen auf dem Wege der Reichsgesetzgebung, Bestimmungen über die Anzeigepflicht, Belehrung der Bevölkerung, Beobachtung und Absonderung kranker und verdächtiger Personen, Meldepflicht für Zugereiste aus verseuchten Gegenden, Bezeichnung und Sperrung verseuchter Wohnungen, Vorsorge für ärztliche Hilfe und Krankenpflege, Beschränkung in der Benutzung gewisser der Infektion förderlicher Einrichtungen (Wasserbezugsquellen), Verbot von Menschenansammlungen (Märkte, Volks- und Kirchenfeste), Verhütung der Uebertragung durch Schulen, Beschränkung des Warenverkehrs, Desinfektion, Bestimmungen über Aufbewahrung, Versargung und Bestattung von Infektionsleichen, Entschädigungspflicht. Alle unmittelbar zur Bekämpfung dienenden Maßnahmen sind der besonderen Gesetzgebung vorzubehalten und ist die Aufsicht über die Ausführung der zur Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten erforderlichen Maßnahmen den zuständigen Medizinalbeamten zu übertragen.

In den meisten Ländern ist der Kampf gegen die Infektionskrankheiten durch besondere Gesetze geregelt. So z. B. in Deutschland durch das Gesetz vom 30. Juni 1900, in Oesterreich durch besondere Landesgesetze; in England¹⁴ enthalten die Public Health Act 1875, die Infectious Disease (Prevention) Act 1890, und die Infectious Disease (Notification) Act 1889 die gesetzlichen Bestimmungen zur Abwehr ansteckender Krankheiten. Japan¹⁵ stellt sich mit dem Gesetze vom 30. März 1897, betreffend die Maßnahmen gegen Cholera, Dysenterie, Abdominal- und Flektyphus, Blattern, Scharlach, Diphtherie und Pest an die Seite der europäischen Staaten.

Für eine erfolgreiche Bekämpfung ist es aber unerlässlich, daß überall in allen Ländern möglichst gleichartige Vorschriften bezüglich der einzelnen Krankheiten bestehen, und in gleicher Strenge gehandhabt werden, damit die Bevölkerung die Ueberzeugung von der Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit derselben gewinne und Vertrauen in dieselbe fasse.

Da die Widerstandskraft des kindlichen Organismus eine geringe, daher die Erkrankungshäufigkeit der Jugend eine große und die Gelegenheit zur Uebertragung des Krankheitsstoffes in den Schulen eine vielfältige ist, muß als wichtigste Aufgabe in der Schule das Bestreben dahin gerichtet sein, die Möglichkeit zu schaffen, daß die Krankheiten rechtzeitig erkannt und ungesäumt zur Anzeige gebracht werden. Nur bei rechtzeitiger Meldung sporadischer Erkrankungsfälle können jene sanitären Schutzvorkehrungen mit Erfolg in Anwendung kommen, welche eine Weiterverbreitung der Krankheiten erhoffen lassen. Da dem Lehrer abnorme Zustände bei den ihm anvertrauten Kindern zuerst auffallen werden, so ist es klar, daß dieser der beste Schützer der Gesundheit der Schulkinder sein wird, daß derselbe aber, wenn

er als getreuer Eckart wirken soll, wenigstens mit den auffälligsten Erscheinungen der betreffenden Krankheiten vertraut sein muß. Eine unbillige Zumutung aber wäre es, von dem Lehrer ein genaues, unanfechtbares diagnostisches Erkennen der Krankheiten zu beanspruchen, denn dieses wird immer Sache des verantwortlichen ärztlichen Fachmannes bleiben. Die administrativen Bestimmungen der meisten Staaten verpflichten in Berücksichtigung dieser Verhältnisse den Lehrer in der Regel nur dazu, bei Durchführung der sanitätspolizeilichen Maßregeln mit dem Arzte Hand in Hand zu gehen, besonders auf dem Lande, wo der Lehrer am frühesten in die Lage kommt, von dem Auftreten von Infektionskrankheiten überhaupt Kenntnis zu erlangen und durch seine Stellung berufen ist, den eingeleiteten sanitären Maßnahmen bei der Bevölkerung durch Belehrung und Beispiel Vertrauen und Geltung zu verschaffen. Dieses gemeinsame Wirken ist dort leicht zu erzielen, wo, wie z. B. in England und in Oesterreich, jedes Gemeinwesen ein eigenes Sanitätsorgan besitzt, welches nebst der kurativen Behandlung der Bevölkerung auch zur Handhabung der lokalen Sanitätspolizei und zur Pflege und Ueberwachung der sanitären und hygienischen Verhältnisse der Schule und des Unterrichtes berufen ist und verwendet wird.

In London¹⁶ ist die Fürsorge gegen übertragbare Krankheiten vorzüglich geregelt. Der Arzt darf nur dann Infektionskranke zu Hause behandeln, wenn dies ohne Gefahr für den Kranken und seine Umgebung geschehen kann, im gegenteiligen Falle erfolgt die Abgabe in eine Heilanstalt. Der Arzt muß die Krankheitsanzeige an den District Medical Officer of Health erstatten, der mit dem Sanitätsinspektor die Möglichkeit der Isolierung prüft, der Ursache der Erkrankung nachgeht, die hygienischen Verhältnisse des Hauses und der Wohnung des Kranken (Kanalisation, Wasserbezug u. s. w.) untersucht. Die Desinfektion der Wohnung, der Kleider und Gerätschaften des Kranken erfolgt kostenlos, für dabei vorkommende Verluste und Beschädigungen an Gegenständen und Wohnbestandteilen wird der Besitzer entschädigt, arme Familien werden während der Desinfektion kostenfrei in besonderen Baracken untergebracht. Die Meldung wird dem Arzte von der Behörde mit 2 sh. 6 d. = 2,70 M. honoriert. Die gesamten Vorschriften für Aerzte und Bevölkerung sind durch die Public Health (London) Act 1891 festgesetzt.

Die Krankheiten, welche in den meisten Staaten der Meldepflicht unterliegen, sind: Blattern, Varicellen, Masern, Scharlach, Röteln, Diphtherie, Mumps, Keuchhusten, infektiöse Augenentzündungen, Influenza, typhöse Erkrankungen, Genickstarre, Pest, Malaria, Cholera. Die Anzeige erfolgt in der Regel an die Ortsbehörde, in einzelnen Ländern gleichzeitig an die politische Behörde. Im Interesse eines erfolgreichen prophylaktischen Vorgehens darf die Meldung für den Meldenden niemals durch Formalitäten eine belästigende oder im Instanzenzuge sich verzögernde sein.

In Oesterreich sind offizielle Meldekarten für Infektionskrankheiten zum Ausfüllen und Einsenden an die politische Behörde eingeführt und ist der Amtsarzt ermächtigt, die sanitätspolizeilichen Schutzmaßnahmen gegen nachträgliche Genehmigung der Sanitätsbehörde sofort an Ort und Stelle anzuordnen.

Auf den Vorgang bei der Meldung (Zählblättchen, Korrespondenzkarten) näher einzugehen, entzieht sich an dieser Stelle einer eingehenden Besprechung, und genügt es, auf die im allgemeinen öffentlichen Interesse gelegene, in allen Kulturstaaten bereits vielfach geübte, teils auch durch gesetzliche Bestimmungen angeordnete Gepflogenheit hinzuweisen, daß Gemeindevorstand, Schulleiter und Arzt von dem Auftreten infektiöser Erkrankungen sich wechselseitig in Kenntnis erhalten.

Diese sanitätspolizeiliche Maßnahme wird besonders in den Großstädten mit Strenge und Umsicht gehandhabt. In London¹⁷ z. B. muß dem Lehrer die Meldung gemacht werden, wenn in dem Haushalte eines Schülers eine Infektionskrankheit ausgebrochen, die Genesung eingetreten oder die Desinfektion durchgeführt ist. In Wien¹⁸ hat diese Verständigung, falls schulpflichtige Hausgenossen vorhanden sind, mittels eigener Formulare durch die städtischen Aerzte zu geschehen, welche andererseits die Verpflichtung haben, über Meldung der Schulleiter bei angeblich infektiös erkrankten Kindern die Art der Krankheit zu erheben.

Die Absicht solcher Anordnungen geht dahin, rechtzeitig auch jene Fälle zu ermitteln, welche bis dahin ohne ärztliche Behandlung geblieben waren und als unbekannt und deshalb desto gefährlichere Herde der Infektion angesehen werden müssen. Nur bei genauer Beachtung der Anzeigepflicht kann der Ausbruch von Epidemien mit Erfolg verhütet werden, denn es ist nur dann möglich, die Infektionsquellen unschädlich zu machen, solange die Erkrankungen auf vereinzelte Fälle beschränkt bleiben. Das Entstehen großer Epidemien ist fast ausnahmslos auf Verheimlichung und Unterlassung der Anzeige der ersten Erkrankungen zurückzuführen, weil die Einleitung entsprechender Schutzvorkehrungen nicht rechtzeitig getroffen und die Verschleppung der Infektionserreger nicht verhütet werden konnte. Soll der Kampf gegen die Volkskrankheiten erfolgreich geführt werden, so dürfen die angeordneten Maßnahmen einerseits nicht auf dem Papiere stehen und unbeachtet bleiben, andererseits aber auch nicht die persönliche Freiheit und den Verkehr allzusehr einschränken. Die Verfügungen müssen ferner gerechtfertigt sein, es muß aber auch jeder Einzelne sein Interesse dem allgemeinen Besten unterordnen. Vorbilder in dieser Hinsicht sind die auf die Wahrung der persönlichen Freiheit sonst so eifersüchtigen Amerikaner, Schweizer und Engländer.

Das englische Gesundheitsgesetz schreibt vor, daß Infektionskranke über Anweisung eines Arztes in ein Krankenhaus abzugeben sind, wenn für keine zulangliche häusliche Pflege vorgesorgt ist oder das Zimmer von mehr als einer Familie bewohnt wird. Ferner bestimmt § 126 Public Health Act¹⁹ „Wer, während er an einer übertragbaren Krankheit leidet, ohne gehörige Vorsicht gegen die Verbreitung der betreffenden Krankheit, absichtlich sich auf der Straße, einem öffentlichen Platze, in einem Laden, Gasthause oder öffentlichem Fuhrwerke zeigt, oder ein öffentliches Fuhrwerk besteigt, ohne vorher dem Besitzer, Führer oder Kutscher mitzuteilen, 1) daß er erkrankt ist oder 2) während er solche Kranke in Pflege oder unter Aufsicht hat, denselben die in 1 genannten Handlungen zu begehen gestattet, oder 3) ohne vorangegangene Desinfektion derselben Bettzeug, Kleider und Lumpen oder andere Gegenstände, welche der Verunreinigung mit Ansteckungstoffen gefährlicher übertragbarer Krankheiten ausgesetzt gewesen sind, fortgibt, verleiht, verkauft, verschickt oder zugänglich macht, wird bestraft.“

Daß der Schulbesuch und das mehrstündige Zusammensein der Kinder die Verbreitung der infektiösen Krankheiten wesentlich fördert, ist zweifellos und wurde von Langerhans²⁰, Rychna²¹ und Anderen durch zahlreiche Beispiele nachgewiesen.

Auch die sonstigen, trotz aller Vorschriften in vielen Schulen bestehenden unhygienischen Verhältnisse tragen zur Verschleppung der verschiedenen Kontagien bei. Die Schulen sind besonders dann gefährlich, wenn die Lehrzimmer und der Turnsaal viel zu selten und nicht zweckentsprechend vom Staube gereinigt werden, welcher eine Menge von Infektionskeimen enthält. Wie mangelhaft sind oft die Ventilations-einrichtungen, wie selten werden Fenster und Thüren geöffnet, den Kindern während der Pausen der Aufenthalt in den Gängen und im Freien gestattet, wie wenige von den Schulen haben Trinkwasser, Aborte, Kleiderablagen einwandfrei, wie selten sind dichte Fußböden vorhanden oder in dem gewünschten Zustande! Ist deshalb bei vorhandenen Mängeln nicht oft genug die Behauptung gerechtfertigt, daß die Kinder erst mit eintretender Schulpflicht und mit Beginn des Schulbesuches von Krankheiten befallen werden?

Die Uebertragung der Infektion durch Kinder ist namentlich bei den Masern in die Augen fallend, indem wiederholt beobachtet worden ist, daß infolge des Schulbesuches eines einzigen im Prodromalstadium befindlichen Kindes alle infektionsfähigen Mitschüler einer Klasse infiziert wurden und fast gleichzeitig erkrankten. Da bei mehreren Infektionskrankheiten der Krankheitserreger auch durch Mittelspersonen verschleppt wird, sind jene Verordnungen gerechtfertigt, welche den gesunden Hausgenossen und Mitwohnenden, sowie den Geschwistern kranker Familienglieder den Schulbesuch, den Schulkindern aber überhaupt die Beteiligung an Leichenbegängnissen, ferner Krankenbesuche und den Verkehr mit infektionsverdächtigen Personen untersagen. In gleicher Weise wäre die in vielen Gegenden übliche Verwendung der Kinder als Sänger bei Begräbnissen und das Mitnehmen derselben ins Sterbehaus auch bei scheinbar unverdächtigen Todesfällen gänzlich einzustellen. Selbstverständlich hat sich ebenso der Lehrer vom Unterricht fernzuhalten, falls in seiner Familie eine ansteckende Krankheit ausgebrochen ist.

Wenn auch beim sporadischen Auftreten gewisser Krankheiten, wie Masern, Keuchhusten, Blattern im Beginne der Erkrankung das Erkennen und die rechtzeitige Isolierung für den Nichtarzt schwierig sein dürfte, wird zu Epidemiezeiten ein etwaiger Irrtum in der Diagnose und ein unbegründetes Fernhalten vom Schulbesuche um so verzeihlicher sein, als größere Vorsicht in einem solchen Falle besser am Platze ist, als Nichtbeachtung der Gefahr.

Um einem Irrtum in der Diagnose und dadurch indirekt einer Schädigung des Schulbesuches vorzubeugen, sollte in zweifelhaften Fällen die bakteriologische Untersuchung verdächtiger Objekte von Kranken vorgenommen werden. In Dresden wurde die Errichtung einer amtlichen bakteriologischen Untersuchungsanstalt für infektiöse Krankheiten beschlossen²², die in erster Linie zur Vornahme von Untersuchungen auf Diphtheritis bei Schulkindern und deren gesunden Geschwistern dienen soll. Hinsichtlich des Vorganges bei Einsendung von bakteriologischen Objekten zur Untersuchung bestehen bereits fast in allen Staaten besondere Vorschriften. Im allgemeinen wird verlangt, daß das Gefäß mit den zu prüfenden Objekten aus dickem Glase sei, mit Kork oder eingeriebenem Stöpsel und luftdicht mit Wachs geschlossen, gegen

Zerbrechen vollkommen geschützt, und in Holzkisten verpackt der Untersuchungsanstalt zugesendet werden.

Beim VII. intern. hygien. Kongresse in London wies Shelly²⁸ darauf hin, daß die Epidemien um so raschere Verbreitung in den Schulen finden, je größer das vorhandene infektiösfähige Material ist. Dieser Umstand mache es erklärlich, daß durch ein einziges Individuum oft explosionsartig eine Epidemie hervorgerufen werden kann und daß Epidemien in bestimmten Zeiträumen wiederkehren.

Eines der wichtigsten prophylaktischen Mittel gegen die Weiterverbreitung übertragbarer Krankheiten ist das Fernhalten kranker und infektiösverdächtiger Schüler vom Schulbesuche solange, bis durch ein ärztliches Zeugnis die Ansteckungsgefahr als behoben bestätigt wird. Ausnahmsweise kann unter gewissen Vorsichten der Schulbesuch einzelnen mit Tuberkulose, ansteckenden Augenkrankheiten, Krätze, Haarkrankheiten und ähnlichen Leiden behafteten Kindern gestattet werden.

Von den vielen Verordnungen, welche die Verhütung der Uebertragung ansteckender Krankheiten durch Fernhalten der Schüler vom Schulbesuche betreffen, soll nur der Ministerialerlaß für Württemberg vom 13. Juli 1891 hervorgehoben werden, der nachstehende Maßregeln für die Schulen bei ansteckenden Krankheiten vorschreibt. Als letztere werden bezeichnet: Pocken, Cholera, Ruhr (Dysenterie), Unterleibstypus, Scharlach, Diphtherie, Masern, Keuchhusten, kontagiöse Augenentzündung und Krätze.

„Die Schließung einer Schule oder Schulklasse, ebenso wie die spätere Wiedereröffnung verfügt nach Antrag des Oberamtsarztes oder nach Weisung des Medizinalkollegiums das Oberamt, bei Volksschulen auch die Ortsschulbehörde — in dringenden Fällen auch vorläufig vor dem Antrage des beamteten Arztes.

Einzelne an ansteckenden Krankheiten leidende Schüler sind vom Schulbesuche auszuschließen, krankheitsverdächtige, namentlich an zweifelhaften Hautausschlägen leidende nur dann zuzulassen, wenn die Unbedenklichkeit der Krankheit für die Mitschüler ärztlich bekundet ist.

Gesunde Schüler sind auszuschließen, a) wenn in ihrem Hause oder Hausstande ein Pocken- oder Cholerakranker sich befindet; b) ferner, wenn Scharlach, Diphtherie oder Masern daselbst vorkommen und sie nicht nach ärztlicher Bescheinigung genügend abgesondert oder sonstwie vor der Gefahr der Ansteckung geschützt sind; c) wenn sie außerhalb ihres Schulortes wohnen und entweder in ihrem Schul- oder Wohnorte Cholera aufgetreten ist.

Bei ganz leichten Masernepidemien kann der Oberamtsarzt die gesunden Schüler (vergl. zu b) zur Schule zulassen.

Die Schüler dürfen nach Ablauf der Krankheit, und zwar bei Scharlach nach 6, Diphtherie und Masern nach 4 Wochen, bei sehr leichten Masernepidemien nach Bestimmung des Oberamtsarztes noch eher — aber nur nach erfolgter Desinfektion der Kleidungsstücke und Reinigung — die Schule wieder besuchen.

Bei Erkrankungen innerhalb der Lehrerfamilien oder einer im Schulhause wohnenden Person, auch bei Auftreten in Internaten haben die Oberamtsärzte die nötigen Maßregeln zu treffen. — Insbesondere dürfen Zöglinge aus Internaten, in denen ansteckende Krankheiten auftraten, nur dann in die Heimat entlassen werden, wenn dies nach ärztlichem Gutachten ohne Verschleppungsgefahr der Krankheit möglich ist.“

Die Dauer der Ausschließung des Schulkindes vom Unterrichte richtet sich nach der Natur der Krankheit und hängt ab von dem Zeitpunkte des Eintrittes der vollständigen Genesung, sowie von der Durchführung der Desinfektion. In vielen Ländern wurde die Zeit genau vorgeschrieben, innerhalb welcher bei den einzelnen Krankheiten der Schulbesuch nicht gestattet wird.

In Belgien ist die Ausschließung vom Schulbesuche, vom Beginn der Krankheit gerechnet, bei Scharlach mit 6 Wochen, Masern mit 3 Wochen, Diphtheritis mit 40 Tagen festgesetzt. In England und Frankreich sind die erkrankten

Kinder vom Unterrichte fernzuhalten: bei Scharlach 42, bzw. 40 Tage (falls bis dahin die Abschuppung vollendet ist), bei Masern 21—25 Tage, bei Keuchhusten 42 Tage (falls die charakteristischen Hustenanfälle aufgehört haben), bei Röteln 14 Tage, bei Diphtherie in England 28 Tage (nach dem Aufhören der Halsschmerzen und der durch die Krankheit hervorgerufenen Ausscheidungen), in Frankreich 40 Tage vom Invasionstage gerechnet, bei Mumps 28, bzw. 22 Tage nach dem Auftreten der Krankheit, falls während dieser Zeit die Ohrspeicheldrüsenanschwellung geschwunden ist; bei Varicellen in England bis zur beendeten Abschuppung, in Frankreich bis zum 25. Tage nach der Invasion.

In Italien ist die Zulassung zum Schulbesuch an ein ärztliches Zeugnis gebunden, welches die Genesung und die vollzogene Desinfektion bestätigt. Schluß hat einzutreten bei Cholera und wenn während einer verhältnismäßig kurzen Zeit mehrere infektiöse Erkrankungen in derselben Klasse vorgekommen sind oder eine besondere Gefahr der Weiterverbreitung besteht. Schluß wird auch bedingt durch einen Infektionsfall in der Familie des Lehrers oder Dieners im Schulgebäude. In Pennsylvanien ist der Schulbesuch der Kinder aus Familien mit ansteckenden Krankheiten durch das Gesetz vom 18. Juni 1895 geregelt. Ähnliche Bestimmungen bestehen auch in anderen Ländern.

Beachtenswert ist der Vorschlag Layet's²³, jene Schüler, welche mit Kranken in Berührung gekommen und daher infektionsverdächtig sind, bei Scharlach 12, Masern 16, Keuchhusten 24, Röteln 20, Diphtherie 10, Mumps 24, Varicellen 20 Tage vom Unterrichte auszuschließen, weil bei diesen Krankheiten auch während der Inkubationszeit eine Ansteckung anderer Kinder stattfinden kann.

Eine nach Tagen vorgeschriebene Kontumazdauer bietet jedoch keineswegs genügende Sicherheit gegen eine Uebertragung der Infektion, weshalb jene Bestimmungen verlässlicher sind, welche die Wiederaufnahme des Kindes in die Schule nach abgelaufener Krankheit einfach vom ärztlichen Zeugnisse und der Durchführung der Desinfektion abhängig machen.

Kinder, welche an Tuberkulose, Krätze, Kopfgrind, verdächtigen Augenkatarrhen leiden, sowie Geschwister von Typhuskranken können nur auf Grund eines ärztlichen Gutachtens und unter Beobachtung besonderer Vorsichtsmaßregeln zum Schulbesuche zugelassen werden. Lehrer, welche infektionskranke Familienglieder haben und kontumaziert sind, dürfen selbstverständlich während der Dauer der Krankheit auch keinen Privatunterricht erteilen.

Ebenso wichtig wie das Fernhalten ist die strenge Isolierung der kranken Schulkinder, auf welche jedoch der Lehrer weniger Einfluß nehmen kann, da sich die häusliche Zucht und das Familienleben seinem Einflusse entziehen. Der Wert der Isolierung darf aber nicht überschätzt werden, weil bei jenen Krankheiten, in denen die Infektion bereits im Prodromalstadium erfolgt (Masern u. A.), diese Schutzmaßnahme oft schon zu spät kommt und dann erfolglos bleibt.

Eine wichtige Voraussetzung für die Einleitung der Schutzmaßnahmen und einer entsprechenden Isolierung ist die gegenseitige Verständigung der Behörden angrenzender Gebiete von dem Auftreten übertragbarer Krankheiten und die Ueberwachung zugereister fremder Personen, besonders bei drohender Gefahr der Cholera, des Flecktyphus, der Pest, der Blattern und des Trachoms. Diese Ueberwachung kann bei taktvollem Vorgehen der Behörden ohne Aufsehen, ohne Verkehrstörung und ohne wesentliche Beschränkung der persönlichen Freiheit geschehen. Streng zu überwachen aber ist der Wohnungswechsel kranker Personen.

Ist eine ansteckende Krankheit in der Familie des Lehrers oder im Schulgebäude ausgebrochen und eine Entfernung des Kranken aus dem Schulhause nicht möglich, so muß der Patient in einem vollständig abgesonderten Lokale untergebracht werden. In der Kranken-

stube [dürfen nur die notwendigsten Einrichtungsstücke, aber keine Teppiche, gepolsterte Möbel, Kleider- oder Wäscheschränke bleiben. Das Zimmer ist fleißig zu lüften, der Fußboden oft zu reinigen und zu desinfizieren, die Ausscheidungen des Kranken sind in Gefäßen aufzufangen, Verbandstücke und wertlose, mit dem Kranken in Berührung gekommene Gegenstände zu vertilgen. Die Kranken sollen ihr eigenes Eß- und Trinkgeschirr haben, Speisen und Getränke dürfen im Zimmer nicht aufbewahrt werden. Die Wäsche ist häufig zu wechseln, die gebrauchte sofort in 2—3-proz. Karbollösung zu legen. Krankenbesuche haben gänzlich zu unterbleiben, das Wartepersonale darf nicht mit anderen Personen verkehren. So wichtig diese Isolierung ist, so schwer ist es oft, sie durchzuführen. Es wird daher die Forderung berechtigt sein, rechtzeitig, d. h. schon beim Bau der Schule, dafür Sorge zu tragen, daß die in dem Schulhause befindlichen Wohnungen der Leiter und Diener im Bedarfsfalle vollständig isoliert werden können (vergl. S. 424 ff.). In Großstädten sollten Schulen selbst provisorisch nicht in Häusern untergebracht sein, in denen Privatwohnungen bestehen, wenn diese nicht durch eigene Zugänge und Stiegen von den Schulräumen gänzlich abgetrennt sind. Internate müssen eigene, isolierte Räume haben, in denen erkrankte Zöglinge bis zur Sicherstellung der Diagnose in Beobachtung gehalten werden können.

In Columbia²⁴ besteht die Vorschrift, daß Häuser und Wohnungen, in denen Infektionskranke sich befinden, kenntlich gemacht werden müssen, und in Montevideo²⁵ hat seit 1889 die Nichtbeachtung der amtlichen Vorschriften beim Erkranken eines Schulkindes den strafweisen Ausschluß desselben aus der Schule auf 6 Monate zur Folge — eine Maßregel, die jene Eltern, welche ihre Kinder zu häuslichen und gewerblichen Arbeiten heranziehen, leicht zu absichtlicher Umgehung der Anordnungen verleiten dürfte.

In Alabama²⁶ werden sogar tuberkulöse Staatsgefangene in besonderen Kolonien isoliert, um eine Verschleppung des Contagiums hintanzuhalten.

Nach abgelaufener Krankheit ist dem Rekonvaleszenten beim Unterricht, beim Turnen und beim Spiel besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, ein entsprechender Sitzplatz in der Schule anzuweisen, bei schwächlichen, blutarmen Kindern die Zuteilung von Aufgaben einzuschränken und der Arbeitskraft anzupassen.

Eine einschneidende Maßregel bei Bekämpfung der Infektionskrankheiten ist das Schließen der Schulen, das nur auf Antrag und im Einvernehmen mit der Sanitätsbehörde des Ortes, sowie mit Berücksichtigung der Interessen des Unterrichtes und der lokalen Verhältnisse, nicht ohne dringende Not und nur dann anzuordnen ist, wenn andere Maßnahmen keine Aussicht bieten, die Epidemie einzudämmen. Bei rechtzeitiger Anzeige und bei Isolierung der einzelnen Fälle dürfte der Schulschluß in der Mehrzahl der Fälle zu vermeiden sein; wenn er aber einmal ausgesprochen ist, so hat sich derselbe auch auf Kindergärten, Handarbeitsunterricht, Singübungen, Ausflüge, Konfirmandenunterricht, Tanzstunden, Versammlungen der Schulkinder u. s. w. zu erstrecken.

Maßgebend für den Schulschluß ist die Ausdehnung und der Charakter der Epidemie. In der Regel wird die Einstellung des Unterrichtes durch Auftreten auch weniger Fälle bei Scharlach und Diphtherie bedingt sein. Gänzlich verfehlt ist es, die Bösartigkeit einer Epidemie allein als maßgebend für den Schulschluß anzusehen und dieselbe abzuwarten, denn diese zeigt sich z. B. bei Scharlach,

Typhus oft erst im späteren Verlaufe der Epidemie. Bei Blattern ist an Stelle der Einstellung des Unterrichts lediglich die Vornahme der Notimpfung und Revaccination aller Schulkinder durchzuführen, wie dies z. B. in Oesterreich von den Schulbehörden beim Auftreten von Pockenerkrankungen gesetzlich vorgeschrieben ist²⁷. Bei infektiösen Erkrankungsfällen in der Familie des Lehrers ist nicht die Schule zu schließen, sondern der **Lehrer** für die Zeit der Ansteckungsgefahr von seiner Lehrthätigkeit zu entheben.

Ein vorzeitiger Schulschluß hat mannigfache Nachteile und Störungen für den Unterricht im Gefolge und sollte möglichst vermieden werden. Man darf nicht vergessen, daß in vielen Familien und in den untersten Volksklassen die Kinder während vieler Stunden des Tages am besten in der Schule versorgt sind und daß die Eltern während der Unterrichtszeit sorglos ihrer Arbeit nachgehen können. Bei Schulschluß sind diese Kinder der unteren Volksschichten zumeist sich selbst überlassen und verschleppen bei dem regen Spielverkehr auf der Straße die Infektion viel leichter als während der Zeit des Unterrichtes.

In Ungarn gilt der Schulschluß nur dann für begründet, wenn die Infektion der Kinder in der Schule selbst erfolgt ist oder zahlreiche Erkrankungen unter den Schulkindern auftreten. Der ärztliche Bezirksverein in Nordschwaben²⁸ verlangt ein einheitliches Zusammengehen der Aerzte und Schulbehörden und hält eine gute Isolierung und strenge ärztliche Ueberwachung in vielen Fällen für ausreichend und den Ausschluß der Kinder lediglich aus jenen Ortsteilen, in denen ansteckende Krankheiten herrschen, für erforderlich. Die sächsische Aerztekammer²⁹ erklärt den Schulschluß einzelner Klassen für angezeigt bei Massenerkrankungen an Masern, bei gehäuften Fällen von Scharlach und Diphtherie. Bei Keuchhusten genüge das Ausschließen des Individuums, da die Einstellung des Unterrichts bei der langen Dauer dieser Krankheit nur eine desto günstigere Gelegenheit zur Verschleppung der Infektion bei Zusammenkünften der Kinder außerhalb der Schule, beim Spiel u. s. w. bietet.

Die lokalen prophylaktischen Maßnahmen werden zunächst gegen die Verunreinigung von Luft, Boden und Wasser zu richten sein³⁰. Die Luft wird dadurch verunreinigt, daß manche Krankheitserreger mit den Ausscheidungsprodukten des Organismus (Nasenschleim, Auswurf, Dejekte), an denen sie haften, eintrocknen und mit dem Staube aufgewirbelt werden.

Gelegentlich erfolgt wohl auch die Luftinfektion (Flügge) durch die feinen beim Sprechen, Niesen und Husten versprühten tropfenförmigen Aufwurfstoffe, an denen eine Menge Krankheitserreger aller Art haften. Durch die verspritzten Tröpfchen wird jedoch nur die nächste Nachbarschaft auf kurze Zeit gefährdet.

Besondere sanitäre Bedenken erregt der Staub in den Schulen und Turnlokalen, weil er infolge der mangelhaften und seltenen Reinigung der Räume sich anhäuft, beim Turnen und durch trockenes Kehren massenhaft aufgewirbelt wird und beim rascheren und tieferen Atmen bis in die feinsten Luftröhrenäste der Lungen dringt. Hinsichtlich des zu beobachtenden Vorganges beim Reinigen der Schulzimmer und Turnhallen wird auf Seite 262 und 430 hingewiesen. Geschieht die Reinigung des Schulzimmers nicht auf rationelle Weise, so ändert der Staub mitsamt den Infektionskeimen lediglich seinen Platz und wird von den Kleidern der Kinder aufgenommen und vertragen. Während des Unterrichts im Sommer sind zum Zwecke einer steten Ventilation und Beseitigung des Staubes die Ofenthüren

offen zu halten und nach der Entfernung der Schüler Fenster und Thüren durch längere Zeit zu öffnen, eine Forderung, welcher leider in den wenigsten Schulen Rechnung getragen wird.

Der Gefahr der Verbreitung von Infektionskrankheiten soll nach Lodes Versuchen³¹ durch Imprägnierung des Fußbodens mit Dustleöl mit Erfolg vorgebeugt werden können, indem der Staub vom Oel festgehalten, als filzartiger Belag beim Reinigen abgefeigt wird (S. 121).

Es sei an dieser Stelle nochmals hervorgehoben, daß der Auswurf der Tuberkulösen, die Ausscheidungen der Schleimhäute und die Abschlüpfungen bei den akuten Exanthenen, bei Diphtheritis und bei den infektiösen Augenkrankheiten, die Dejekte bei Cholera und Typhus die Krankheitserreger enthalten, und daß dieselben im Staube der Krankenzimmer, in den Kleidern und der gebrauchten Wäsche der Kranken und selbst im Straßenstaube nachgewiesen wurden.

Nach Germano³² gehen zwar Typhusbacillen in trockenem Staube rasch (in 6—8 Tagen) zu Grunde, halten sich aber auf feuchten Geweben, wenn sie vor dem Austrocknen geschützt sind, 60—90 Tage lebensfähig; Diphtherie widersteht sehr lange der Austrocknung, besonders in feuchtem Schmutze; Cholera- und Pestbacillen sind am wenigsten resistent, während der Meningococcus der Austrocknung am längsten widersteht.

Eine Gefährdung der Gesundheit durch Verunreinigungen des Bodens könnte bezüglich der Schulkinder auch insofern in Betracht kommen, als Infektionsstoffe mit der Fußbekleidung in das Schulgebäude getragen werden und dann die Gesundheit bedrohen.

Pflicht des Lehrers wird es sein, der Bezugsquelle des Trinkwassers für die Schulkinder und dessen Reinhaltung die vollste Aufmerksamkeit zuzuwenden. Der Lehrer kann manche Gefahr in dieser Richtung von seinen Schülern abwenden, wenn er dort, wo keine Wasserleitung besteht und das Trinkwasser aus Schöpfbrunnen entnommen wird, die Qualität desselben stetig überwacht und von Zeit zu Zeit fachmännische Untersuchungen desselben anregt. Die Vornahme einer chemischen Untersuchung allein ist unzulänglich. In Gegenden, wo sanitär unverdächtiges Wasser nicht zu haben ist, hat der Lehrer vorzusorgen, daß den Schulkindern ein durch Kochen oder zweckentsprechende Filtration von schädlichen Keimen befreites Wasser zum Trinken zugänglich gemacht werde. Die Schulkinder sind wiederholt über die Gefahren des Genusses von Wasser aus Bächen, Flüssen und aus offenen Gerinnen zu belehren (vergl. Wasserversorgung S. 11).

Auch Milch und Butter sind bei gewissen Erkrankungen der Milchtiere die Träger des Contagiums und spielen bei Cholera, Tuberkulose, Typhus, Scharlach und Diphtherie hinsichtlich direkter und indirekter Uebertragung eine Rolle. Die Marktkontrolle genügt nicht zur Verhütung der Uebertragung von Infektionskeimen, sondern die Ueberwachung muß sich auch auf die Milchtiere, die Stallungen, das Geschirr, das Stallpersonal, den Transport und die Verkaufsstätten erstrecken. Der Lehrer soll im Interesse des allgemeinen Wohles gelegentlich die Schüler auf die verschiedenen Gefahren aufmerksam machen, insbesondere aber vor dem Genuß roher Milch warnen.

Die sanitären Maßnahmen zum Schutze gegen die Infektionen kann der Lehrer insofern wesentlich fördern, als er die Kinder zur größten

Reinlichkeit des Körpers und der Kleidung anhält und Schmutz nicht duldet. Ueberkleider, welche unsauber gehalten sind oder Kindern aus gesundheitlich verdächtigen Wohnungen angehören, sind nicht mit jenen anderer Schüler zusammenzulegen, sondern gesondert aufzuhängen und aufzubewahren³³.

Pflicht der Lokalbehörden aber wird es sein, ihre volle Aufmerksamkeit gewissen Gewerben zuzuwenden, welche den Handel mit gebräuchtesten Kleidern, mit Wäsche, Möbeln und anderen Trödlerwaren betreiben.

Strenge zu überwachen sind Pensionate und die sogenannten Kosthäuser, in denen fremde Kinder in Wohnung, Kost und häusliche Pflege genommen werden. Der Lehrer sollte sich öfter persönlich überzeugen, ob der Schüler zu Hause derart untergebracht ist, daß er nicht zu einer Infektionsquelle für seine Mitschüler wird.

Gegen einige Infektionskrankheiten (akute Exantheme, Typhus, Keuchhusten) gewährt das einmalige Ueberstehen derselben in der Regel einen fast lebenslänglichen Schutz, während andere, wie Diphtheritis, Influenza, Cholera, den Menschen wiederholt befallen können. Ein sicheres Schutzmittel haben wir gegen die Pocken in der Impfung und Wiederimpfung, deren Wert trotz aller Angriffe und Behauptungen der Impfgegner sich nicht herunterdrücken läßt. In einzelnen Staaten besteht der direkte Impfwang (Deutschland, Norwegen, Schweden, Schweiz); in anderen (Belgien, Oesterreich) wird der Impfwang insofern indirekt geübt, als die Kinder bei ihrer Aufnahme in die Schule den Nachweis der überstandenen Impfung erbringen müssen, bezw. nachgeimpft werden.

„Unter Impfung versteht man die absichtliche Infektion mit einem Krankheitsstoffe zum Zwecke der Erzeugung einer leichten, vor weiterer Ansteckung schützenden Krankheit“. (Rubner.) Außer den Impfungen mit Schutzpocken werden gewisse Impfstoffe auch als Heilmittel bei Diphtherie, Tetanus, Lyssa mit Erfolg in Anwendung gebracht.

Der wichtigste Faktor bei Verhütung ansteckender Krankheiten ist nebst der Isolierung die Desinfektion, d. h. die Abtötung, Vertilgung der Krankheitskeime. Wenn auch die natürlichen Bundesgenossen: direktes Sonnenlicht³⁴, trockene Hitze und andere Einflüsse zerstörend und vernichtend auf die Krankheitserreger einwirken, so erhalten sich doch viele derselben auf einem entsprechenden Nährboden selbst bei ungünstigen äußeren Verhältnissen lange lebensfähig und müssen daher auf künstliche Weise unschädlich gemacht werden³⁵. Die Fortschritte in der Biologie der Krankheitserreger und die experimentellen Studien haben auch die Frage hinsichtlich der Wahl der Desinfektionsmittel³⁶ wesentlich geklärt und den Wert vieler in früheren Zeiten als äußerst wirksam bezeichneten Mittel auf das richtige Maß zurückgeführt.

Die Desinfektion wird entweder mit physikalischen oder chemischen Mitteln vorgenommen. Die gebräuchlichsten chemischen Mittel sind Sublimat 1:1000, Karbolsäure in 2—5-proz. wässriger Lösung, Lysol, Kreolin, Chlorkalk, Kalkmilch, Kaliumpermanganat, Formalin, Schmier(kali)seife. Bei dem häufigen Wechsel der Anschauungen über die Wirksamkeit der täglich auf den Markt geworfenen und empfohlenen Mittel sinkt leider das Vertrauen in dieselben. Die

Desinfektionsvorschriften müssen, wenn sie erfolgreich sein sollen, verständlich, einfach und leicht durchführbar sein. Vor allem muß der Bevölkerung von berufener Seite die richtige Wahl und Wirkung der Mittel klar gemacht und die Anwendung derselben genau gezeigt werden. Bei falscher Wahl der Mittel und unzumutbarer Durchführung der Desinfektion kann viel Unheil geschehen, weil bei dem Bewußtsein, eine Schutzmaßregel ausgeführt zu haben, das Gefühl einer nicht vorhandenen Sicherheit geschaffen wird und dieses Gefühl geeignet ist, durch Außerachtlassen weiterer Vorkehrungen der Verbreitung des Contagiums allen Vorschub zu leisten. Die Desinfektion sollte stets unter ärztlicher Kontrolle von geschulten Leuten vorgenommen werden.

Der Oberste Sanitätsrat in Oesterreich³⁷ hat in einem Fachgutachten darauf aufmerksam gemacht, daß die Wahl der Desinfektionsmittel dem konkreten Bedürfnisse anzupassen ist, da die Wirksamkeit derselben von der Art und der Zusammensetzung der Medien, in denen die Mikroorganismen sich befinden, wesentlich beeinflußt wird. So verbinden sich z. B. das sonst energisch desinfizierende Aetzsublimat, sowie die Salze der schweren Metalle mit den Eiweißstoffen der Fäkalien zu unlöslichen Niederschlägen und verlieren infolge dessen an Wirksamkeit. In Betracht kommt ferner die Gleichförmigkeit der Wirkung, die leichte Beschaffung und der Preis der Desinfektionsmittel (Chloroform, Thymol, Kresol). Andere, wie Aetznatron und Mischungen desselben mit Weinsäure oder Kochsalz, können wegen ihrer Giftigkeit Laien nicht in die Hand gegeben werden. Karbolsäure in 2-proz. Lösung genügt zur Desinfektion beim Waschen der Hände, der Wäsche, der Instrumente u. s. w., Chlorkalk ist energisch, aber unbeständig und daher ungleichmäßig in der Wirkung, während Kalkmilch sich fast in allen Fällen zur Desinfektion vorzüglich eignet. Kaliseife und kohlen saure Alkalien sind bei gewöhnlicher Temperatur fast unwirksam; Mineralsäuren sind sehr zu empfehlen, weil billig und überall erhältlich, verlangen aber wegen ihrer intensiven ätzenden Wirkung in unverdünntem Zustande eine vorsichtige Behandlung. Empfohlen werden Mischungen von Schwefel- oder Salzsäure mit Karbolsäure zu gleichen Teilen. Durch Erwärmen wird die Wirkung fast aller Desinfektionsmittel gesteigert, weshalb es angezeigt ist, verdächtige Wäsche in den Desinfektionsmitteln ausgiebig durch längere Zeit einzuweichen und dann erst in heißes Wasser zu bringen.

Ein billiges keimtötendes Mittel ist nach Riecke's Versuchen ein Gemenge von 2 Gewichtsteilen Torfmull und 1 Gewichtsteil Ferrisulfat als Zusatz zu den Fäkalien von Cholera- und Typhuskranken. Gemische von roher Schwefelsäure und roher Karbolsäure sind zur Desinfektion grober Oberflächen, von Dejekten, Sputum zu empfehlen³⁸. Nach Reithofer³⁹ töten 10-proz. Seifenlösungen Choleravibrionen in $\frac{1}{2}$, 2,5—5-proz. Lösungen in 5 Minuten, sind daher ausreichend zur Desinfektion der Hände⁴⁰ und Wäsche. Neben der Seife ist auch verdünnter 50-proz. Alkohol⁴¹ für die Hände ein sehr gutes Desinfektionsmittel, namentlich, wenn nach Ahlfeld's praktischen Erfahrungen eine Heißwasserwaschung vorausgeht. Von Mikulicz wird Seifenspiritus als sehr verwendbares Desinfektionsmittel für die Haut empfohlen⁴².

Von den physikalischen Desinfektionsmitteln steht die trockene Wärme, kochendes Wasser und der Wasserdampf im Gebrauch. Die Verwendung der trockenen Wärme hat ihre engen Grenzen, da durch die

hohe Temperatur (über 140°) die Gegenstände oft versengt oder brüchig werden. Als das beste Desinfektionsmittel gilt der heiße Wasserdampf, der jedoch bei der Anwendung besondere Apparate voraussetzt, die einer geschulten Bedienung bedürfen. Der einfachste Vorgang ist das Kochen der hierzu geeigneten Objekte in siedendem Wasser mit einem Zusatz von Seife oder Soda. Der strömende Wasserdampf von 100° ist bei allen Gegenständen mit Ausnahme von Leder, Pelzwerk, Gummisachen, und geleiteten Objekten anwendbar und zerstört alle Krankheitskeime in wenigen Minuten. Weniger sicher wirkend ist die Anwendung von überhitztem, durch Leiten über heiße Metallflächen erzeugtem Wasserdampfe, während der gespannte unter höherem Atmosphärendrucke stehende Dampf verlässlich auf die zu desinfizierenden Gegenstände einwirkt. Bei der Dampfdesinfektion ist vorzusehen, daß die Objekte durch das abtropfende Wasser nicht fleckig werden. Im Notfalle können in kleineren Gemeinden oder im Haushalte an Stelle der eigens konstruierten Dampfdesinfektionsapparate improvisierte Apparate treten und auch ihren Zweck erfüllen. In neuerer Zeit besitzen wohl alle größeren Gemeinden, Fabriken, Anstalten, Krankenhäuser eigene fahrbare Apparate oder besonders eingerichtete Desinfektionsräume; in Betriebsanlagen mit Dampfmaschinen lassen sich letztere sehr leicht herstellen. Unerlässlich ist aber stets eine geschulte Bedienung.

Gegenstände, welche den Wasserdampf nicht vertragen oder durch Auskochen oder trockene Wärme Schaden leiden, müssen durch Ausklopfen und -bürsten von den ärgsten Verunreinigungen befreit, gelüftet und längere Zeit dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt werden, da die wenigsten Mikroorganismen unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen und des Tageslichtes sich lebensfähig erhalten; zweckmäßiger ist es, auf dieselben Formalindämpfe einwirken zu lassen.

Die Desinfektion von Büchern und Schriften. Diese dürfen nach Petruschky's⁴³ Versuchen nicht geleimt sein und müssen in wollene Decken gehüllt werden, damit sie von dem Kondenswasser nicht leiden. Die Behandlung von Büchern aus Leihbibliotheken mit dem Pictet'schen Gasmische (schwefelige Säure und Kohlensäure zu gleichen Teilen) wirkt nach Schab⁴⁴ viel zu langsam, aber immer noch besser als Formaldehyd, der nicht zwischen die Blätter dringt. Nach Mitteilungen von Ruepp⁴⁵ wurden beim Reinigen der Kleider in Anstalten Typhus-, Diphtherie-, Milzbrand- und Tuberkulosebacillen durch Benzin nicht abgetötet.

Bei der Desinfektion kommt es daher nicht allein auf die Wahl des Mittels, sondern auch auf die zu desinfizierenden Gegenstände⁴⁶ an. Am wichtigsten ist wohl die Desinfektion von Wohnräumen und Schulen, da sich dieselbe nach der Natur und der Verbreitungsweise der Krankheit und nach den lokalen Verhältnissen richten muß. Damit bei der Desinfektion durch unvorsichtiges Gebahren das Contagium nicht verschleppt werde, sind besondere Vorschriften einzuhalten. Die Desinfektoren haben vor Beginn der Arbeit Ueberkleider anzulegen, die transportablen Objekte in mit Karbolsäure befeuchtete Hüllen einzuschlagen und dem Desinfektionsapparate zuzuführen. Möbel, Bilder u. a. sind in die Mitte des Zimmers zu stellen und mit karbolisierten Tüchern zu bedecken. Die Wände sind sodann mit weichem Brote abzureiben, frisch zu tünchen oder mit Karbolsäure

abzuwaschen, die Brotkrumen zu verbrennen, die Möbel dann sorgfältig mit Seife oder Karbol oder wenigstens trocken zu reinigen, wertlose Gegenstände sind zu verbrennen, die Fußböden mit Lysol zu waschen oder mit karbolfeuchten Lappen abzuwischen. Hierauf haben sich die Desinfektoren selbst zu reinigen und die Ueberkleider zu desinfizieren. Sehr empfohlen wird für Wohnungen die Desinfektion mit gasförmigem Formaldehyd, welcher in verschiedenen Apparaten zur Anwendung gelangt, von denen die Flügge'sche (Breslauer) Methode, der Praussnitz-Baumann'sche, der Schering'sche und Lingner'sche Apparat bekannt sind. Ueber die Wirkung und den Wert dieser Desinfektion sind die Urteile noch nicht abgeschlossen⁴⁷. Jedenfalls wird die Desinfektion der Betten, Wäsche, Kleidungsstücke nach wie vor mit Dampf sicherer erreicht werden

Bei der Anwendung von Formaldehyd sind die Möbel von den Wänden abzurücken, Schränke und Schubladen zu öffnen, die zu desinfizierenden Objekte auf Gestellen oder Schnüren frei aufzuhängen, alle Fugen in Fenstern, Wänden und Thüren gut zu verstopfen. Dann folgt die Entwicklung des Formaldehyds und Verschluss des Zimmers und nach 3—6 Stunden die Einleitung des Ammoniaks, hierauf Öffnen der Fenster und Thüren.

Heräus-Kreibohm⁴⁸ erklären auf Grund ihrer Versuche die Desinfektion mit Sublimatdämpfen für wirkungslos; ganz unzureichend ist nach Guttmann und Merke⁴⁹ die Anwendung von Karbolsäurespray, wenn nicht mindestens 3-proz. Lösungen zerstäubt werden. Bei Blattern, Scharlach, Diphtherie und Cholera ist es notwendig, daß das Schulzimmer, bezw. die Wohnung des Lehrers desinfiziert werde, doch muß dabei vor der Anwendung des Sublimatsprays wegen seiner Giftigkeit gewarnt werden, da trotz des Nachspülens mit Soda das sich bildende Quecksilberoxydchlorid in verdünnter Salzsäure, daher auch im Magen, wohin es mit den Nahrungsmitteln gelangen kann, löslich ist. Gewöhnlich erfüllt auch die Desinfektion mit Karbolsäure ihren Zweck nicht, weil der Laie die Desinfektion schon für vollendet hält, wenn nur die Räume nach Karbol riechen. Am sichersten läßt sich nach Es m a r c h die Desinfektion der Wände des Schulzimmers durch Abreiben derselben mit weichem Brote erreichen, das nachher zu verbrennen ist, worauf die Wände mit einem feuchten, desinfizierten Schwamme abzuwischen sind. Einfach und sicher ist das Uebertünchen der Wände mit Kalk. Die Desinfektion mit Schwefeldämpfen ist bei trockener Luft ganz wirkungslos, ebenso Räucherungen mit Chlorgas. Trockene Hitze (Ausglühen, Verbrennen) läßt sich nur anwenden, wenn wertlose Objekte zerstört werden sollen oder durch die Flamme nicht geschädigt werden. Die Anwendung heißer trockener Luft ist zwecklos, wenn sie nicht in das Innere der Wäsche, Matratzen, gepolsterten Möbel dringt.

Nach der Desinfektionsvorschrift für die Schulen Stuttgarts dürfen nur jene Objekte aus einem infizierten Schulzimmer wieder benutzt werden, welche in einem Apparate der Desinfektion unterzogen wurden. Die Vorschriften zur Vornahme von Desinfektionen enthalten in den meisten Staaten folgende wesentlichen Momente. Die Wände sind zu tünchen, Fußboden, Thüren, Fenster, Oefen, Treppengeländer sind mit 5-proz. Karbollösung anzustreichen, Bücher, Landkarten, Papiere in ein mit Karbollösung getränktes Tuch einzuschlagen, Fenster und Thüren mit in heiße Desinfektionsflüssigkeit getauchten Lappen abzuwischen und durch

12 Stunden offen zu halten. Die Aborte sind wöchentlich einmal zu desinfizieren, die Abortschläuche mit 5-proz. Chlorkalklösung durchzuspülen, die Sitzbretter, Spucknapfe mit Sulfokarbonsäure (5 Teile Karbonsäure, 1 Teil Schwefelsäure, 100 Teile Wasser) gründlich abzureiben. Die Objekte in den Senkgruben sind mit Kalk bis zur stark alkalischen Reaktion zu versetzen. Leib- und Bettwäsche ist auszukochen, Kleider, Betten durch Wasserdampf zu desinfizieren, Möbel auf einem freien Platze auszuklopfen und durch mehrere Tage der Luft und Sonne auszusetzen. Eß- und Trinkgeschirre sollen in heißem Wasser ausgekocht werden. Kinderspielzeug ist zu verbrennen. Die Desinfektion soll von eingeübten Personen vorgenommen werden, damit der Erfolg gesichert wird und Krankheitskeime nicht erhalten bleiben oder gar verschleppt werden. Einer entsprechenden Desinfektion sind auch die von einer Infektionskrankheit genesenen Kinder und ihre die Schule besuchenden Geschwister zu unterziehen, wobei der Körper durch Seifenbäder, die Kopfhare durch Waschungen mit Lysol zu reinigen sind.

In Frankreich⁶⁰ wurden am 18. August 1893 auf Grund eines vom „Comité consultatif d'hygiène publique de France“ abgegebenen Gutachtens nachstehende Maßregeln zur Verhütung des Ausbruches von ansteckenden Krankheiten in Schulen angeordnet.

1) Die Schulen müssen mit reinem Wasser versorgt sein (Quell-, filtriertem [durch Chamberlandkerzen] oder gekochtem Wasser). Nur reines Wasser darf den Schulkindern verabfolgt werden.

2) Die Schulaborte dürfen nicht direkt mit den Schulzimmern in Verbindung stehen. Die Abortgruben müssen dicht und möglichst weit von dem Brunnen entfernt sein (vgl. S. 12).

3) Während der Zwischenstunden und am Abend nach dem Weggang der Schulkinder müssen die Schulzimmer durch Oeffnen sämtlicher Fenster gelüftet werden.

4) Die Reinigung der Fußböden darf nicht mittels trockener Besen erfolgen, sondern mittelst nasser Tücher oder Schwämme (vgl. S. 121 u. 431).

5) Einmal wöchentlich ist der Fußboden in ausgiebiger Weise mit Wasser und einem Desinfektionsmittel zu waschen. In gleicher Weise sind die Wände zweimal im Jahre, zur Zeit der Oster- und der großen Ferien zu waschen.

6) Die Reinlichkeit der Kinder ist bei ihrem Erscheinen in der Schule zu überwachen. Jedes Kind muß sich nach jeder Pause, bevor es die Klasse wieder betritt, im Waschbecken die Hände waschen.

7) Schulschließungen dürfen nur in den im § 14 aufgeführten Fällen angeordnet werden. Bevor man zu dieser Maßregel greift, soll man sich mit der Ausschließung der Kranken vom Unterrichte behelfen und sind die später angegebenen Desinfektionsmaßregeln durchzuführen.

8) Jedes fiebernde Kind ist sofort aus der Schule zu entfernen oder gegebenen Falles im Krankenzimmer des Internats unterzubringen.

9) Jedes mit einer Infektionskrankheit behaftete Kind ist vom Schulbesuch auszuschließen. Nach dem Dafürhalten des mit der Inspektion betrauten Arztes hat sich diese Maßregel auch auf die Geschwister des Erkrankten, und selbst auf alle Kinder aus demselben Hause zu erstrecken.

10) Die Desinfektion der Klassenzimmer muß entweder in den Zwischenstunden oder am Abend, nachdem sich die Schulkinder entfernt haben, vorgenommen werden.

Sie besteht in folgendem: Abwaschen des Bodens und der Wände mit antiseptischer Flüssigkeit; Desinfektion der Wandkarten und der sonstigen an den Wänden aufgehängten Gegenstände durch Bestauben mit Desinfektionsmitteln; Abwaschen der Tische, Bänke und sonstigen Einrichtungsgegenstände, gründliche Desinfektion des Sitzplatzes des erkrankten Schulkindes; Verbrennen seiner Bücher, Hefte u. s. w. und in Kindergärten der Spielsachen und anderer mit dem Erkrankten in Berührung gekommener Gegenstände.

11) Der Familie des von einer Infektionskrankheit befallenen Schulkindes wird eine Belehrung zugeschiedt über die gegen mögliche Weiterverbreitung der Krankheit zu ergreifenden Maßregeln und über die Notwendigkeit, das Kind nicht eher in die Schule zu schicken, bevor es öfter gebadet oder mehrmals mit Seife gewaschen

wurde und bevor seine sämtlichen Kleider desinfiziert oder mit kochendem Wasser gewaschen wurden.

12) Der Wiedereintritt erkrankt gewesener Schulkinder in die Schule hat nur gegen Vorweisung eines ärztlichen Zeugnisses und nach Ablauf einer gewissen Zeit seit Beginn der Krankheit zu erfolgen, und zwar einer Zeitperiode, welche in einer von der Académie de médecine festgesetzten Instruktion bestimmt wurde.

13) Im Falle einer Schulschließung erhält jede Familie eine Belehrung über die herrschende Krankheit zugeschiedt.

14) Ueber Anordnung des Inspektionsarztes sind folgende Maßregeln zu ergreifen, sobald eine der nachgenannten Krankheiten in einer Schule herrscht.

Blattern. Ausschluß der kranken Kinder auf die Dauer von 40 Tagen. Verbrennen ihrer Bücher und Hefte. Allgemeine Desinfektion. Wiederimpfung aller Lehrer und Schüler.

Scharlach. Ausschluß der kranken Kinder auf die Dauer von 40 Tagen. Verbrennen ihrer Bücher und Hefte. Allgemeine Desinfektion. Schulschließung, wenn innerhalb weniger Tage trotz ergriffener Vorsichtsmaßregeln mehrere Fälle vorkommen.

Masern. Ausschluß der kranken Kinder auf die Dauer von 16 Tagen. Verbrennung ihrer Bücher und Hefte. Wenn nötig Ausschulung aller Kinder im Alter unter 6 Jahren.

Varicellen. Successives Ausschließen der Erkrankten.

Mumps. Fallweises Ausschließen der Erkrankten auf 10 Tage.

Diphtherie. Ausschluß Erkrankter auf die Dauer von 40 Tagen. Verbrennen der Bücher, Hefte, Spielsachen und anderer möglicherweise infizierter Gegenstände. Fallweise Desinfektion.

Keuchhusten. Fallweiser Ausschluß auf die Dauer von 3 Wochen.

Hautausschläge und Haarkrankheiten mit Borkenbildung. Fallweises Ausschließen. Wiedererscheinen nach Behandlung und kunstgerechter Anlegung eines Verbandes.

- 1) **Eisenberg**, *Bakter. Diagnostik*, Leipzig (1891), **Weichselbaum**, *Parasitologie aus Weyl's Handbuch der Hygiene*, Jena (1899).
- 2) **Hueppe**, *Die Methode der Bakterienforschung*, *Centralbl. f. Bakt.* (1889) 1. Heft.
- 3) **Uffelmann**, *Handbuch der Hygiene*, Leipzig, Urban u. Schwarzenberg (1890).
- 4) **Marpmann**, *Centralbl. f. Bakt.*, 22. Bd. I. Abt. No. 5.
- 5) **Lubarsch**, *Unters. über d. Ursachen d. erworb. Immunität*, Berlin (1891).
- 6) **Nowak**, *Bericht über die wichtigsten 1890—1892 erschienenen Arbeiten über Immunität*, *Schmidt's Jahrbücher* (1893) 1. Bd. 7, 8.
- 7) **Buchner**, *Ueber die bakterientötende Wirkung des Blutserums*, *Centralbl. f. Bakt.*, 12. Bd.
- 8) **Metschnikoff**, *Immunität in Weyl's Handbuch der Hyg.*, Jena (1897).
- 9) **Weichselbaum**, *Parasitologie in Weyl's Handbuch der Hyg.*, Jena (1898).
- 10) **Virchow**, *Arch. f. path. Anatomie u. Physiologie*, 126. Bd.
- 11) **Krocker**, *Die Krankheitsursachen und deren Bekämpfung*, Berlin (1891).
- 12) **Buchner**, *Ueber Eiterung erregende Stoffe in der Bakterienzelle*, *Centralbl. f. Bakt.*, 8. Bd.; **Brieger u. Boer**, *Ueber Antitoxine u. Toxine*, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1896), 21. Bd.
- 13) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1899) 24.
- 14) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898), *Suppl.* 290.
- 15) *Veröffentlichungen d. deutsch. Gesundheitsamtes* (1901) 29.
- 16) **Meyer**, *Die Versorgung der Infektionskranken in London*, *Viertelj.* (1897) 626.
- 17) *Kotelm.* (1891) 309.
- 18) *D. österr. San.-W.* (1891) 412.
- 19) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1899), S. 43.
- 20) **Langerhans**, *Ueber d. Verbreit. ansteck. Krankh. durch d. Schule*, *Z. f. Mediz.-B.* (1891) No. 1.
- 21) **Rychna**, *Schülerepidemien*, Prag (1887).
- 22) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898), *Suppl.* 291.
- 23) *Kotelm.* (1891) 679 u. 578.
- 24) *Kotelm.* (1891) 385.
- 25) *Kotelm.* (1890) 120.
- 26) *Revue de la Tubercul.* (1898) 199.
- 27) *D. österr. San.-Wes.* (1891) 204, 246.
- 28) *Kotelm.* (1892) 170.

- 29) *Kotelm.* (1889) 135.
 30) **Koch**, *Die Bekämpfung der Infektionskrankheiten*, Berlin (1888).
 31) **Steinmetz**, *Ueber die staubvermindernde Wirkung des Dustlessöles*, *Z. f. Mediz.-B.* (1901), S. 419.
 32) *Z. f. Hyg. u. Infekt.*, 24. Bd. 403, 25. Bd. 439, 26. Bd. 273.
 33) **Wernich** u. **Wehmer**, *Lehrb. d. öff. Gesundheitswesens*, Stuttgart, *Enke* (1894) 312.
 34) **Buchner**, *Ueber d. Einfl. des Lichtes auf Bakterien*, *Centralbl. f. Bakt.* 12. Bd. 217.
 35) **Wernich**, *Die neuesten Fortschritte d. Desinfektionspraxis*, *Wiener Klinik* (1887) 10. Heft.
 36) **Gruber**, *Ges.-Ing.* (1888) 9. u. 20. Heft. — *Gutachten des k. k. Oberst. Sanitätsrates im D. österr. San.-Wes.* (1893) No. 32—35. — *Arch. f. Hygiene* 17. Bd.
 37) *Oest. San.-Wes.* (1892) No. 32, Beilage.
 38) **Bolyn**, *Hyg. Rundschau* (1897) No. 7.
 39) *Archiv f. Hygiene*, 27. Bd. 350.
 40) **Serafini**, *Archiv f. Hyg.*, 33. Bd. Heft 4.
 41) **Optiz**, *Berliner klin. Woch.* (1898) No. 39; **Epstein**, *Z. f. Hyg. u. Infekt.*, 24. Bd. 1; *Z. f. Mediz.-B.* (1898) No. 17 u. **Minervini** in *Z. f. Hyg.* (1898) 19. Bd.
 42) *Deutsche med. Wochenschrift* (1899) No. 24.
 43) *D. Viertelj. f. öff. Ges.* (1901) Suppl. 111.
 44) *Centralbl. f. Bakt.*, 21. Bd. S. 141.
 45) *Korrespondenzbl. f. Schweiz. Aerzte* (1897) No. 19.
 46) **Kratschmer**, *Der gegenw. Stand der Desinfektionspraxis*, Wien, *Hölder* (1890).
 47) **Flügge**, *Z. f. Hyg. u. Infekt.* (1898) 29. Bd. S. 276; **Rubner** u. **Peerenboom**, *Hyg. Rundsch.* (1899) 265; **Kaup**, *Wiener mediz. Woch.* (1899) No. 42—44; **Schlossmann**, *Berl. klin. Woch.* (1898) No. 25; **Praussnitz**, *Grundzüge der Hygiene*, München (1901) 480; **Abba** u. **Rondelli**, *Z. f. Hyg. u. Inf.*, 27. Bd. Heft 1.
 48) *Kotelm.* (1889) 93.
 49) **Merke**, *Zum jetzig. Stande der Desinfektion*, *Viertelj. f. öffentl. Ges.* (1893) 264.
 50) *Oest. San.-Wes.* (1894) No. 33.

b) Masern, Morbilli.

Unter Masern versteht man eine akute Infektionskrankheit, welche sich durch einen charakteristischen Ausschlag auf der Haut und den Schleimhäuten, durch einen meist milden Verlauf und die ungemein leichte und explosionsartig rasche Verbreitung auszeichnet.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Masern schon im Mittelalter bekannt waren, wenn auch erst aus dem 18. Jahrhundert eingehendere Berichte über die Verbreitung und das Wesen der Krankheit bekannt sind; bis dahin wurden sie von Scharlach und anderen Hautkrankheiten nicht unterschieden. Mit dem gesteigerten Verkehr sind die Masern über die ganze Welt verbreitet worden und in allen Weltteilen pandemisch aufgetreten. Die bekanntesten Pandemien herrschten 1823—1824 in Deutschland, 1826—1828 in Deutschland und den Niederlanden, 1834—1836 im Norden und Westen Europas, 1846—1847 in den nördlichen und westlichen Ländern Europas und in Nordamerika. Seither kommen alljährlich mehr oder weniger ausgebreitete Epidemien in den einzelnen Kulturstaaten vor.

Als Krankheitserreger wird allgemein ein Mikroparasit angesehen, welcher nur im lebenden Organismus sich vermehrt; jedoch ist derselbe bisher noch nicht zweifellos nachgewiesen worden.

Zuerst machten Coze und Feltz 1871 auf die im Blute Masernkranker vorgefundenen Bakterien aufmerksam, später glaubte Lumbroso als

Krankheitserreger einen Coccus in den Efflorescenzen entdeckt, Canon und Pielicke glauben im Nasenschleime charakteristische Bacillen gefunden zu haben. Wenn es auch bis jetzt nicht gelungen ist, bakteriologisch den Nachweis zu erbringen, so läßt sich doch aus den bisherigen Versuchen (Impfungen) schließen, daß der Krankheitserreger im Blute, in den Sekreten der Schleimhäute und in den Efflorescenzen und den Abschilferungen der Haut zu suchen ist¹.

Die Uebertragung des Contagiums geschieht direkt durch Aufnahme der schleimigen Sekrete und der Abschilferungen der Epidermis beim Niesen, Husten und Sprechen. Die Vermittlung erfolgt auch durch die zu Staub eingetrockneten Ausscheidungsstoffe Masernkranker oder durch Verschleppung der Krankheitserreger mit den Kleidern gesunder Personen.

Diese Thatsachen lassen es auch erklärlich erscheinen, warum die Ansteckungsfähigkeit schon während der katarrhalischen Erscheinungen im Prodromalstadium beginnt. Die Litteratur zählt viele Fälle auf, bei welchen die Infektion in diese Prodromalzeit fällt.

Nach den bisherigen Beobachtungen findet am häufigsten die Infektion im sog. Blütestadium der Krankheit statt, wahrscheinlich wohl deshalb, weil zu dieser Zeit die Sekretion der Schleimhäute am stärksten ist.

Nach stattgefundener Infektion mit Maserngift treten Mattigkeit, Kopfweh, Zungenbelag, Schnupfen, Rötung und Thränen der Augen, Lichtscheu, Niesen, Nasenbluten, trockener Husten und Fieber auf, welchen ein Ausschlag auf der Haut in Form zerstreuter, scharf-umgrenzter roter, stecknadelkopf- bis linsengroßer, isoliert stehender, etwas erhabener, bisweilen hämorrhagischer Flecken folgt, die zuerst am weichen Gaumen, dann auf Stirn, Hals, Brust, Rücken erscheinen und schließlich den ganzen Körper bedecken, so daß die Haut granitartig gefleckt erscheint. Nach 2—3-tägigem Bestande blaßt der Ausschlag mit Hinterlassung pigmentierter Flecken in derselben Reihenfolge ab, das Fieber läßt nach und der Appetit stellt sich wieder ein. Hierauf beginnt die Abschilferung des Exanthems in kleinen kleinförmigen Schüppchen, Nachlaß des Hustens und die allgemeine Rekonvalescenz. Die Dauer der Krankheit beträgt gewöhnlich 4 Wochen: die Inkubation 8—14 Tage, das Stadium der Vorboten 3—4 Tage, des Ausschlages 4—5 Tage, der Abschilferung 10—12 Tage, doch werden mancherlei Abweichungen in der Dauer und Heftigkeit der einzelnen Erscheinungen und der Form des Exanthems beobachtet.

Monti² hat 1873, Koplik 1896 auf das frühzeitige Auftreten blauweißlicher Flecken auf der Schleimhaut des Gaumens, der Lippen und der Wangen als Vorboten der Masern im Prodromalstadium als wichtiges diagnostisches Symptom aufmerksam gemacht.

Im allgemeinen ist der normale Verlauf der Masern ein gutartiger und besteht eine besondere Gefahr nur infolge schwerer Infektion bei kleinen Kindern, bei schwacher Körperkonstitution, bei bereits bestehenden Allgemeinerkrankungen, Tuberkulose, Skrofulose, Rhachitis, bei ungünstigen Wohnungsverhältnissen, Mangel an reiner Luft und entsprechender Pflege, namentlich aber beim Hinzutreten von Komplikationen (Augenkrankheiten, Affektionen der Drüsen, Blu-

tungen, Erkrankungen der Atmungsorgane und Tuberkulose), welche nicht allein längeres Siechtum, sondern selbst den Tod herbeiführen können. Die Sterblichkeit der Erkrankten schwankt nach Jahreszeit und Heftigkeit der Epidemie zwischen 2 und 9 Proz., doch ist die Mortalität bei kleinen Kindern viel größer als jene im schulpflichtigen Alter. Nach Munro³, entfielen trotz der geringen Mortalität in England und Schottland in den Jahren 1871—1880 auf 100 000 Einwohner 27,7, im nächstfolgenden Decennium 1881—1890 dagegen 42,2 Masernodesfälle. — In Oesterreich⁴ betrug die Sterblichkeit von 1873—1892: 221 927 Personen oder durchschnittlich 51 von 100 000 Einwohnern jährlich, im Jahre 1893 nur 32, 1894 dagegen 60; in Bayern 1890: 48, 1891: 32,5, 1892: 18,7, 1893: 23,3, 1894: 65,5; 1897 betrug die Mortalität in den Niederlanden 11, in England 57, in Oesterreich 37. In der Schweiz starben 1881—1890 durchschnittlich jährlich 355, in Württemberg 1872—1887 im Durchschnitt 346 Personen.

Nach Casper⁵ sind 1882—1893 von rund 37 000 Masernkranken 1090 = 3 Proz. gestorben. In den einzelnen Jahren schwankte die Sterblichkeit zwischen 1,2 und 7,1 Proz. Der Charakter der Epidemie darf nicht nach der Mortalität beurteilt werden, weil Komplikationen, Nachkrankheiten und eine lange Rekonvalescenz zahlreiche Gesundheitsstörungen veranlassen und selbst den Tod herbeiführen.

Lebensalter und Lebensstellung üben keinen Einfluß auf die Infektion; Klima, Temperatur, Höhenlage und Verkehrsbeschränkungen bieten der Verbreitung einer Epidemie kein Hindernis, und nur wenn jede Einschleppung der Infektionserreger fehlt, bleibt der Ort von der Invasion verschont.

So erwähnt Uffelmann⁶, daß auf den Faröer-Inseln 65 Jahre hindurch Masernerkrankungen nicht vorgekommen sind, bis durch ein gestrandetes Schiff die Infektion vermittelt wurde; auf Island bestand sogar eine Pause von 152 Jahren, während welcher Zeit keine Masernerkrankung beobachtet wurde.

Die Masern treten selten sporadisch, sondern gewöhnlich in großen Epidemien nach 4—5-jährigen Pausen auf, während welcher Zeit neues infektiöses Material herangewachsen ist. Diese Thatsache gilt besonders für die Schulverhältnisse auf dem Lande, wo die Erkrankungen plötzlich zu Epidemien exacerbieren, während in den Großstädten, wo stets ein reiches, nicht durchseuchtes Material vorhanden ist, Masernfälle zu allen Zeiten vorkommen. Wiederholte Erkrankungen derselben Person gehören zu den Seltenheiten; gleichzeitiges Erkranken mit Blattern, Scharlach, Diphtherie, Keuchhusten wurden wiederholt beobachtet.

Von der Infektion bleiben selbst Neugeborene und Säuglinge nicht verschont; am häufigsten werden jedoch Kinder im Alter vom 3. bis 10. Lebensjahre befallen. Ein einmaliges Ueberstehen der Krankheit schützt in der Regel gegen eine Neuerkrankung, woraus sich das seltene Erkranken der Erwachsenen an Masern erklärt; diese sind bei den häufigen Epidemien schon als Kinder durchseucht und immun gemacht worden. In der kälteren Jahreszeit und in Städten sind Masernerkrankungen infolge des gedrängteren Zusammenwohnens häufiger als auf dem Lande, im Sommer und während der Ferien⁷.

Es wäre unbillig, die Schule allein als Ursache der Verbreitung der Masern anzusehen; die Thatsache, daß nichtdurch-

seuchte Individuen am häufigsten unter den Schulkindern angetroffen werden, ist der Grund, weshalb bei einer Epidemie gerade die Schuljugend das größte Kontingent der Erkrankten stellt. Zumeist sind es die unteren Schulklassen, welche die ersten und zahlreichsten Fälle aufweisen, da die Zöglinge der oberen Klassen gewöhnlich schon in den vorangegangenen Epidemien die Masern überstanden haben. Es ist klar, daß nicht der Schulbesuch allein, sondern alle Zusammenkünfte von Kindern in Privathäusern, Schaubuden, auf Spielplätzen, Jahrmärkten u. s. w. Gelegenheit zur Infektion geben, weshalb auch dem Einstellen des Unterrichtes zum Zwecke des Eindämmens der Epidemie eine besondere Wirkung nicht zugeschrieben werden darf und in den meisten Fällen nur eine Verlängerung der Epidemiedauer zur Folge hat. Die Weiterverbreitung der Infektion durch den Schulbesuch wird besonders dadurch gefördert, daß auf dem Lande die Kinder aus verschiedenen Ortschaften in der Schule sich zusammenfinden und auf diese Weise die Ansteckung von einem Orte zum anderen vermitteln. In diesen Verhältnissen dürfte auch der Grund zu suchen sein, daß die Masernepidemien gewöhnlich nach Schulbeginn im Oktober infolge des neu eingetretenen infektiösen Materials zuzunehmen, anzusteigen und bis in den Februar zu dauern pflegen.

Im Theresianum zu Wien⁶ wurden 1888 und 1891 die Masern trotz der daselbst herrschenden musterhaften ärztlichen Aufsicht durch von Ferien heimkehrende Zöglinge eingeschleppt, die sich bei dem Besuche ihrer im Prodromalstadium der Masern befindlichen, aber noch scheinbar gesunden Freunde angesteckt hatten. — Einzelne Beobachtungen sprechen dafür, daß eine Ansteckung auch noch 4—6 Wochen nach dem Ausbruch der Krankheit erfolgen kann.

Wegen der leichten Uebertragbarkeit der Masern wird hinsichtlich der Verhütung der Infektion die Isolierung der Kranken nur geringe Aussicht auf Erfolg gewähren, jedoch trotzdem anzuordnen sein. Gerade dieser Forderung wird besonders auf dem Lande nur selten entsprochen, weil in kinderreichen Familien der Brauch besteht, eine voraussichtlich lange Krankenpflege im Hausstande durch absichtliches Zusammenbringen erkrankter und gesunder Kinder abzukürzen. Dieser Vorgang muß immer als ein gefährliches Experiment bezeichnet werden, da in solchen Familien gewöhnlich auch während der Rekonvaleszenz jede Vorsicht außer acht gelassen und so dem Hinzutreten von Nachkrankheiten Vorschub geleistet wird. Eine rechtzeitige Isolierung der Masernkranken und Anzeige der Erkrankungen unterbleibt öfter auch deshalb, weil viele Leute ihre Kinder ärztlich nicht behandeln lassen, entweder um die Kosten für Arzt und Medikamente zu sparen, oder aus Furcht, daß den Geschwistern der Schulbesuch untersagt werden könnte. Die Verheimlichung, die mangelhafte Isolierung und der vorzeitige Schulbesuch der Rekonvaleszenten sind der häufigste Grund der in der Schule vermittelten Infektion.

Plötzlich eintretender Husten, thränende Augen und das Auftreten eines Hautausschlages bei den Schulkindern werden immer den Verdacht auf Masern erregen und zu Epidemiezeiten dem Lehrer Anlaß geben, das verdächtige Kind bis zur Sicherstellung der Gesundheit zum Unterrichte nicht zuzulassen. Schulschluß und Fernhalten der die Schule besuchenden Geschwister masernkranker Kinder wäre nur bei bössartigen Epidemien anzuordnen, weil die Infektion der Schüler auch auf anderen Wegen als durch die Schule erfolgt und die Zahl

der noch nicht durchseuchten Kinder ohnehin in der Schule von Jahrgang zu Jahrgang kleiner wird. Durchseuchte Kinder können frühestens 3 Wochen nach dem Auftreten des Exanthems auf Grund des ärztlichen Zeugnisses, daß nach Durchführung der sanitäts-polizeilichen Maßregeln eine Infektionsgefahr nicht mehr bestehe, zum Schulbesuche zugelassen werden. Ein Schluß ist gerechtfertigt, wenn etwa ein Drittel der Kinder fehlt, oder wenn die Epidemie bösartig auftritt. Die Wiederaufnahme des eingestellten Unterrichtes hat nach Genesung der Kinder und Desinfektion der Schulzimmer zu erfolgen.

Einzelne Hygieniker verlangen im Gegensatz zur gegenwärtigen Übung, daß die Schließung der Schule bereits beim Auftreten der ersten Masernfälle auf 14 Tage zu erfolgen habe. Bei der Eröffnung sind dann nur die bis dahin gesund gebliebenen Kinder zuzulassen⁹. Die sanitäts-polizeilichen Schutzmaßnahmen sind in allen Staaten durch besondere Erlässe vorgeschrieben.

- 1) *Bard*, *Hyg. Rundschau* 1. Bd. 879.
- 2) *Monti*, *die akuten Exantheme*, *Wiener Klinik* 1900, Heft 7.
- 3) *Munro*, *Masern*, *Lancet* (1891) 1. Bd.; *Kotelm.* (1891) 428.
- 4) *Das österr. Sanitätsw.* (1893) 608.
- 5) *Viertelj. f. gerichtliche Medizin* 1895.
- 6) *Uffelmann*, *Handbuch der Hygiene*, Wien u. Leipzig (1890) 638.
- 7) *Casper*, *Masern in den Schulen*, *Z. f. Mediz.-B.* 1896, No. 17.
- 8) *Jahresberichte des Theresianum in Wien* (1888 u. 1891).
- 9) *Z. f. Mediz.-B.* 1897, No. 8 und *Centralblatt f. innere Medizin* 1897, Nr. 51.

c) Röteln, Rubeola.

Als Röteln wird eine Infektionskrankheit bezeichnet, welche unter Fiebererscheinungen und Auftreten eines charakteristischen Hautausschlages verläuft, jede Altersklasse, vorwiegend aber das Kindesalter und die Schuljugend befällt und epidemisch auftritt. Die Röteln wurden wegen ihrer Aehnlichkeit mit Masern und Scharlach lange Zeit nicht als selbständige Krankheit betrachtet, sondern einer dieser Krankheitsformen zugezählt, obwohl genaue klinische Beobachtungen — die längere Inkubationszeit und der Umstand, daß Personen, welche Masern und Scharlach überstanden haben und daher gegen diese Krankheiten als immun angesehen werden konnten, auch von Röteln ergriffen wurden — es in keiner Weise als zweifelhaft erscheinen lassen, daß die Rubeola eine Krankheit eigener Art ist¹.

Rother² beobachtete in Falkenberg (Schlesien) im April 1890 eine Scharlach-epidemie, welcher im Oktober eine Masernepidemie folgte, die bis Jänner 1891 dauerte und im Februar desselben Jahres von einer Rubeolaepidemie abgelöst wurde, so daß bei zahlreichen Kindern in kurzer Frist alle 3 Infektionskrankheiten aufgetreten sind.

Gegen Ende der 5–20 Tage dauernden Inkubationszeit machen sich Mattigkeit, Kopfschmerzen, Schnupfen und diffuse Rötung der Augen-, Nasen- und Rachenschleimhaut bemerkbar, die aber oft so unbedeutend sind, daß sie leicht übersehen werden. Eigentümlich ist das frühzeitige, bei Masern nicht vorkommende Anschwellen der Lymphdrüsen am Halse. Hierauf tritt mäßiges Fieber auf, dem ein masernähnliches Exanthem von lividen, bräunlichen Flecken, dicht gruppiert auf Stirn, Gesicht und Rumpf, folgt, die nach 2 Tagen abblassen und

unter kaum merkbarer Abschilferung verschwinden. Charakteristisch für Röteln ist das Auftreten des Exanthems auf der Beugeseite der Gelenke, besonders der Kniegelenke und das Zusammenfließen der Flecken an der Hohlhand und den Fußsohlen. Das geringe Fieber, das Fehlen des trockenen Hustens und der laryngealen und bronchialen Erscheinungen, das rasche Auftreten und Erblassen des Exanthems unterscheidet sie von den Masern. Die Krankheit verläuft sehr mild, Komplikationen sind sehr selten, doch treten als Nachkrankheiten Lymphdrüenschwellungen der Halsgegend und hartnäckige Blutarmut auf. Obwohl alle Altersklassen für die Röteln in gleicher Weise disponiert sind, werden doch am häufigsten Kinder befallen, so daß bei ausgebreiteten Epidemien, wie solche unter anderen in Chouzé a. d. Loire³, in Lausanne⁴, dann von Enko⁵ in Mädchenpensionaten zu St. Petersburg beobachtet wurden, die Schulen wegen Mangels an Schulbesuchern geschlossen werden müssen. Obwohl nachgewiesen ist, daß die Krankheit durch persönlichen Verkehr, Kleider u. s. w. übertragen wird, so ist das Wesen des Krankheitserregers noch gänzlich unbekannt. Ein Ueberstehen der Röteln schützt in der Regel gegen neuerliches Befallenwerden, und da der Verlauf gewöhnlich ein äußerst milder und die Disposition im ganzen eine geringe ist, dürften drakonische Schutzmaßnahmen gegen die Verbreitung der Infektion in den Schulen entbehrlich sein und dieselben sich auf das Fernhalten der Kranken oder Krankheitsverdächtigen vom Schulbesuche beschränken lassen; im allgemeinen werden sonst die bei Masern vorgeschriebenen Vorkehrungen in Anwendung zu kommen haben.

- 1) *Brown*, *Vergleichende Bemerkungen über Röteln, Masern und Scharlach*, Arch. f. Kinderheilkunde (1889).
- 2) *Rother*, *Masern u. Röteln*, Z. f. Med. B. (1893) 168.
- 3) *Kotelm.* (1889) 97.
- 4) *Combe*, *Extrait du rapport au Conseil comm. pour l'année 1891, Lausanne* (1892).
- 5) *Enko*, *Materialien zur Lehre von der Rubeola*, St. Petersburger med. Wochenschr. (1889).

d) Scharlach, Scarlatina.

Der Scharlach wird zu den ausgesprochen kontagiösen Krankheiten gezählt, wenn auch der Erreger derselben noch nicht sichergestellt ist. Bis in das 17. Jahrhundert wurde der Scharlach von anderen Krankheiten, besonders Masern nicht unterschieden; genauere Beschreibungen als eigene Krankheit haben wir erst aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Wenn auch in allen Erdteilen beobachtet, tritt der Scharlach doch am häufigsten in Europa besonders Deutschland, Oesterreich, England, Frankreich, den Niederlanden, Schweden und Norwegen auf. Die Epidemien erreichen nicht die Ausdehnung und die Höhe wie die Masernepidemien, sind aber viel bösartiger und von längerer Dauer.

Während des Inkubationsstadiums (9—10 Tage) beobachtet man bei den Infizierten körperliche Abgeschlagenheit, Mangel an Appetit, Uebelkeit, Schlingbeschwerden und Temperatursteigerungen bis 39°; am 8.—10. Tage entsteht Rötung des Gaumens, entzündliche Schwellung der Mandeln und Drüsen, Nasenbluten, sog. Himbeerzunge, rasch auf 40—41° ansteigendes Fieber und Auftreten eines im Gesichte und am Halse beginnenden, dann über den ganzen Körper diffus sich ausbreitenden, roten, zusammenfließenden Hautausschlags. Nach etwa

4 Tagen lassen die Symptome langsam nach, und es folgt nach vorangegangenem Schweiße und starkem Jucken eine Abschuppung der Haut in größeren Lamellen und Fetzen; diese dauert 8—14 Tage und läßt eine auffallend glatte, gerötete Haut zurück. Der Verlauf, in der Regel 25—32 Tage, ist jedoch selten ein ganz normaler, sondern zeigt vielfache Abweichungen und Komplikationen, von denen besonders das Hinzutreten von Diphtheritis, Nieren- und Mittelohrentzündungen von Einfluß auf den Ausgang ist. Gewöhnlich stellen sich die beiden letztgenannten Erkrankungen in der 3. Woche ein und melden sich bei neuerlicher Steigerung des Fiebers durch heftige Ohrenschmerzen und Ohrenfluß, bezw. durch sparsamen, eiweißhaltigen Urin, Brechneigung und Schwellung der Augenlider. Die Krankheitsdauer erstreckt sich dann auf viele Wochen und endet bei Ohrenentzündung häufig mit Durchbruch des Trommelfells, Eiterung und Schwerhörigkeit, bei Nierenentzündungen mit dauerndem Siechtum.

Der Scharlach unterscheidet sich von den Masern durch die ausgebreitete Röte der Rachenschleimhaut und der Körperoberfläche, ferner durch das Fehlen des Schnupfens, Hustens und des Augenkatarrhs, sowie daß nach Fingerdruck die Farbe des Exanthems von der Peripherie zur Mitte zurückkehrt. Bei empfindlichen Organismen ruft der Genuß von Krebsen und gewissen Medikamenten (Chinin, Chloralhydrat Antipyrin) zwar auch scharlachähnliche Rötungen der Haut hervor, doch sind diese zumeist mit einem Magenkatarrh verbunden und im weiteren Verlaufe von Scharlach leicht zu unterscheiden. Die Abschilferung der Haut erfolgt bei Scharlach in großen Fetzen, bei Masern kleienförmig.

Wenn auch der mikroparasitäre Ursprung der Infektionskrankheit als zweifellos anerkannt ist, so sind die Ansichten über den Erreger noch immer sehr auseinandergehend. Babés¹ hält Streptokokken, Behla² dagegen Blutamöben für die Krankheitserreger; Kurth³ glaubt, daß die Streptokokken in einem bereits scharlachkranken Körper einen besonders günstigen Nährboden finden, und die Ursache von Komplikationen in den Nieren, Gelenken und den Tonsillen sind. Erwiesen ist nur, daß das Contagium von großer Zähigkeit ist, in der erkrankten Haut, wahrscheinlich auch im Blute, an den abschilfernden Epidermisschuppen, dem Nasenschleime und dem Auswurfe haftet, schon im Anfangsstadium, besonders aber im Blüte- und Abschuppungsstadium des Ausschlages entweder direkt durch den Verkehr mit Kranken ansteckt oder durch Mittelpersonen mit den Kleidern oder durch Gebrauchsgegenstände indirekt übertragen wird und zumeist durch die Atmungsorgane in den Organismus gelangt. Das Contagium soll nach den verschiedenen Beobachtungen erst bei 100° Hitze zerstört werden. Den günstigen Impfversuchen⁴ mit dem Blute, Mundschleim und den Epidermisschuppen Scharlachkranker stehen ebenso viele negative Ergebnisse gegenüber. Die Möglichkeit der Verbreitung des Infektionskeimes durch Milch und Briefe wird nach den in England gemachten Beobachtungen für höchst wahrscheinlich gehalten, kommt aber nach Escherich⁵ nicht so häufig vor, als Klein⁶ annimmt. Wegen der möglichen Uebertragbarkeit durch Kleider und Bücher ist bei der großen Zähigkeit des Infektionskeimes das Wegborgen von Büchern an kranke Schulkinder und das Mitnehmen von Handarbeiten in Krankenzimmer gänzlich zu ver-

meiden und den Geschwistern scharlachkranker Kinder der Schulbesuch in keinem Falle zu gestatten.

Wegen der großen Ansteckungsgefahr enthalten auch alle Vorschriften zum Schutze gegen die Weiterverbreitung des Scharlachs genaue Bestimmungen über die Anzeigepflicht, die Isolierung, den Schulschluß, die Desinfektion der Wohnräume und der mit den Kranken in Berührung gestandenen Gebrauchsgegenstände.

Klima, Bodenverhältnisse, Jahreszeit und Geschlecht üben keinen Einfluß auf die Verbreitung der Epidemie und den Verlauf der Krankheit aus. Dagegen aber scheint das Lebensalter bis zum 3. Lebensmonate für die Infektion unempfindlich zu sein, die Disposition vom 2. Halbjahre ab stetig bis zum 7. Lebensjahre zuzunehmen, um vom 10. Jahre ab rasch abzufallen.

Wie bei den Blattern und den anderen übertragbaren Krankheiten sind auch beim Scharlach unhygienische Wohnungsverhältnisse, unzulängliche unzweckmäßige Ernährung, gedrängtes Zusammenwohnen, Armut und mangelhafte Pflege dem Verlaufe und ungünstigen Ausgangs förderlich. Ein Ueberstehen des Scharlachs hebt in der Regel die Disposition für denselben auf, welche im allgemeinen viel geringer als bei den Masern ist, so daß von einer streng durchgeführten Isolierung der Kranken und des Wartepersonals, sowie von der Vornahme einer rationellen Desinfektion der Krankenstuben, der Gebrauchsgegenstände der Kranken und der Transportmittel mit großer Wahrscheinlichkeit ein Verhüten der Weiterverbreitung erwartet werden kann. Den besten Schutz gegen Scharlach bietet nur die vollständige Isolierung der Kranken und die gewissenhafte Desinfektion aller als Contagiumsträger verdächtigen Gegenstände. Zu Epidemiezeiten sind alle über Mattigkeit und Halsschmerzen klagenden Schüler nach Hause zu schicken, die Geschwister kranker Schulkinder vom Unterrichte fernzuhalten, es wäre denn, daß die Kranken vollkommen isoliert sind, oder in einer Krankenanstalt sich befinden. Den Genesenen ist erst nach beendeter Desinfektion und wiederholtem Baden auf Grund des ärztlichen Zeugnisses, jedoch nicht früher als 6 Wochen nach Beginn der Krankheit, der Schulbesuch zu gestatten. Bei sporadischen Erkrankungen sind der Sitzplatz des erkrankten Schülers, sowie die Nachbarplätze sorgfältig zu desinfizieren; bei mehreren rasch aufeinander folgenden Erkrankungen oder bei Todesfällen ist die betreffende Klasse oder die Schule zu sperren und erst nach gründlicher Desinfektion mit dem Unterrichte wieder zu beginnen. Ein wichtiges Moment bei Verhütung der Weiterverbreitung ist eine rationelle häusliche Pflege der Kranken.

Wenn auch die ärztliche Behandlung und die Anordnung der prophylaktischen Maßregeln im speciellen Falle dem Arzte allein überlassen werden muß, so wird die Beachtung einiger allgemein geltender hygienischer Verhaltensmaßregeln⁷ stets von Nutzen sein. Das Krankenzimmer soll eine gleichmäßige Temperatur von 15—18° und reine Luft haben, öfter gelüftet werden, die Kranken sollen Ruhe haben und leicht zugedeckt sein. Als Nahrung empfiehlt sich eine einfache Milchkost und reichliches Getränk. Gurgeln und Mundausspülen behufs Verhütung von accidentiellen Infektionen soll nicht übertrieben werden, weil die fortwährende Beunruhigung des Kranken auf den Verlauf der Krankheit nur schädigend einwirkt. Die Wartepersonen sollen jeden Verkehr mit Gesunden meiden. Die Exkrete der Kranken, sowie alle mit den letzteren in Berührung gekommenen Gegenstände, Wäsche, Kleider, Betten sind gründlich zu desinfizieren.

Da jedoch die Schutzmaßnahmen selten mit der notwendigen Vorsicht und Energie gehandhabt werden, treten immer wieder verheerende Epidemien auf und fordern zahlreiche Opfer. Namentlich veranlassen die vorzeitige Rückkehr der Rekonvaleszenten in den Unterrichts-, das Mitnehmen derselben in öffentliche Anlagen, auf Vergnügungs- und Spielplätze das Entstehen neuer ausgebreiteter Seuchen. Im allgemeinen schwankt die Mortalität von 5—30 Proz. und beträgt im Durchschnitt 12 Proz.

Im Jahre 1893 starben in Deutschland von 100 000 Einwohnern 53, im Jahre 1894: 52, 1895: 55, in Bayern in denselben Jahren 21,0, 14,4 und 7,4 Personen. In Schweden⁸ starben von 1864—1873 von 64 997 Erkrankten 11 910 = 18,7 Proz., in Württemberg 1872—1887 jährlich durchschnittlich 763, in der Schweiz von 1881—1890 durchschnittlich 259. In Oesterreich⁹ entfielen von 1873—1892 durchschnittlich auf 100 000 Einwohner 64, 1893: 53, 1894: 52, 1895: 55 Todesfälle.

Wegen der Häufigkeit und Gefährlichkeit der Nachkrankheiten erscheint das Wort berechtigt, daß man sich der Kinder erst dann freuen kann, wenn sie den Scharlach glücklich überstanden haben.

- 1) **Babés**, *Bakter. Untersuchungen über sept. Prozesse im Kindesalter, Leipzig (1888). Viertelj. f. öff. Ges. (1888) 199.*
- 2) **Uffelmann**, *Jahresb. über die Fortschr. auf dem Gebiete d. Hygiene (1886—1887).*
- 3) **Kurth**, *Arbeiten aus dem Kais. Gesundheitsamte 7. Bd.*
- 4) **Stickler**, *Berliner klin. Wochenschrift 1899.*
- 5) **Escherich**, *Ueber die Verbreitung des Scharlachs durch Kuhmilch. Münchener med. Wochenschr. (1889) No. 31.*
- 6) **Klein**, *Rep. of the Med. Office of the local Government Board for 1885/6 No. 8.*
- 7) **Vierordt**, *Medic. chir. Centralbl. 1899 S. 443.*
- 8) **Jäger** in *Dammer's Handwörterbuch der Gesundheitspflege. Stuttgart (1891) 686.*
- 9) *D. österr. Sanitätszw. (1893) 608.*

e) Schweissfieber, Miliaria.

Als eine, wenn gleich seltener vorkommende Massenerkrankung, die auch den Schulbesuch störend beeinflussen kann, ist das Schweißfieber, Miliaria, zu erwähnen, eine in den österreichischen Alpenländern öfter beobachtete Krankheit, welche jüngst in Gurkfeld und Aussee sogar als Epidemie auftrat, und sich nach Drasche und Weichselbaum¹ durch Abgeschlagenheit, Fieber bis 41°, profusen Schweiß, knötchenförmiges Exanthem auf geröteter Haut, kleienförmige Abschuppung, geringe Milzschwellung und mehrfache Nachschübe charakterisiert. Bei schweren Fällen treten gleich im Beginne der Krankheit Krämpfe und Delirien auf, und es finden sich dann bei der Sektion der Leiche Blutergüsse in die Schleimhäute der Luftröhre, der Lungen und des Endocardiums.

Der Verlauf der letzten Epidemie in Aussee und Umgebung² im Jahre 1893, während welcher 159 Personen, darunter 128 Kinder erkrankten, war ein milder, so daß nur die Kranken und deren Geschwister vom Schulbesuche durch einige Zeit ferngehalten wurden. Die gemachten Beobachtungen ergaben viele Momente, welche auf einen pathogenen, noch nicht entdeckten Mikroorganismus als Krankheitserreger schließen lassen, der nicht nur direkt, sondern auch durch Mittelspersonen übertragbar ist.

Stoevesandt und Hoche³ beschreiben eine Schweißfriesel-epidemie in Bremen und Umgebung, bei welcher teilweise hohes Fieber, aber keine Todesfälle beobachtet wurden.

Die Inkubationsdauer dürfte zwischen 8—14 Tagen liegen, die Krankheitsdauer selbst im Durchschnitt 14 Tage nicht überschreiten.

- 1) *Drasche u. Wetschelbaum, Bericht über die Miliariaepidemie in Gurkfeld, Oest. San.-Wes. (1892) No. 19, Beilage.*
- 2) *D. österr. San.-Wes. (1895) 269.*
- 3) *Berliner klin. Wochenschrift (1898) No. 51.*

f) Schafblattern, Varicellen. 3

Schaf-, Wind-, Wasserblattern sind keineswegs als eine mildere Form der echten Blattern und als eine unbedeutende, belanglose Krankheit, sondern als eine Infektionskrankheit eigener Art aufzufassen¹, welche häufig zu Massenerkrankungen unter den Schulkindern führt, wenn nicht rechtzeitig die erkrankten Kinder vom Schulbesuche ferngehalten und entsprechende Schutzmaßregeln zur Verhütung der Verbreitung der Infektion durchgeführt werden. Die charakteristischen Erscheinungen, die dem Lehrer die Unterscheidung der Varicellen von den echten Pocken ermöglichen, sind: zerstreute, auf roten Flecken erscheinende, oberflächlich sitzende, wasserhelle sich rasch trübende Bläschen, die ohne besondere allgemeine Vorbote sich binnen 12—24 Stunden entwickeln, keine Einziehung (Delle) der Bläschen bilden und keinen eiterigen Inhalt haben, nach 24 Stunden eintrocknen, nach wenigen Tagen als Krustchen abfallen und selten Narben zurücklassen. Die Eruption des Ausschlages tritt bei einer Fiebersteigerung von höchstens 0,5—1,0° auf verschiedenen Körperteilen, zumeist im Gesicht, auf der behaarten Kopfhaut, dem Rumpfe und den Armen schubweise auf, so daß der Ausschlag **gleichzeitig** in allen Stadien der Entwicklung: im Entstehen, in der Blüte und im Abheilen beobachtet werden kann. Die Inkubationszeit wird mit 13—17 Tagen, die Krankheitsdauer mit 8 Tagen gerechnet.

Daß Varicellen nicht als Abart der Pocken angesehen werden dürfen, beweist die Thatsache, daß die Kuhpockenimpfung, sowie das Ueberstehen der Pockenkrankheit vor dem Ergriffenwerden von Windblattern nicht schützt, daß unmittelbar nach Ablauf der Varicella bei derselben Person Kuhpocken mit Erfolg geimpft werden können und daß häufig ungeimpfte Kinder kurz nach überstandenen Varicellen auch an Blattern erkrankten. Da nun die Impfung gegen Pocken Schutz gewährt, müßte sie um so mehr gegen Varicella schützen, wenn diese eine mildere Form der Variola wäre. Die Erfahrung lehrt jedoch im Gegenteil, daß Kinder, welche durch die vor nicht allzu langer Frist vorgenommene Impfung am verlässlichsten gegen Blattern geschützt sind, dennoch von Varicellen befallen werden, und diese Fälle bilden in der Regel auch den Kern der Behauptungen, mit welchen die Nutzlosigkeit der Impfung zu beweisen gesucht wird². Impfungen mit Varicellenlymphe erzeugen bei vaccinierten und nicht vaccinierten Personen immer nur Varicellen, niemals aber eine Pockenkrankheit.

Ist auch der Krankheitserreger nicht bekannt³, so müssen auf Grund der gemachten klinischen Beobachtungen die Varicellen, welche den Menschen ebenso wie die anderen Infektionskrankheiten in der Regel nur einmal befallen, als eine Krankheit mikroparasitären Ursprungs angesehen werden, gegen welche dieselben allgemeinen Schutzmaßnahmen wie bei anderen Infektionskrankheiten

in Anwendung zu kommen haben. Mit Rücksicht auf den gutartigen Verlauf kann jedoch eine mildere Handhabung der Vorschriften bezüglich der Dauer des Fernhaltens der ergriffenen Kinder und ihrer Geschwister vom Schulbesuche Platz greifen. Es muß mit aller Entschiedenheit gewarnt werden, varicellakranke Kinder mit Blatternkranken zusammenzulegen und dieselben auf diese Weise der erhöhten Gefahr einer Infektion auszusetzen, wie das leider dann geschieht, wenn Pocken und Windblattern als identische Krankheiten angesehen werden. Den Schulunterricht einzustellen, dürfte wohl nur ausnahmsweise bei besonders gefahrdrohenden Verhältnissen notwendig sein. Es genügt, die Genesenen nach dem Abfallen der Krustchen zu baden und die Kleider derselben zu desinfizieren.

Wegen der Schwierigkeit der Differentialdiagnose und weil Windpocken mit leichter Form von Blattern verwechselt werden können, empfiehlt es sich, hinsichtlich der Prophylaxe dieselben Schutzvorkehrungen wie bei den echten Pocken zu treffen.

1) *Widerhofer, Beziehung d. Varicellen zu d. Blattern, Oest. San.-W. (1892) Beil. 1.*

2) *Henoch, Vorlesungen über Kinderkrankheiten, Berlin (1890).*

3) *Uffelmann, Kinderheilkunde, Wien (1893).*

g) Blattern, Variola.

Unter Blattern — Pocken — versteht man eine Infektionskrankheit, welche unter charakteristischen Krankheitserscheinungen der Haut und der Schleimhäute und schweren Allgemeinerscheinungen verläuft.

Die Heimat der Blattern ist in Ostasien und Centralafrika zu suchen, da Andeutungen aus den ältesten Zeiten schon das Bestehen von Epidemien in China und Indien annehmen lassen. Seit dem 6. Jahrhundert herrschen die Pocken in Europa, nahmen im 11. und 12. Jahrhundert durch die Kreuzzüge furchtbar überhand und wuchsen auch späterhin zu förmlichen Pandemien an. Nach Amerika wurden die Pocken durch die Spanier und Neger, nach Grönland aus Dänemark eingeschleppt. In Afrika verbreiteten sich die Blattern vom Stromgebiete des Nil besonders aus dem Sudan in die östlichen Küstenländer, wo sie endemisch wurden und gelangten später auch in die Gebiete der West- und Nordküste. In Asien bestehen ausgebreitete Endemien in Nord- und Hinterindien, China und Sibirien. Von China aus wurde 1838 die Infektion nach Australien getragen¹.

Wie furchtbar die Seuchen gewütet haben, erhellt aus den überkommenden Mitteilungen. In Mexiko, 1520 eingeschleppt, tödteten sie in kurzer Zeit 3 1/2 Millionen Einwohner, auf den Sandwichinseln 1853 eingeschleppt, innerhalb 8 Monaten 8 Proz. der Bevölkerung; in Bombay und Calcutta wurden 1866 bis 1869 von der Seuche 140 000 Menschen, 1873/74 in ganz Indien 500 000, 1875/76 200 000 Personen hingerafft. Furchtbar wüteten die Pocken in Europa zu Ende des 18. Jahrhundert. In Deutschland starben jährlich gegen 70 000 Menschen, in Oesterreich je 33 400 und Schweden je 2050 von einer Million Einwohnern. Die Sterblichkeit betrug 1/10 bis 1/8 der Gesamtmortalität. In ganz Europa starben jährlich durchschnittlich 450 000 Menschen; im Jahre 1800 fielen in Wien² allein 3180 Personen den Pocken zum Opfer. Seit Einführung der Vaccination 1799—1804 haben die Blattern bedeutend nachgelassen und sind ausgedehntere Epidemien nur noch 1868—1873 vorgekommen.

Der Krankheitserreger konnte bisher bakteriologisch nicht sichergestellt werden, doch ist soviel bekannt, daß derselbe an dem Pockeninhalte und wahrscheinlich auch an den Sekreten der erkrankten Schleimhäute und am Blute haftet und nur im lebenden Organismus sich vermehrt. Das Contagium widersteht lange der Austrocknung und kann daher leicht mit der Wäsche, den Kleidern, Betten der Kranken und durch Mittelspersonen verschleppt werden. Die Infektion findet in jedem Stadium der Krankheit statt und erfolgt entweder direkt vom Kranken auf den Gesunden, oder durch Objekte, auf denen die Infektionskeime haften. Daß der Krankheitserreger auch durch die Luft übertragen werden kann, ist nicht zu bezweifeln.

Die Aufnahme des Contagiums geschieht zweifellos durch die Atmungsorgane, in vielen Fällen auch durch verletzte Stellen der Haut. Als Inkubationsdauer werden gewöhnlich 10—14 Tage gerechnet.

Bei normalem Krankheitsverlaufe treten nach stattgefundenener Infektion Mattigkeit, Kopfweh, Kreuzschmerzen, Fieber, Temperatursteigerung, Erbrechen auf. Es folgen hierauf Rötung und Schwellung der Schleimhäute der Mundhöhle, der Nase und der Augen; am 3. Fiebertage zeigen sie zuerst im Gesichte und auf der behaarten Kopfhaut dann rasch folgend auf dem Rücken, der Brust und den Extremitäten kleine, runde, intensiv rote, leicht erhabene Flecken, die nach 12—24 Stunden zu Knötchen sich erheben, am 5. Tage Erbsengröße erreichen, schmutzigweiß sind, in der Mitte eine Einziehung haben und in ihren durch Zwischenwände getrennten Fächern eine wasserhelle Lymphe enthalten. Am 8. Tage beginnt die herabgegangene Temperatur wieder zu steigen, die Lymphe wird trübe, die Pocken bekommen ein undurchsichtiges schmutziges Aussehen, die Umgebung wird entzündet und ödematös, Eiterbildung stellt sich ein. Dichter beisammenliegende Blattern konfluieren, bei isoliert stehenden beginnt die Krustenbildung; bei ausgebreiteter Eruption verstopft sich die Nase, das Atmen wird behindert, die Augen sind verklebt. Nach Ablauf der zweiten Krankheitswoche schreitet die Eintrocknung rasch vorwärts, die Pusteln werden trocken, durch die Bewegungen des Körpers mechanisch abgestoßen und hinterlassen strahlenförmige anfänglich rötliche, später blasse Narben. Als Komplikationen und Nachkrankheiten gesellen sich zu den Blattern häufig Affektionen der Atmungsorgane, Erkrankungen der Drüsen, Gelenkentzündungen, Ohrenkrankheiten und Hornhauttrübungen.

Unter Variolois versteht man eine mildere Form der Pocken. Bei den hämorrhagischen — den sog. „schwarzen Blattern“ — treten infolge schwerer Infektion Blutungen unter die Haut und in die Schleimhäute auf, welche die Pocken und deren Umgebung dunkel färben. Unter Blutbrechen, Bluthusten, hohem Fieber, Bewußtlosigkeit und raschem Kräfteverfall verfällt der Kranke frühzeitig dem Tode.

Auf die Infektion haben Geschlecht, Rasse, Witterung, Klima, Grundfeuchtigkeit und Jahreszeit keinen direkten Einfluß, doch werden enges Zusammenwohnen während der kalten Monate und in rauen Klimaten, Unreinlichkeit, und ungesunde feuchte Wohnungen die Verschleppung des Krankheitskeimes wesentlich begünstigen. Die Disposition für die Krankheit wird durch einmaliges Ueberstehen derselben sowie durch die Schutzpockenimpfung für lange Zeit aufgehoben.

Die Pocken treten meist schon im Beginne der Erkrankung

mit so schweren Gesundheitsstörungen auf, daß der Lehrer wohl kaum jemals in die Lage kommen dürfte, bei einem dem Unterrichte bewohnenden Kinde als Erster die Blattern zu konstatieren. Dagegen muß im Interesse der energischen Durchführung der einzuleitenden Schutzmaßnahmen darauf hingewiesen werden, daß der Krankheits-erreger, obwohl dessen Wesen noch nicht sichergestellt ist, zweifellos am Inhalte der Pusteln, an den Krusten und im Blute haftet, auch in trockenem Zustande sehr lange, selbst nach Monaten noch, lebensfähig bleibt, und durch Klebter, Zimmerstaub und selbst durch Bücher, welche von Blatternkranken im Stadium der Rekonvalescenz benutzt wurden, verschleppt wird.

Als Schutzmaßregeln sind die strengste Isolierung der Kranken und die rigoroseste Desinfektion aller Gegenstände, die mit dem Kranken in Berührung oder in dessen Nähe gekommen sein konnten, anzuwenden; das beste Schutzmittel ist jedoch die Impfung und Revaccination³, und an dieser Thatsache werden die künstlichen Zifferngruppierungen und die blendendste Sophistik der Impfgegner nichts ändern. Alle sonstigen Schutzmaßnahmen haben nur einen problematischen Wert.

Dank dem erfolgreichen Schutze der Impfung sind die Verheerungen der Blatternepidemien früherer Zeit in Vergessenheit gekommen und ist die Krankheit in den Ländern mit Impfwang fast unbekannt geworden, ja es giebt schon jetzt namentlich in Deutschland viele Aerzte, welche die Blattern nur aus Lehrbüchern und Abbildungen kennen. Hat nun die Krankheit einerseits ihre Schrecken verloren, so wird andererseits auch der Schutzimpfung, welcher die Tilgung der Seuche zu danken ist, nicht mehr gedacht, der Nutzen derselben unterschätzt, und der Impfwang als eine Beschränkung der persönlichen Freiheit angesehen. Da aber jeder Kranke zu einem ausstrahlenden Seuchenherde werden kann, hat der Staat die Verpflichtung, Sorge zu tragen, daß die Gesamtheit nicht durch das Verhalten eines Einzelnen an Leben und Gesundheit geschädigt werde.

Die Beobachtung, daß ein einmaliges Ueberstehen der Blattern gegen ein abermaliges Erkranken auf eine Reihe von Jahren schützt, und die Erfahrung, daß das Pockenvirus, wenn es durch Hautwunden in den Blutkreislauf gelangt, weniger schwere Erkrankungen nach sich zieht, als wenn die Infektion auf einem anderen Wege erfolgt, war der Grund, daß schon vor langer Zeit in China, Indien, im Kaukasus die Kleider Blatternkranker von Gesunden angelegt wurden, um auf diese Weise eine mildere Form der Pocken zu überstehen. Dieses in England eingeführte und daselbst zur Inokulation ausgebildete gefährliche Experiment, welches immer eine mehrwöchentliche Krankheitsdauer und häufig sogar auch den Tod herbeiführte, wurde verdrängt, als Jenner 1796 die Impfung mit Kuhpocken entdeckt hatte, und die Schutzkraft derselben durch wissenschaftliche und praktische Prüfungen nachgewiesen worden war. Das dankbare englische Parlament hat die Verdienste Jenner's durch Nationaldotationen von 10 000 und 20 000 Pfund Sterling anerkannt.

Woodville⁴ hat bereits 1799 gegen 400 Personen nach erfolgreicher Impfung mit Kuhpocken noch mit echter Variola nachgeimpft, ohne eine Haftung zu erzielen und ohne daß die Geimpften an Blattern erkrankten. Die zahlreichen später zur Kontrolle vorgenommenen Probeimpfungen geimpfter Personen mit Pockengift blieben ebenfalls ohne Erfolg in Paris unter dem Konsul Napoleon, dann in Wien, Neapel, Frankfurt a. M. u. a. O.⁵

Die Inokulation wurde nun gänzlich verlassen, die Impfungen mit Schutzpocken wurden immer allgemeiner geübt und in einzelnen Staaten obligatorisch, in den anderen fakultativ eingeführt. Die Vaccination besteht gesetzlich in Schweden und Dänemark seit 1816, obligatorisch in den meisten Kantonen der Schweiz seit 1849, wurde in England 1863 eingeführt, die Vorschriften 1871 verschärft, und ist in Deutschland seit 1874, in Italien seit 1887 angeordnet. In Belgien und Oesterreich besteht der indirekte Impfwang, indem in die Schulen nur geimpfte Kinder aufgenommen werden, in Holland müssen seit 1887, in Frankreich seit 1889 Lehrer und Schüler, in Nordamerika die Einwanderer geimpft sein.

Die Impfung mit Kuhpocken begegnete großen Schwierigkeiten, weshalb die Vaccination mit humanisierter Lymph, d. h. von Arm zu Arm sich allgemein einbürgerte, dadurch jedoch den Impfgegnern einen willkommenen Anlaß bot, den Wert der Impfung in Zweifel zu ziehen und derselben eine Menge von Gesundheitsstörungen zuzuschreiben. Es giebt wohl kaum eine andere sanitäre Einrichtung, welche so viel angefeindet wird, als die Impfung. Es ist nur auffallend, daß zumeist Laien oder jene Aerzte, welche nur selten Blatternkranke behandelt haben, es sind, welche am eifrigsten die Impfung bekämpfen.

Die Ursachen der Gegnerschaft liegen, wie Bornträger¹ bemerkt, „in der Unwissenheit, dem Widerspruchsgeiste, dem Hange zum Mystischen, in Rechthaberei, falscher Religiosität, großem Selbstbestimmungsdrange, im Widerwillen gegen die Einführung fremder Stoffe in den Körper, in der Furcht vor Krankmachung, Uebertreibungs-sucht, Feindseligkeit gegen die Aerzte und ihre Wissenschaft und in der tendenziösen Naturheilkunde, welche den Nutzen der Impfung leugnen, die eventuellen Schäden übertreiben, und mit wahren und unwahren, unverständenen und erdichteten Beobachtungen und That-sachen fanatisch operieren“.

Zu den wissenschaftlichen Gegnern gehören unter anderen Reitz⁶, Vogt⁷, Lorinser⁸, Keller⁹. Körösi¹⁰ hat auf Grund eingehender Prüfungen des Urmateriales die Behauptungen Keller's, welche eine Hauptstütze der Impfgegner sind, als direkte Fälschungen nachgewiesen.

Die wesentlichsten Beschuldigungen, welche gegen die Impfung vorgebracht werden, gipfeln in der Behauptung, daß die Schutzwirkung eine eingebildete sei und daß die Impfung nichts nütze und nicht die Ursache der Abnahme der Blatternepidemien, sowie der geringeren Mortalität und des mildereren Verlaufes einer Pockenkrankung bei Geimpften ist. Nicht in der Impfung, sondern in der fortschreitenden Kultur, in dem gesteigerten Wohlstande und in den Fortschritten der Hygiene seien die Ursachen der Abnahme dieser Infektionskrankheit zu suchen. Weiter wird der Vorwurf erhoben, daß die Statistik weder das Verhältnis der Geimpften zu den Ungeimpften in der Bevölkerung, noch die Altersklassen berücksichtige. Ferner werde nicht in Betracht gezogen die größere Sterblichkeit des ersten Lebensjahres, sowie der Umstand, daß eben alle jene Kinder, welche mit Rücksicht auf ihre Körperschwäche nicht geimpft wurden, überhaupt weniger widerstandsfähig sind, und deshalb einer Blatternkrankung leichter unterliegen. Das Schwergewicht der Beschuldigungen liegt jedoch in dem Vorwurfe, daß die Operation des Impfens an und für sich schädlich sei und viele

Krankheiten, wie Rotlauf, Brand, Pyämie hervorruft, daß ferner Syphilis, Skrofulose, Tuberkulose von einem Menschen auf den anderen mitüberimpft werden, und daß endlich in Folge der Vaccination andere Krankheiten, besonders Hautkrankheiten, Skrofulose, selbst Typhus u. a. unter der Bevölkerung zugenommen haben.

Nach Verdé de Lisle¹¹ ist sogar die Degeneration des menschlichen Geschlechtes, die Kurzsichtigkeit, Kahlköpfigkeit, die pessimistische Weltanschauung, der Rückgang in der Wissenschaft, Dichtkunst, Malerei eine Folge der Impfung.

Bei der großen Bedeutung der Impfung für das allgemeine Gesundheitswohl und für die Schule und bei dem Umstande, daß zahlreiche gesetzliche Bestimmungen die Lehrer zur aktiven Teilnahme bei der Impfung der Schulkinder verpflichten, erscheint es gerechtfertigt, die Behauptungen der Impfgegner durch einige Thatsachen und Ziffern zu beleuchten.

Als Folgeerscheinung der Impfung wird am häufigsten der Rotlauf bezeichnet. Das Erysipel ist jedoch eine Infektionskrankheit, welche nur durch bestimmte Krankheitserreger hervorgerufen wird, welche durch unsaubere Behandlung der Impfstelle, durch schmutzige Kleidungsstücke, Aufkratzen mit unreinen Fingern in den Organismus gelangen. Es ist demnach nicht die Impfoperation als solche die Ursache des Rotlaufs, welcher überdies nicht so häufig bei der Vaccination vorkommt, als wie behauptet wird. In Bayern¹² sind von 1861—1871 unter 1 242 695 Impfungen 96 Fälle von Rotlauf mit 18 Sterbefällen (1:69 000 Impfungen) nach der Impfung beobachtet worden. Nach Kübler¹³ kamen im Jahre 1894 bei 2 603 253 Impfungen 11 Erkrankungen, darunter 9 Todesfälle an Rotlauf vor. Verletzungen der Haut durch die Impflanzette sind minder gefährlich als die Verletzungen durch unreine Nadeln, Holzsplitter, Scherben u. dgl., weil diese viel häufiger lokale Hautentzündungen, Erytheme und Rotlauf herbeiführen.

Der Impfung wird auch das Entstehen von papulösen und impetiginösen Hautausschlägen zugeschrieben; aber auch diese Erkrankungen werden nur durch spezifische Krankheitserreger hervorgerufen, wenn diese zufällig in die Impfwunde gelangen.

Die von Paul¹⁴ empfohlene Sterilisierung der Impfinstrumente durch Auskochen und die in die Praxis eingeführten Tegminverbände sind auch bei Massenimpfungen durchführbar und bereits in Steiermark und Schlesien für die öffentlichen Impfungen vorgeschrieben.

Die Behauptungen, daß Skrofulose und Tuberkulose durch die Impfung übertragen werden, ist in keinem Falle erwiesen. Die betreffenden Kinder waren schon vor der Impfung skrofulös und tuberkulös, nur waren die Symptome nicht immer deutlich genug für das Laienauge ausgeprägt oder es wurde von den Eltern nicht zugegeben, daß dieselben schon vor der Impfung bestanden haben. Dagegen ist die Uebertragung von Syphilis bei der Impfung von Arm zu Arm früher einigemal vorgekommen¹⁵, da der Stammimpfung mit Syphilis behaftet war.

Daß durch die Impfung gewisse Krankheiten, wie Typhus, Ausschlagskrankheiten, Skrofeln unter der Bevölkerung bedeutend an Zahl zugenommen haben, wie Gregory¹⁶, Weeber, Nittinger behaupten, wird von Körösi¹⁷ an der Hand einer überzeugenden Statistik als unrichtig nachgewiesen.

Zur Vermeidung von Impfschäden hat der Impfarzt die größte Vorsicht bei der Impfung, peinlichste Reinlichkeit und Sterilisierung der Instrumente, sowie das Waschen des Armes mit Seife vorzunehmen und die Angehörigen auf das Vorhandensein von Krankheiten aufmerksam zu machen, bezw. den Impfung zurückzuweisen, um späteren Beschuldigungen vorzubeugen. Die Gefahren der Impfung werden von den Gegnern dem Volke in frevelhaft übertriebener Weise geschildert. Wenn auch das Vorkommen von Impfschäden nicht geleugnet werden kann, so sind dieselben auf accidentelle Ursachen, die mit der Impfung nichts zu thun haben, zurückzuführen; seitdem ausschließlich mit animaler Lymphe empft wird, sind Impfschäden eine Seltenheit geworden und diese wohl niemals die Folge der Impfung. Von dem Gebrauche der humanisierten Lymphe, d. i. von der Impfung von Arm zu Arm ist man gänzlich abgekommen und wendet nunmehr fast allgemein die zuerst von Galbati in Neapel geübte Methode des Impfens mit animaler Lymphe an, welche die größte Sicherheit gegen die Uebertragung anderer Krankheiten bietet.

Behufs Hintanhaltung von Impfschäden muß unbedingt verlangt werden, daß die Impfungen nur von Aerzten vorgenommen werden. In Rußland, wo die Vaccination von Katharina II. eingeführt wurde und kein Impfwang besteht, dürfen auch Hebammen und andere Personen impfen, welche vom Kreisarzte hierzu als befähigt erkannt wurden, ein Zugeständnis, welches manches Unheil im Gefolge hat und die Impfung in Mißkredit bringen kann¹⁸.

Um dem Vorwurfe der Verbreitung spezifischer Krankheiten durch die Impfung jeden Boden zu entziehen, wird die animale Lymphe unter Beachtung aller Kautelen in Staatsanstalten erzeugt und den Impfarzten jederzeit beigelegt. Syphilis und Skrofulose können durch Kälberlymphe nicht verbreitet werden, denn diese Krankheiten kommen beim Kalbe nicht vor. Um auch dem Einwurfe einer Ueberimpfung der Tuberkulose entgegenzutreten, wird in allen Impfinstituten nach Abnahme der Impflymphe durch die Schlachtung der tadellose Gesundheitszustand des den Impfstoff liefernden Tieres konstatiert, die Lymphe selbst bakteriologisch geprüft und die Haftung durch Probeimpfungen sichergestellt. In Oesterreich, welches 3 staatliche Impfinstitute besitzt, enthält der Minist.-Erl. vom 3. Juni 1893 die genauen Vorschriften über die Einrichtung und Gebarung in den Impfstoff-Gewinnungsanstalten.

Nach dem deutschen Reichsimpfgesetze vom 8. April 1874 haben die Landesregierungen für eine angemessene Zahl von Impfinstituten zur Beschaffung von Schutzpockenlymphe zu sorgen. Im Jahre 1889 bestanden in Preußen bereits 8 staatliche Impfanstalten, von denen über eine Million Lymphportionen zur Versendung gelangten. Der Betrieb derselben wird durch die auf Grund der Beschlüsse des Bundesrates vom 28. Juni 1899 erlassenen „Vorschriften“ geregelt.

Die Abnahme der Blatternerkrankung seit Einführung der Impfung, somit der Nutzen derselben, ist durch die Statistik unleugbar bewiesen.

Den günstigen Einfluß der Impfung sieht man am auffallendsten bei einem Vergleiche der Sterblichkeit an Pocken vor und nach Einführung der Vaccination, sowie der Blatternmortalität in jenen Staaten, in denen seit längerer Zeit die obligatorische Impfung besteht, mit jenen, die keinen Impfwang haben.

Alle statistischen Erhebungen stimmen darin überein, daß die Pocken seit Jenners epochaler Entdeckung in auffallender Weise abgenommen haben, insbesondere in jenen Ländern, in denen die Zwangsimpfung eingeführt ist, während in den Nachbarstaaten ohne Impfwang diese Abnahme nicht in demselben Maße beobachtet wird. In Deutschland und

in der Schweiz sind die Blattern fast ganz geschwunden, in den anderen Staaten steht die Abnahme der Blatternerkrankungen in gleichem Verhältnisse zu der Zahl der Impfungen.

In Italien ist die Zahl der Pockenerkrankungen und Todesfälle an Blattern seit eingeführter Impfpflicht 1888 ständig gesunken¹⁹.

1888	Erkrankungen	64 070,	Todesfälle	18 110	=	28,26	Proz.
1889	„	39 730	„	13 416	=	33,76	„
1890	„	22 207	„	7 120	=	32,06	„
1891	„	13 840	„	2 728	=	19,71	„
1892	„	9 206	„	1 453	=	15,78	„

Im Jahre 1896 starben 2033, 1897: 1003 und 1898: 420 Personen an den Pocken.

Dieselbe auffallende Abnahme wird auch in Japan seit Einführung der Impfung beobachtet²⁰. Es starben daselbst 1886—1890 an Blattern 18 676, 9 967, 853, 328 und 25 Personen.

In Schweden²¹, wo seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts eine genaue Mortalitätsstatistik geführt wird, sind von einer Million Einwohner in der Zeitperiode von 1774—1801 durchschnittlich jährlich 2050 Personen, seit Einführung der Impfung von 1810—1851 jährlich nur 158 an Pocken gestorben.

In Bayern²² betrug die Pockensterblichkeit, auf 100 000 Einwohner berechnet:

Jahr	Mortalität	Jahr	Mortalität	Jahr	Mortalität	Jahr	Mortalität	Jahr	Mortalität
1866	25,0	1871	104,5	1876	1,3	1881	1,5	1887	0,1
1867	19,0	1872	61,1	1877	1,7	1882	1,2	1888	0,3
1868	10,1	1873	17,6	1878	1,3	1883	0,6	1889	0,5
1869	7,5	1874	4,7	1879	0,5	1884	0,1	1890	0,1
1870	18,5	1875	1,7	1880	1,2	1885	0,3	1891	0,07
						1886	0,1	1892	0,05

Auch in Oesterreich²³ ist ein auffallendes Rückgehen der Blatternsterblichkeit seit Einführung der Impfung (1807) nachweisbar. Das mittlere jährliche Sterblichkeitsverhältnis an Blattern, auf eine Million Einwohner berechnet, betrug:

	1777—1806	1807—1850
in Niederösterreich	2 494	340
„ Oberösterreich und Salzburg	1 421	501
„ Steiermark	1 052	446
„ Illyrien	518	244
„ Triest	14 046	182
„ Tirol	911	170
„ Böhmen	2 174	215
„ Mähren	5 402	255
„ Schlesien	5 812	198
„ Galizien	1 194	676
„ Bukowina	3 527	516

Am auffallendsten ist die durch genaue statistische Erhebungen sichergestellte Abnahme der Pockenfälle in Deutschland²⁴. Im Deutschen Reiche kamen laut der amtlichen Pockentodesfall-Statistik 1894: 88, 1895: 27, 1896: 10, 1897: 5 und 1898: 15 Todesfälle an Pocken vor. Die Mehrzahl der Fälle kommen auf das Grenzgebiet und die Hafenplätze und betrafen fast ausschließlich ungeimpfte Auswanderer und landwirtschaftliche Arbeiter aus den Nachbarländern, besonders Oesterreich und Rußland.

Die Pockenmortalität in Preußen betrug nach Borträger von 1816—1874 durchschnittlich 47,5 von 100 000 Einwohnern und ist seit Einführung der obligatorischen Impfung 1875—1894 auf 0,1—3,6, durchschnittlich auf 1,3, gesunken.

Nach den statistischen Berechnungen²⁵ starben an den Pocken in den Jahren 1886—1889, auf 100 000 Einwohner berechnet: in Deutschland 0,46, England

2,72, Schweiz 5,56, Belgien 15,24, Frankreich 36,77, Oesterreich 41,93, Italien 55,81, Ungarn 101,58.

Nach den Zusammenstellungen des deutschen Gesundheitsamtes sind von 1889—1893 an Blattern gestorben:

in Deutschland	572 Personen	=	2,3	} von einer Million Einwohner.
„ Oesterreich	37 073	„	= 313,3	
„ Rußland (1891—1893)	288 120	„	= 836,4	
„ Belgien	7 779	„	= 252,9	
„ den französischen Städten	5670	„	= 147,6	

Während der jüngsten Pandemie 1871—1872 starben ²⁶ von je einer Million Einwohner in den gut impfenden Ländern Bayern, England, Schottland, Schweden 1470—1830 Menschen, in den Ländern ohne Impfwang: Niederlande, Oesterreich, Preußen zwischen 5060—6180 Personen.

Nach den offiziellen Ausweisen über die Todesursachen in Oesterreich ²⁷ sind von 1873—1892 an Blattern 313050 Personen, jährlich durchschnittlich 74 von 100000 Einwohnern gestorben; dieses Verhältnis ist seit Zunahme der Impfung von 328 Sterbefällen auf 100000 Einwohner im Jahre 1873, stetig abnehmend, bereits auf 25 Sterbefälle im Jahre 1892 gesunken.

Seit dem Herabgehen der Impffrequenz ²⁸ haben die Blatternerkrankungen wieder zugenommen und sind 1895—1898 die Pockentodesfälle von 867 auf 1164, 1407 und 2474 gestiegen. Die Blatternsterbefälle in Ungarn betragen 1892—1895 durchschnittlich 3000, im Jahre 1896: 2497 und im Jahre 1898: 1656 Personen. In Konstantinopel fallen nach Duering ²⁹ von 1887—1896 von 107 139 Todesfällen 2988 auf Pocken. In Britisch-Ostindien traten Blatternepidemien wie früher vor der Impfung in Europa alle 5—6 Jahre auf und erlagen 1896 der Seuche 42771 Personen, während in England in demselben Jahre nur 541 Menschen an Blattern starben. Die Hindus sehen nach Berichten Kronecker's das Rind als ein heiliges Tier an und sträuben sich mit aller Macht gegen die Impfung mit animaler, von Kälbern stammender Lymph, sowie die höheren Kasten der Eingeborenen gegen das Impfen vom Arme eines einer niederen Kaste angehörigen Kindes. Der Impfschutz zeigt sich daher nur bei den eingewanderten Fremden und den emanzipierten Eingeborenen in den Küstenprovinzen, besonders in der Präsidentschaft Bombay ³⁰.

Nach einem von Schrevens an die belgische Akademie der Medizin erstatteten Berichte sind in Belgien ³¹

im Jahre	an Blattern gestorben		im Jahre	an Blattern gestorben	
	Personen,	von 10 000 Einw.		Personen,	von 10 000 Einw.
1881	2721	4,90	1887	610	1,02
1882	1570	2,79	1888	865	1,44
1883	1796	3,15	1889	1212	1,99
1884	1355	2,36	1890	636	1,04
1885	1636	2,81	1891	1300	2,11
1886	1213	2,06	1892	2528	4,07

Diese Ziffern liefern einen unleugbaren Beweis, daß die Verbreitung der Blattern seit Einführung der Schutzimpfung bedeutend abgenommen hat und daß sie besonders in jenen Ländern gering ist, wo die obligatorische Impfung eingeführt ist.

Der wohlthätige Einfluß der Schutzimpfung auf die Eindämmung der Blattern wurde in der Denkschrift des deutschen Reichsgesundheitsamtes „Blattern und Schutzpockenimpfung“, Berlin 1896, eingehend erörtert und nachgewiesen.

Am überzeugendsten sprechen für den Wert der Vaccination die Verhältnisse beim Militär, wo unbestritten alle Vorbedingungen für eine genaue Statistik vorhanden sind.

Bei der preußischen Armee⁵² starben von 1825—1834 an Pocken 496 Mann; nach Einführung der Impfung und Revaccination von 1835—1844 nur 39 Mann; von 1845—1854 nur 13 Mann, von 1855—1864 nur 12 Mann, 1865 nur 1 Mann, 1866 dagegen 8 Mann-Nichtrevaccinierter, 1867 2 Mann, 1868 und 1869 je 1 Mann. Aehnliche günstige Verhältnisse werden von Lios⁵³ über die italienische Armee berichtet. Bei der Belagerung von Paris 1870—71 starben von der cernierten französischen Armee⁵⁴, deren Impfverhältnis ein sehr schlechtes war, 67,6‰, die gesamte deutsche Armee hat während des ganzen Krieges nur 0,3‰ verloren. Die französische Besatzung in Langres⁵⁵ hatte binnen 7 Monaten mehr Sterbefälle an Blattern, als das ganze deutsche Heer während eines Jahres.

Jeder praktische Arzt, welcher eine größere Zahl von Blatternkranken zu behandeln hatte, muß zugestehen, daß bei den Geimpften der Verlauf der Blattern unter ganz gleichen Verhältnissen ein milderer ist, und daß die Sterbefälle im Verhältnis zu der Zahl der Erkrankungen geringer als bei den Ungeimpften sind.

Nach einer Tabelle von Kußmaul⁵⁶, welche 150000 Pockenfälle umfaßt, schwankte die Letalität der Geimpften in den einzelnen Epidemien zwischen 0 Proz. und 12,5 Proz., bei den Nichtgeimpften zwischen 14,5—53,8 Proz. Im Wiener allgemeinen Krankenhause starben nach den Ausweisen von 1837—1856 von den Geimpften 5 Proz., von den Ungeimpften 30 Proz. In Bayern⁵⁷ betrug im Jahre 1871 die Letalität der Geimpften 13,6 Proz., die der Ungeimpften 60,1 Proz. In Oesterreich⁵⁸ verhielt sich die Letalität der Geimpften zu den Ungeimpften 1892 = 9,4 Proz.: 29,7 Proz., 1893 = 8,6 Proz.: 30,3 Proz.

In Manchester⁵⁹ betrug bei der Blatternepidemie 1892—1894 die Sterblichkeit bei den Geimpften 4,04 Proz., bei den Ungeimpften 26,47 Proz. Von den Geimpften unter 15 Jahren starb kein Kranker, von den Nichtgeimpften bis zum 5. Lebensjahre 32 Proz., von 5—15 Jahren 20 Proz., von 15—25 Jahren starben von den Geimpften 0,76 Proz., von den Ungeimpften 21,74 Proz., von 25—45 Jahren 6,16 bzw. 31,25 Proz., von 45—65 Jahren 9,23—100 Proz. Nach Campbell erkrankten 1895 bis 1896 infolge von Verheimlichung und Unterlassung der Vorsichtsmaßregeln in Gloucester⁶⁰ von 41000 Einwohnern 2020 Personen. Die am dichtesten bevölkerten Stadtteile hatten die geringste Mortalität, weil sich von den erschreckten Einwohnern sofort 35000 Personen impfen ließen. Sämtliche nicht geimpften Wärter erlagen der Krankheit, während die geimpften, bis auf einen, welcher vor längerer Zeit geimpft war, verschont blieben. In Middlesbrough⁶¹ starben 1897—1898 von 1200 erkrankten Personen 166 = 13,8 Proz., von 1028 Geimpften erlagen 87 = 8,46 Proz., von den Ungeimpften 79 = 45,97 Proz.

Die deutlichste Sprache führen die Ziffern Flinzer's⁴², welcher in seiner Statistik die Erkrankungshäufigkeit der geimpften und nicht geimpften Einwohner von Chemnitz genau auseinanderhält und dadurch manche Behauptung der Impfgegner hinfällig macht. Unter den 64255 Einwohnern waren 53891 = 83,87 Proz. geimpft, 5712 = 8,89 Proz. ungeimpft, und 4652 = 7,29 Proz. hatten früher geblattert. Von der geimpften Bevölkerung erkrankten 802, von den ungeimpften Einwohnern 2546, den Geblatterten 2, von den unter die Geimpften schon mitgezählten 1928 Revaccinierten 16 Personen, d. h. von je 1000 der Geimpften 15,13, der Revaccinierten 8,3, der Geblatterten 0,43, von 1000 Ungeimpften dagegen 546 Personen. Auf die Haushaltungen, in welchen nur Geimpfte lebten, entfielen 3,9 Proz., auf Haushaltungen mit Ungeimpften 39,1 Proz. Blatternerkrankungen. Es kam demnach 1 Blatternfall auf 26 Haushaltungen mit ungeimpfter und auf 255 Haushaltungen mit geimpfter Bevölkerung.

Aehnliche Beobachtungen machte Netolitzky⁴³ anlässlich der Blatternepidemie 1888—1889 in Eger. Nachdem bereits 70 ungeimpfte Personen erkrankt waren, wurden bei der Revision noch 1081 nichtgeimpfte Einwohner vorgefunden. Von den 672 Blatternfällen kamen 253 = 1,4 auf die geimpfte Bevölkerung (18000), 419 =

36,4 auf die nichtgeimpften 1151 Einwohner. Von der Garnison (1 Infanterie- und 2 Landwehrebataillone) erkrankte niemand, trotz des ungehinderten Verkehrs, während von 1870—1883 vor Einführung der Impfung bei einer Epidemie in der Stadt unter dem Militär 119 Mann erkrankt und 6 gestorben waren. Von den Geimpften starben 24 = 9,5 Proz., von den Ungeimpften 129 = 30,8 Proz. Die Erkrankungen der geimpften Kinder zu den ungeimpften verhielten sich wie 1:4, ebenso groß war die Letalität bei denselben.

Eine wesentliche Aenderung in den bisherigen amtlichen Impfvorschriften haben die Impfgegner in England⁴⁴, der Wiege der Schutzpockenimpfung, erreicht. Das neue Impfgesetz vom 1. Januar 1899 gestattet, daß Kinder von der Impfung befreit bleiben, wenn der Vater innerhalb 4 Monaten nach der Geburt des Kindes vor 2 Richtern „in einer denselben genügend erscheinenden Weise darthut, daß nach seiner gewissenhaften Ueberzeugung die Impfung der Gesundheit des Kindes schädlich sein würde“. Nach den früheren Gesetzen von 1867 und den Zusätzen von 1871 und 1874 war zwar der Impfwang vorgeschrieben, die Durchführung jedoch dem Ermessen der Gemeindeverwaltung überlassen. Die Folge davon war, daß in einzelnen Gemeinden eine große Zahl Kinder ungeimpft blieb und die Epidemien reichliches Material fanden.

Die Beobachtung, daß die Schutzkraft der Impfung, sowie jene einer überstandenen Pockenerkrankung nach einiger Zeit erlischt und erst die Vornahme der Revaccination dauernden Schutz verleiht, führte zur allgemeinen Einführung derselben.

Erfahrung und Statistik lehren, daß der Schutz gegen Blattern vom 11. Tage nach der Impfung an ein absoluter ist, nach der Individualität langsam abnimmt und nach Ablauf von durchschnittlich 10 Jahren die Empfänglichkeit für die Infektion mit Pockengift wieder beginnt. Aber auch das Ueberstehen der Blattern bietet keinen dauernden Schutz gegen eine Neuinfektion. Todesfälle an Pocken bei Geimpften nach den ersten 10—20 Jahren gehören zu den Ausnahmen. Nach Plehn besteht bei den Negern der Impfschutz nur 1, höchstens 2 Jahre, so daß die Impfung alle 2 Jahre wiederholt werden muß.

Nach den Bestimmungen des Deutschen Reichsimpfgesetzes ist die Wiederimpfung (Revaccination) nach 10 Jahren vorgeschrieben.

Da es für den Erfolg genügt, wenn auch nur einige Impfpusteln sich entwickeln, so wird die Impfung bei Schulkindern zumeist nur auf dem linken Arme vorgenommen, damit die Schüler bei ihren Arbeiten nicht gehindert werden.

Die Revaccination findet in der Regel im schulpflichtigen Alter statt, und sind in den meisten Staaten die Lehrer verhalten, die Behörde bei Sicherstellung des Impfstandes der Kinder und bei Vornahme der Impfung zu unterstützen. Um die Verbreitung der Pocken durch Entziehung von infektiösem Material möglichst zu verhüten, wird in jenen Ländern, in denen kein direkter Impfwang besteht, wie in Frankreich, Oesterreich, die Aufnahme der Kinder in die Schulen von dem Nachweise der stattgefundenen Impfung abhängig gemacht, bezw. die Impfung der Schulkinder vorgenommen.

Nach dem deutschen Reichsimpfgesetz⁴⁵ vom 8. April 1874 sind die Schulpfleger unter Strafandrohung verpflichtet, bei der Aufnahme von Schülern durch Einfordern der vorgeschriebenen Bescheinigungen festzustellen, ob die gesetzliche

Impfung erfolgt ist, ferner dafür zu sorgen, daß Nichtgeimpfte der Verpflichtung genügen, und haben endlich vor Schluß des Schuljahres der Behörde ein Verzeichnis jener Schüler vorzulegen, für welche der Nachweis der Impfung nicht erbracht ist. Nach dem Ministerialerlaß vom 6. April 1886 darf die Impfung in Orten, in welchen Scharlach, Masern, Diphtherie, Keuchhusten, Flecktyphus, Rotlauf herrschen, nicht vorgenommen werden. Die Impflinge haben bei der Impfung in reinen Kleidern und gewaschen zu erscheinen. Die Impfstellen sind vor dem Kratzen und Verunreinigen möglichst zu schützen. Geimpfte und revaccinierte Kinder sind vom Turnen und den Jugendspielen bis zum Abheilen der Impfpusteln zu befreien. Auch in Oesterreich ist der Impfzustand der Schulkinder nach der Verordnung des Minist. f. Kultus u. Unterricht vom 9. Juni 1891 durch die Lehrer sicherzustellen, und haben diese in Epidemiezeiten die Aerzte bei Vornahme der obligaten Impfung und Revaccination zu unterstützen.

- 1) **Böhrträger**, *Das Buch vom Impfen*, Leipzig (1901).
- 2) **Paul**, *Der Nutzen der Schutzpockenimpfung*, Wien (1901).
- 3) **Peiper**, *Die Schutzpockenimpfung u. ihre Ausführung*, Wien-Leipzig (1890).
- 4) **Woodville**, *Geschichte einer Reihe von Kuhpockenimpfungen*, übersetzt von **Ballhorn** (1800).
- 5) **Retter**, *Beiträge zur richtigen und erfolgreichen Beurteilung der Kuhpocken*, München (1846) 60; **Pjeifer**, *Die Schutzpockenimpfung*, Tübingen (1888), *D. med. Wochenschr.* (1892) No. 2, 21.
- 6) **Retz**, *Versuch einer Kritik der Schutzpockenimpfung*, Petersburg (1875).
- 7) **Vogt**, *Für und Wider die Kuhpockenimpfung und den Impfwang*, Bern (1879).
- 8) **Lorinser**, *Bedenken gegen die Impfung*, *Wien. med. Wochenschr.* (1872) und *Aberglaube in der Medizin*. *Wien. med. Wochenschr.* (1873).
- 9) **Keller**, *Allg. Wien. med. Ztg.* (1873—1874) u. *Wittelsböfer's mediz. Wochenschr.* (1876) No. 33 u. 34.
- 10) **Körösti**, *Die Pockensterblichkeit der Bediensteten der österr. Staatseisenbahngesellschaft*, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1896) 431.
- 11) **Körösti**, *Kritik der Vaccinationsstatistik und neue Beiträge zur Frage des Impfschutzes*, Berlin (1889) 96.
- 12) **Novak**, *Lehrbuch der Hygiene*, Wien (1881) 557.
- 13) *Zeitschr. f. Mediz.-B.* (1897) No. 23.
- 14) **Paul**, *D. österr. San.-W.* (1896) No. 23 u. 43 und *Wien. med. Presse* (1898) No. 4.
- 15) **Kussmaul**, *Zwanzig Briefe über Menschenpocken*, Freiburg (1870) 96.
- 16) **Gregory**, *Vorlesungen über Ausschlagsfieber*, Leipzig (1845).
- 17) **Weber**, *Nittinger bei Körösti*, l. c. 37.
- 18) **Baginsky**, *Hyg. Rundsch.* (1895) No. 24.
- 19) *Aerztlich. Centralbl.* (1894) No. 46.
- 20) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1897) *Suppl.* 372.
- 21) **Roth u. Lex**, *Handbuch der Militär-Gesundheitspflege*, Berlin (1877) 3. Bd. 360.
- 22) **Marouschek**, *Ebbe- und Fluthbewegung im Auftreten der Blatternepidemien u. ihr Verschwinden mit der Einführung der allg. Impfung u. Revaccination*, *D. österr. San.-W.* (1890) No. 30—34.
- 23) **Dammer**, *Handwörterb. der öff. u. priv. Gesundheitspflege*, Stuttgart (1891) 641.
- 24) *Zeitschr. f. Med.-Beamte* (1900) 601.
- 25) **Wernich u. Wehmer**, *Lehrbuch des öffentl. Gesundheitswesens*, Stuttgart (1894) 649.
- 26) **Körösti**, l. c. 38.
- 27) *D. österr. San.-W.* (1893) 604.
- 28) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1900) *Suppl.* 38 u. (1901) *Suppl.* 41.
- 29) *D. med. Woch.* (1897) No. 5.
- 30) **Kroneckers**, *Die Pockenimpfung in Britisch Indien*, *Ref. Muse's Archiv* (1898) 34.
- 31) *D. österr. San.-W.* (1894) 14.
- 32) **Roth u. Lex**, l. c. 360.
- 33) *Hyg. Rundschau* (1899) No. 12.
- 34) **Roth u. Lex**, l. c. 352.
- 35) **Uffelmann**, *Handbuch der Hygiene*, Wien-Leipzig (1890) 650.
- 36) **Kussmaul**, l. c. 58.
- 37) **Klinger**, *Die Blatternepidemie des Jahres 1871 und die Impfung in Bayern* (*Friedreich's Blätter f. gerichtl. Medizin* (1873) *Heft* 2).
- 38) *Das österr. Sanitätsw.* (1894), *Beilage zu No.* 52.
- 39) *Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege* (1896) 464.
- 40) *Münchener mediz. Wochenschrift* (1897) No. 19.

- 41) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1900) Suppl. 38.
 42) **Flinzer**, *Die Blatternepidemie in Chemnitz 1870—1871, Chemnitz (1873).*
 43) **Netolitzky**, *Die Blatternepidemie in Eger 1888—1889 und der Einfluß der Impfung auf den Verlauf derselben, Das österr. Sanitätsw.* (1891), Beilage zu No. 28.
 44) **Abel**, *Ueber den Stand der Schutzpockenimpfung in England, Ref. Viertelj. f. öff. Ges.* (1899) Suppl. 507.
 45) **Rapmund**, *Das Reichsimpfgesetz, Berlin (1889).*

h) Diphtherie.

Eine der gefährlichsten Infektionskrankheiten für die Kinder ist die Diphtherie, auch häutige Bräune, Croup genannt, eine akute, fieberhafte Krankheit, welche durch einen bestimmten Krankheits-erreger hervorgerufen wird und sich durch spezifische infektiöse Exsudate in dem Gewebe der oberen Luftwege charakterisiert. allgemeine toxische Erscheinungen und degenerative Erkrankungen der Nerven, der Nieren und des Herzens hervorrufen und bisweilen auch auf die Augenbindehaut und die Nasenschleimhaut übergreift.

Die Diphtherie ist eine schon im Altertume bekannte, jedoch mit den verschiedensten Namen bezeichnete Krankheit. Schon Baillau beschrieb 1576 die Pseudomembranen, Home 1765 machte einen Unterschied zwischen Croup und Angina maligna, Bretonneau 1821 bezeichnete beide Krankheitsformen als identisch und mit dem Namen Diphtherie¹.

Ein epidemisches Auftreten² wird im 16. und 17. Jahrhundert aus Italien und Spanien gemeldet; im 18. Jahrhundert herrschten heftige Epidemien in Spanien, Frankreich, Holland, England und Italien, zeigten sich dann auch in der Schweiz, Deutschland, Schweden und Nordamerika. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhundert umfaßte eine Pandemie fast alle Staaten Europas, griff nach Nordamerika, Indien und Australien über. Erst gegen Ende des Jahrhunderts hat die Diphtherie an Heftigkeit und Ausdehnung nachgelassen, obwohl gehäufte Erkrankungen und selbst größere oder kleinere Epidemien aus den verschiedensten Gegenden von Zeit zu Zeit gemeldet werden. In volkreichen Städten ist die Krankheit endemisch geworden und hat einen mehr weniger bösartigen Charakter angenommen, welcher erst seit der Anwendung der Serumtherapie mit Erfolg bekämpft wird.

Gewöhnlich zeigen sich 2—5 Tage nach stattgefundener Infektion bei den Kranken Abgeschlagenheit, Kopfschmerz, unruhiger Schlaf, Brechneigung, Halsschmerzen, Durst, Fieber (bis 40°), Schwellung der Unterkieferdrüsen, so daß der Hals voller erscheint; frühzeitig tritt ein grauweißer Belag auf den Mandeln und deren Umgebung, ein übler Geruch aus dem Munde und Verstopfung der Nase auf. Da die Halsschmerzen fehlen können, sollte bei jedem verdächtigen Unwohlsein der Kinder stets der Hals derselben untersucht werden; in leichten Erkrankungsfällen wird der Mandelbelag bald abgestoßen, ausgespuckt, der Charakter der Krankheit daher verkannt oder übersehen und die Infektionsgefahr für die anderen Kinder dadurch gesteigert. In einzelnen schweren Fällen greifen die Auflagerungen auf den Kehlkopf und die oberen Luftröhrenpartien über, die Stimme wird belegt, heiser, der Atem geräuschvoll und der Husten bellend. Wenn auch die membranartige Belege bisweilen sich abstoßen, so erneuern

sie sich immer wieder, verengen die Luftröhre, und der Tod tritt in solchen Fällen unter Erstickungserscheinungen infolge von Sauerstoffmangel und Anhäufung von Kohlensäure im Blute ein. Diese Form der Diphtherie wurde in den früheren Decennien viel häufiger beobachtet als jetzt und mit dem Namen häutige Bräune oder Croup bezeichnet. Nicht minder gefährlich ist die septische Form der Diphtherie, die sich gerne zu Scharlach hinzugesellt, durch Drüenschwellung und brandigen Zerfall der Schleimhäute des Nasenrachenraumes sich kennzeichnet und häufig mit unangenehmem Geruche und schleimigem Ausfluß aus der Nase verbunden ist. Selbst scheinbar leichtere Fälle können durch gleichzeitige Erkrankungen des Herzens und der Nieren, sowie durch Nachkrankheiten gefährlich werden oder wenigstens die Genesung sehr in die Länge ziehen. Unter den Nachkrankheiten der Diphtherie sind bei Schulkindern besonders Sprachstörungen, Schielen und schlechte Körperhaltung als Folge von Lähmungen der Muskeln der betreffenden Organe beobachtet worden.

Wie sehr die Krankheit das Leben gefährdet und welche große Zahl von Opfern sie fordert, ist aus den statistischen Daten zu ersehen.

Es entfallen nach Janssens³ auf 100 000 Einwohner in England 41, Belgien 44, Holland 53, Schweiz 59, Italien 79, Frankreich 80, Deutschland 100, Skandinavien 110, in Rußland 110, in Spanien 112 und in Amerika 140 Sterbefälle infolge von Diphtherie. In Oesterreich sind nach den von Daimer im „Oesterr. Sanitätswesen“ 1893 No. 52 zusammengestellten offiziellen Daten in den Jahren 1878—1892 an Diphtherie-Croup 513 363 Personen gestorben, so daß durchschnittlich auf 100 000 Einwohner jährlich 116 Diphtherie-Sterbefälle kommen. Im Jahre 1894 betrug die Mortalität 137, 1895: 120, 1896: 108, 1897: 92. In Amerika ist die Mortalität 1880—1890 von 52,32 ‰ auf 33,06 ‰ gesunken, dagegen sind nach Seaton⁴ in England und Wales von einer Million Einwohner 1881—1883: 144, 1890—1892: 192, in London 1881—1883: 213, 1890—1892: 377 Personen gestorben. In Deutschland⁵ sind der Diphtherie 1892: 55 746, im Jahre 1893: 75 122 Personen, d. i. 118 bzw. 158 von 100 000 Lebenden erlegen. In Preußen starben 1885—1894: 46 009 = 155, im Jahre 1895: 28 717 = 90, im Jahre 1896 24 251 = 76, im Jahre 1897: 20 077 = 62, 1898 = 56 von 100 000 Einwohnern. In Sachsen betrug die Diphtheriemortalität 1896—1898: 56, 41, 35 pro 100 000, in England 1894—1898: 35, 31, 34, 28, 27; im Jahre 1898 in den Niederlanden 14, Oesterreich 76, Ungarn 70, Schweiz 32, Italien 25, Nach Gabrielschewsky⁶ schwankte in Rußland die Mortalität bei Diphtherie von 1887—1894 zwischen 31,8 und 35,2 Proz., sank dann bei der Serumtherapie bis 1897 auf 21,6, 14,9 und 11,8 Proz.

Nach den epidemiologischen Beobachtungen scheint die Verbreitung der Diphtherie unabhängig von Jahreszeit, Temperatur, Klima, Bodenformation, Grundwasserstand und Höhenlage zu sein; jedenfalls stimmen die Angaben der Forscher nicht überein.

Die Zunahme der Erkrankungsfälle im Winter wird von Barnes, Johannesen⁷, Nagel⁸ u. A. der größeren Feuchtigkeit und Insalubrität der Wohnungen, von Flügge⁹ den Lebensgewohnheiten und dem dichten Zusammenleben der Menschen in dieser Jahreszeit zugeschrieben, da diese Momente der Verbreitung des Krankheitserregers Vorschub leisten. Nasser Boden und feuchte Wohnungen begünstigen nach v. Fodor¹⁰ die Verbreitung der Diphtherie deshalb, weil die feuchten Oberflächen konservierend auf die Infektionskeime wirken. Nach neueren Forschungen soll die Diphtherie in den Tropen sehr wenig verbreitet sein und sich durch einen milden Verlauf anszeichnen. Bollag¹¹ will aus einer 20-jährigen Statistik gefunden haben, daß die Mortalität und Morbidität in den kalten und trockenen Monaten höher als in der warmen Jahreszeit und bei feuchtem Wetter sei. Nach den Zusammenstellungen von Brühl¹² verteilt sich die Morbidität und Mortalität auf beide Geschlechter fast gleichmäßig; in Preußen waren unter 33 451 Todesfällen

an Diphtherie 51,8 Proz. männlichen Geschlechtes. Im allgemeinen schwankt die Sterblichkeit zwischen 5–50 Proz. Obwohl die Diphtheritis in jedem Alter vorkommt, so wird sie dennoch zumeist im 1.–10. Lebensjahre beobachtet. Nach Thiersfield¹⁸ befanden sich unter 10 000 erkrankten Personen im Alter von 2 bis 5 Jahren 45 Proz., von 6–10 Jahren 26 Proz., im ganzen von 2–10 Jahren 71 Proz.

Von großer Bedeutung für die Verbreitung der Diphtherie sind jedoch gewisse soziale Verhältnisse. Armut, Unreinlichkeit, feuchte, spärlich belichete Wohnungen, unzureichende Nahrung, dichtes Zusammenwohnen züchten und konservieren den Krankheitserreger und steigern die Mortalität, indem sie die Widerstandsfähigkeit des Organismus herabsetzen.

Trotz der gegenteiligen von Heubner¹⁴ und Oertel¹⁵ ausgesprochenen Ansichten, welche mit Baginsky¹⁶ die Infektion bei der septischen Form auf einen Streptokokken zurückführen, wird der Löffler'sche Bacillus¹⁷ heute allgemein als Krankheitserreger angesehen, der an dem Mund- und Nasenschleime des Kranken und an nekrotischen Gewebsteilen haftet, im Mundsekrete der Rekonvaleszenten oft noch nach Wochen nachgewiesen werden kann, eine ungemaine Tenazität besitzt und sich in feuchten Räumen, in Keller- und Hofwohnungen besonders lange lebensfähig hält.

Der Diphtheriebacillus wurde zuerst 1883 von Klebs, dann von Löffler 1884 beschrieben, und wird bei Rekonvaleszenten noch nach Monaten im Munde gefunden. Die Bacillen können auch außerhalb des Organismus vegetieren und selbst unter ungünstigen Verhältnissen monatelang (bis 370 Tage) virulent, besonders wenn ihre Umgebung vor Licht geschützt und feucht erhalten wird. Nach Germano¹⁸ widersteht der Löffler'sche Bacillus der Austrocknung sehr lange und hält sich um so besser, je größer die ihn umgebende Staubmenge ist, weil diese wahrscheinlich genügenden Schutz gegen Oxydation bietet.

Das Contagium gelangt gewöhnlich entweder durch Küssen, Spucken, Husten, Niesen, Schnauben oder eingetrocknet in Staubform durch die Atemluft und mit Nahrungsmitteln in den menschlichen Körper und setzt sich in den Vertiefungen und Falten der Rachenschleimhäute fest. Hinsichtlich der Uebertragung durch staubhaltige Luft stehen sich jedoch die Ansichten Flügge's und Germano's¹⁹ gegenüber. Die Infektion erfolgt auch durch die Benützung von Taschentüchern, Eß- und Trinkgeschirren und Kleidungsstücken der Kranken, von Spielsachen, und anderen Gebrauchsgegenständen aus Infektionshäusern. Als besonders bedenklich hinsichtlich der Ansteckung gelten der Verkehr mit Rekonvaleszenten auf gemeinschaftlichen Spielplätzen, das Beurlauben gesunder Zöglinge aus Internaten in infizierte Ortschaften, das Uebereinanderhängen und Zusammenlegen der aus insalubren Wohnungen stammenden Ueberkleider in den Schulen, das öffentliche Ausstellen und Aufbahnen von Diphtherieleichen und die Beteiligung bei der Beerdigung derselben seitens der Mitschüler.

Sehr gefährlich sind Objekte aus Pfandhäusern und Möbelhallen, von Trödlern und aus Leihbibliotheken. Vermittler der Infektion können auch sein: Kinderfeste, Hochzeiten, der längere Aufenthalt in den Wartezimmern der Aerzte und Ambulatorien, der Handel mit Briefmarken, Ansichtskarten, die Annahme von geschenkten Gegenständen nach Ver-

storbenen, die Benützung nicht desinfizierter Wägen von Transportunternehmungen, der Genuß von ungekochter Milch und Backwaren aus Infektionshäusern und die Benützung gemeinsamer Trinkgefäße (vergl. S. 16, 17).

Daß auch gesunde Personen im Verkehr mit Diphtheriekranken zu Infektionsträgern werden können, ist durch zahlreiche Beispiele erwiesen (Thoinot²⁰ u. A.). Bergeron²¹ nimmt an, daß nach Ablauf von 6 Wochen nach Eintritt der Genesung die Möglichkeit einer weiteren Infektion durch den Kranken als ausgeschlossen anzusehen ist. Die Inkubationszeit für Personen, die mit Kranken in Berührung gekommen sind, wird mit 20 Tagen berechnet.

Ausser den Löffler'schen Bacillen kommen denselben sehr ähnliche, jedoch nicht virulente Bacillen in der Mundhöhle vor, welche Anginen und scheinbare Diphtherie hervorrufen und nur durch die bakteriologische Untersuchung²² unterschieden werden können. Häufig wird bei bereits stattgefundenen Diphtherieinfektionen eine Einwanderung von Streptokokken und Fäulnisbakterien Anlaß zu bedenklichen Komplikationen geben.

Die Entdeckung, daß im Verlaufe der Krankheit im Blute Diphtheriekranker ein Antitoxin gebildet wird, welches einen zerstörenden Einfluß auf das Diphtherietoxin ausübt und im Blute zurückbleibt, mit der Zeit aber durch die Drüsen, besonders durch die Nieren ausgeschieden wird, hat die Bekämpfung der Diphtherie in ganz neue Bahnen geleitet. Durch Einspritzung eines solchen Antitoxin enthaltenden Blutserums unter die Haut kann der menschliche Organismus gegen die Infektion immun gemacht werden. Das sogenannte Heilserum wird in der Weise gewonnen, daß Kulturen von Diphtheriebacillen angelegt, die letzteren abgetötet und die über denselben stehende klare, das Toxin enthaltende Flüssigkeit wiederholt gewissen Tieren (bes. Pferden) in einer Menge eingespritzt werden, welche Krankheitserscheinungen hervorruft, aber nicht tödlich wirkt. Nach jeder Einspritzung steigert sich im Blute die Menge des Antitoxins. Das Blutserum dieser Tiere wird zur Immunisierung und Heilung beim Menschen verwendet und hat sich nach den bisherigen Erfahrungen vorzüglich bewährt. Ueber den günstigen Einfluß der Serumtherapie liefern die statistischen Aufzeichnungen den unwiderlegbaren Nachweis.

Nach den Mortalitätstabellen bewegte sich die Sterblichkeit an Diphtherie in Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Belgien, den Niederlanden, der Schweiz bis 1893 in hohen Ziffern²³, sinkt aber dann plötzlich und ständig und nimmt gegenwärtig den niedrigsten Stand seit Beginn der Zählung ein. Das Sinken der Mortalitätsziffer fällt mit der Einführung der Serumtherapie zusammen. In Oesterreich²⁴ betrug früher die Sterblichkeit im Mittel 40 Proz., ist aber seit der Serumbehandlung über die Hälfte = 15,48 Proz. herabgegangen. Die Sammelforschung des deutschen kaiserlichen Gesundheitsamtes²⁵ ergab 1894 in Deutschland bei 6626 mit Serum behandelten Kranken 87 Proz., im ersten Halbjahre 1895 bei 4385 Erkrankten 84,2 Proz. Heilungen. Die von der deutschen mediz. Wochenschrift angeregte Sammelforschung ergibt bei 5790 mit Serum behandelten Fällen 9,6 Proz. Sterblichkeit, bei 4450 ohne Serum behandelten Kranken 14,7 Proz. Todesfälle. In Belgien²⁶

ist die Sterblichkeit an Diphtherie unter Serumbehandlung auf 7,5 Proz. herabgegangen. Dieudonné's Zusammenstellungen zeigen, daß von 9581 mit Serum Behandelten 1489 = 15,5 Proz. gestorben sind. Von den Verstorbenen waren am ersten Tage der Erkrankung in Behandlung gekommen = 6,6 Proz., am zweiten Tage = 8,3 Proz., am dritten Tage = 12,9 Proz., am vierten Tage = 17,0 Proz., am fünften Tage = 23,2 Proz. Nach Mc Collum²⁷ sind im Spital zu Boston von 1972 Serumbehandelten 266 = 13 Proz. (70 davon bereits in den ersten 24 Stunden nach der Aufnahme) gestorben; vor der Antitoxinbehandlung sind in derselben Anstalt von 1062 Kranken 493 = 46 Proz. der Infektion erlegen. Die in Nordamerika eingeleitete Sammelforschung ergab nach Holt Emmet²⁸ bei 5794 mit Serum behandelten eine Mortalität von 12,3 Proz.; bei 4210 derselben, welche innerhalb der ersten 3 Tage der Erkrankung in Behandlung gekommen waren, betrug die Sterblichkeit 7,3 Proz., bei den übrigen Fällen dagegen 27 Proz. In Ungarn²⁹ wurden 8912 Kranke mit Serum behandelt und schwankte die Sterblichkeit nach einzelnen Bezirken zwischen 15,0 und 20,9 Proz., während dieselbe vor Einführung der Serumtherapie 40—42 Proz. betrug. Nach Villaret³⁰ sind von 1885 bis 1894 in den größeren Städten Deutschlands jährlich durchschnittlich 11904 Personen an Diphtherie gestorben, bei Anwendung von Heilserum im Jahre 1895 aber nur 7266, — die Sterblichkeit ist daher um 49,45 Proz. gesunken.

Das Heilserum bewährt sich jedoch nicht allein bei der Behandlung bereits an Diphtherie erkrankter Personen, sondern bietet auch als Präventivimpfung Schutz gegen die Ansteckung. Als unangenehme Nebenerscheinungen bei der Immunisierung werden bisweilen Erytheme, Nesselausschlag, Gelenkschmerzen und Temperatursteigerungen beobachtet.

Gerhardt's und Boing's³¹ Angaben über die Ansteckung der Menschen durch Haustiere, besonders durch Geflügel und Kälber, sind nicht erwiesen, es dürften daher die der Diphtheritis ähnlichen Erkrankungen dieser Tiere mit der Diphtherie des Menschen nicht identisch sein.

Die Schutzvorkehrungen haben sich auf die Verhütung der Infektion durch Absonderung der Kranken und das Verbot des Schulbesuchs für ihre Angehörigen, ferner auf die Vernichtung der Krankheitserreger durch Desinfektion des Auswurfes der Kranken und der mit denselben in Berührung gekommenen Gebrauchsgegenstände, sowie auf die Beeinflussung des Krankheitsverlaufes durch die Serumtherapie zu erstrecken. Die sanitätspolizeilichen Maßnahmen sind in den meisten Staaten ziemlich dieselben, nur hinsichtlich der Nominierung der zur Anzeige verpflichteten Personen (Familienvater, Arzt, Pflegeperson) gehen die Vorschriften auseinander.

Als allgemeine prophylaktische Maßregeln werden empfohlen: Rein- und Trockenhaltung, Lüftung und Belichtung der Wohnungen, Spülungen und Gurgelungen des Mundes und Halses mit schwachen Kochsalzlösungen, Entfernung schadhafter Zähne, Beschränkung des Verkehrs der Kinder, öftere Untersuchung derselben durch Aerzte, bei Kranken und Infektionsverdächtigen der Gebrauch von Taschentüchern aus wohlfeilen Geweben oder Papier, die sofort verbrannt werden, gründliche Desinfektion der

Schulräume und Krankenzimmer, Verbot der Beteiligung an Leichenbegängnissen, möglichste Verbreitung und Anwendung der Serumtherapie.

Die Ministerialverordnung in Baden vom 8. Dezember 1894 enthält eine instruktive Zusammenstellung der gegen Diphtherie und Scharlach zu ergreifenden Maßregeln nebst einer Anweisung über das Desinfektionsverfahren und die Beschaffung von Isolirräumen. Die vom Gesundheitsamte in New York ausgearbeiteten Vorbauungsmaßnahmen enthalten nach Kollé³² Belehrungen über das Wesen der Krankheit, Bestimmungen über Meldepflicht und den Vorgang bei bakteriologischen Untersuchungen und bei Einsendung von Objekten in die Untersuchungsstationen.

Einen indirekten Erfolg werden auch jene prophylaktischen Maßregeln haben, welche auf die Reinhaltung und Lüftung der Wohnung und auf die Kräftigung des Körpers abzielen. Gurgelungen mit Desinfektionsmitteln sind bei der Mehrzahl der Kinder schwer durchführbar und auch wenig wirksam, weil die Flüssigkeit selten hinter die Gaumensegel zum Sitze der Affektion gelangt. Verläßlicher sind Pinselungen, deren Vornahme jedoch dem Arzte zu überlassen ist.

Von den vielen amtlichen Verfügungen und von Kongressen aufgestellten Grundsätzen sollen nur nachstehende Erwähnung finden.

Beim VIII. intern. hygien. Kongresse 1894 in Budapest haben die folgenden, von der französischen Kommission ausgesprochenen Grundsätze und gemachten Vorschläge³³ die Zustimmung der Generalversammlung erhalten:

- 1) Die Diphtherie ist eine ansteckende Krankheit, ihre Anmeldung muß obligatorisch sein.
- 2) Die daran erkrankten Personen müssen isoliert werden.
- 3) Die Räume, in denen die Diphtheriekranken gewohnt haben, sind ebenso wie die von den Kranken benutzten Kleider, Leib- und Bettwäsche, Spielzeuge und sonstigen Gerätschaften zu desinfizieren. Desgleichen ist während der Krankheit alle beschmutzte Wäsche, bevor sie der Reinigung zugeführt wird, zu desinfizieren.
- 4) Die zum Transport von Diphtheriekranken benutzten Wagen müssen nach jedem Transport einer Desinfektion unterworfen werden.
- 5) An Diphtherie erkrankte Schulkinder sind nach ihrer Wiederherstellung so lange von der Schule fernzuhalten, bis der Arzt ihren Wiedereintritt gestattet.
- 6) Wenn in einer Schule ein Fall von Diphtherie vorkommt, müssen die Kinder, welche diese Schule besuchen, eine gewisse Zeit hindurch der ärztlichen Beobachtung unterzogen und alle an Angina erkrankten aus der Schule entfernt werden. Diese Beobachtung muß besonders inbetreff der Geschwister von Kranken eine strenge sein.

Die Verordnung der Niederösterreichischen Statthalterei vom 4. Dezember 1893 bringt die Anregungen des Obersten Sanitätsrates in Oesterreich zum Ausdruck, welche den Vorgang beim Auftreten und der Tilgung von Diphtherie unter den Schulkindern betreffen und auszugsweise nachstehend lauten:

Bei der Desinfektion der Schulgebäude sind der Fußboden und die Einrichtungstücke der Schulzimmer, Gänge, Aborte mit einer 5-proz. Karbollösung oder 2-proz. Lysollösung zu behandeln und hierbei besonders darauf zu sehen, daß die Desinfektionsflüssigkeit in die Fugen der Bretter des Fußbodens reichlich eindringe; Wände, Mauerwerk, Ventilationsschläuche werden am besten durch Kalktünchung desinfiziert. Die zuweilen noch geübte Schwefelräucherung hat zu unterbleiben.

Die Desinfektion in den Schulzimmern soll der Reinigung derselben stets vorangehen; bei dieser Reinigung sind die Ventilationsöffnungen und Schläuche im Mauerwerk nicht zu vergessen.

Bei der Wiedereröffnung der Schule dürfen Zöglinge, welche die Diphtheritis überstanden haben, sowie Schüler, welche mit Kranken zusammen in demselben Haushalte wohnen, nur auf Grund eines ärztlichen Zeugnisses über den vollständig unverdächtigen Gesundheitszustand zum Schulbesuche zugelassen werden.

Es empfiehlt sich, daß beim ersten Zusammentreffen der Zöglinge in den Schulen die Intervention von Aerzten zur Wahrnehmung des Gesundheitszustandes der eintreffenden Schüler eventuell zur Vornahme ihrer Untersuchung im Verdachtsfalle in Anspruch genommen werde.

Die Schulleiter sind aufmerksam zu machen, daß sie auf Erkrankungen der Schüler an allgemeinen Fieberzuständen, sowie an Halsleiden besonders achten und die Kinder zur Mitteilung derartiger Krankheitszustände veranlassen; ferner, daß sie die aus der Schule ausbleibenden Schüler in genauer Evidenz halten und in jedem Falle die Ursache des Ausbleibens zu ermitteln trachten, in welcher Beziehung seitens der Schulbehörden die Vermittelung der betreffenden Sanitätsbehörde in Anspruch zu nehmen ist.

Im Falle des Verdachtes, daß an Diphtheritis erkrankte Kinder mit dieser Krankheit schon während des Besuches der Schule behaftet waren, oder wenn eine solche Erkrankung mit vehementer Intensität und rasch tödlich verläuft, oder wenn innerhalb einer Woche mehrere Krankheitsfälle unter den miteinander verkehrenden Zöglingen vorkommen, ist mit der Schließung der betreffenden Schulklasse oder Schulgemeinschaft vorzugehen.

Die durch diese Schließung der Schulklassen bezweckte Fernhaltung der betreffenden Schulbesucher muß eine vollständige sein, und es ist nicht zulässig, daß einzelne derselben an dem für mehrere Klassen gegebenen Unterrichte in der Religion, dem Turnen, den Handarbeiten, dem Gesange und anderen freien Gegenständen während der Klassensperre teilnehmen.

Schließlich wird mit Bezug auf die Verbreitungsart der Diphtheritis besonders hervorgehoben, daß es überhaupt — unbedingt aber während des Vorkommens der Krankheit in der Bevölkerung — notwendig ist, die Reinigung der Schulkalitäten, sowie die Reinigung der Aborträume täglich vornehmen zu lassen, daß bei Reinigung der Schulzimmer das Aufwirbeln von Staub vermieden und daher unter Anwendung feucht gehaltener Reinigungsmittel vorgenommen werde, und zwar zu einer Zeit, daß die Schulbesuchenden nicht in Räumen verweilen müssen, in welchen die Luft durch den Reinigungsvorgang mit aufgewirbelten Staubpartikelchen versetzt ist (vgl. S. 262). Auch soll für die Aufbewahrung der Utensilien oder Handarbeiten in der Schule für jeden Zögling eine gesonderte Lade zur Verfügung stehen.

Die schulhygienischen Maßnahmen in Bezug auf Lüftung (S. 273 ff.), Heizung (S. 307 ff.), Temperatur (S. 266 ff.), auf die Vermeidung zu trockener Luft bei Luftheizung (S. 263 ff.) u. s. w. sind zur Zeit des Bestehens der Epidemiegefahr auf das gewissenhafteste zu beachten.

Zur exakten Durchführung der sanitätspolizeilichen Vorschriften zur Verhütung der Diphtheritis und anderer Infektionskrankheiten ist das unmittelbare wechselseitige Zusammenwirken der Schul- und Sanitätsbehörden sowie die rascheste gegenseitige Verständigung von allen im gedachten Zwecke belangreichen Vorkommnissen unbedingt notwendig.

- 1) *Weichselbaum, Epidemiologie, Jena, Fischer (1899), 380.*
- 2) *Rubner, Lehrbuch der Hygiene, Leipzig (1900), 926.*
- 3) *Janssens, Prophylaxie administrative contre la propag. des maladies contag. (1880).*
- 4) *Seaton, Centrall. f. Bakteriöl. (1894).*
- 5) *Viertelj. f. öff. Ges. (1897) Suppl. 97, (1899) 351, (1901) 40.*
- 6) *Gabritschewsky, Centrall. f. Bakter. 26. Bd. 490.*
- 7) *Johannessen, D. med. Wochenschr. (1891) No. 12.*
- 8) *Nagel, Viertelj. f. öffentl. Gesundh. (1892).*
- 9) *Flügge, Die Verbreitungsweise der Diphtherie, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1894) 411.*
- 10) *v. Fodor, Hygiene des Bodens, Weyl's Handbuch der Hygiene 1. Bd.*
- 11) *Zeitschr. f. schweizerische Statistik (1899) Heft 2.*
- 12) *Brühl u. Jahr, Diphtherie und Croup in Preußen 1875—1882, Berlin (1889).*
- 13) *Thiersfeld, Uffelmann's Handbuch der Kinderheilkunde, Wien-Leipzig (1893) 116.*
- 14) *Heubner, Ueber Diphtherie, Schmidt's Jahrbücher (1892) 256. Bd.*
- 15) *Oertel, Ueber d. Diphtheriegift und seine Wirkungsweise, D. med. Woch. (1890) No. 45.*
- 16) *Bagtinsky, Arch. f. Kinderheilkunde (1891) 13. Bd.*
- 17) *Löffler, Der gegenwärtige Stand der Frage nach der Entstehung der Diphtherie, D. med. Wochenschr. (1890) No. 5, 6.*
- 18) *Zeitsch. f. Hyg. u. Infekt. 25. Bd. 439.*
- 19) *Die Uebertragung von Infektionskeimen durch die Luft, Zeitschr. f. Hyg. 25. Bd. 439.*
- 20) *Thoinot, Berliner klin. Wochenschr. (1889) No. 19.*
- 21) *Bergeron, Viertelj. f. öff. Ges. (1892) 249.*

- 22) **Simoni**, *Centralbl. f. Bakt.* 26. Bd. 673 u. 757 u. **Vierordt**, *Berl. klin. Wochenschrift* (1897) No. 8.
- 23) **Weissenfeld**, *Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege* (1900) Heft 7 u. 8.
- 24) *D. österr. San.-W.* (1900) Beil. 52.
- 25) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1897) Suppl. 342.
- 26) *Journ. méd. de Bruxelles* (1896) No. 7 u. *Viertelj. f. öff. Ges.* (1897) Suppl. 330.
- 27) *Hyg. Rundschau* (1897) S. 955.
- 28) *Deutsche med. Wochenschr.* (1896) No. 37.
- 29) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) Suppl. 360.
- 30) *Deutsche med. Wochenschr.* (1898) No. 2.
- 31) **Boing u. Gerhardt**, *D. med. Wochenschrift* (1886) No. 32.
- 32) *Zeitschr. f. Hygiene u. Infekt.* 19. Bd. 139.
- 33) *Zeitschr. f. Medizinalbeamte* (1894) 507.

i) Keuchhusten, *Tussis convulsiva*,

ist eine durch Ansteckung erzeugte infektiöse Kehlkopf- und Luft-röhrenerkrankung, die sich durch typisch auftretende krampfartige Hustenanfälle und durch eine lange Krankheitsdauer kennzeichnet. Die stattgefundenene Infektion äußert sich zuerst durch einen leichten Katarrh der Atmungsorgane, Niesen, Schnupfen, Rötung der Augen, Schwellung der Augenlider, durch anfangs unausgesprochene Hustenanfälle, die jedoch bald, besonders in der Nacht, stärker und häufiger auftreten. Aus dem 8—10 Tage dauernden katarrhalischen Stadium entwickelt sich das konvulsivische: der Hustenanfall meldet sich durch Angstgefühl, Kitzel im Halse, Stimmritzenkrampf, erschwertes Atmen, mehrmalige krampfartig aufeinander folgende Hustenstöße mit den charakteristischen pfeifenden Inspirationen und Erstickungsanfällen, Würgen, Erbrechen von zähem, glasigem Schleime, Blutandrang zum Kopfe, bisweilen Blutaustritt aus Mund und Nase. An der unteren Zungenfläche nächst dem Zungenbändchen kommen infolge mechanischer Einwirkung der Zähne beim Husten geschwürsähnliche Substanzverluste der Schleimhaut zustande. Das Allgemeinbefinden ist in den Pausen ein verhältnismäßig gutes. Nach dem Anfälle ist das Kind erschöpft, schweißbedeckt; das Bewußtsein bleibt klar. Die Anfälle treten bis 50mal im Tage auf, sind bei größeren, kräftigen, gut genährten Kindern in reiner Luft und warmer Jahreszeit schwächer, seltener und kürzer; während der Nacht, in staubiger Atmosphäre und bei Aufregungen, wahrscheinlich infolge des durch tiefe Inspirationen auf die Atmungsorgane ausgeübten Reizes, heftiger und andauernder. Das Beispiel hustender Kinder löst häufig auch bei anderen Kindern Hustenanfälle aus. Dem 3—12 Wochen dauernden Krampfhusten folgt das Stadium der Krankheitsabnahme: die Anfälle werden seltener, milder, lockerer, das Erbrechen hört auf, besseres Aussehen und Appetit kehren zurück.

Auf die Entstehung der Krankheit ist die Jahreszeit ohne Einfluß, während schroffer Feuchtigkeits- und Temperaturwechsel die Dauer und Sterblichkeit ungünstig beeinflussen. Das Geschlecht spielt keine Rolle, dagegen aber ist der Altersunterschied bei den Kranken nicht gleichgültig, indem nach **Rahner**¹ die Mortalität der Kinder unter einem Jahre zu älteren wie 3 oder 2:1 sich verhält.

Im ganzen schwankt die Krankheitsdauer zwischen 10 bis 15 Wochen und nimmt einen günstigen Ausgang, wenn nicht das

Hinzutreten anderer Krankheiten, wie Luftröhren- und Lungenentzündungen, Croup und Darmkatarrhe die Kranken in Gefahr bringen. Skrofulose und Tuberkulose steigern die Mortalität, die sonst im Durchschnitt mit 4–6 Proz. angenommen wird. Die Krankheit tritt epidemisch auf; in Preußen² starben von 1875—1880 fast 85000 Personen, in Oesterreich³ von 1873—1892: 465134 Personen, durchschnittlich jährlich 107 von 100000 Einwohnern. Der Keuchhusten ist übertragbar und schützt in der Regel nach einmaligem Ueberstehen den Körper gegen Wiedererkrankungen, weshalb sich mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen läßt, daß ein Mikroorganismus der Krankheitserreger sei. Die Untersuchungen haben ein bestimmtes Resultat in dieser Richtung bisher nicht ergeben, und es ist vorläufig noch zweifelhaft, ob die von Ritter⁴, Affanasiew⁵ und Ssemetschenko⁶ im Bronchialschleime und im Blute gefundene Mikrobe oder die Protozoe Deichler's⁷, dessen Ansicht von Braun⁸ bekämpft wird, als Krankheitserreger angesehen werden kann.

Zahlreiche Forscher, Koplik, Czaplewski, Hensel, Spengler, Jochmann, Krause und Zusch⁹) haben sich mit der Sicherstellung der Aetiologie des Keuchhustens befaßt, doch begegnen die Arbeiten großen Schwierigkeiten, weil trotz der sorgfältigsten Reinigung des Mundes dem Auswurfe zahlreiche Mikroorganismen aus der Mund- und Nasenhöhle beigemischt sind, welche eine exakte Forschung stören.

Der Infektionskeim haftet wahrscheinlich an dem ausgehusteten Sekret, das eingetrocknet, mit dem Staube aufgewirbelt und eingeatmet wird, denn es wurde die Beobachtung gemacht, daß sich die Verbreitung des Keuchhustens einschränken läßt, wenn das Auswerfen des Hustenschleimes und das Erbrechen der Kranken nicht auf den Fußboden und in Taschentücher, sondern in mit Desinfektionsflüssigkeit gefüllte Gefäße erfolgt. Von verschiedener Seite wird auch die indirekte Uebertragung des Keuchhustens durch Mittelpersonen angenommen, doch sprach sich unter anderen der „Verein der Aerzte in Wien“ gegen die Vorschrift aus, daß die gesunden Geschwister kranker Kinder vom Schulbesuch ausgeschlossen werden sollen, weil eine mittelbare Infektion durch gesunde Personen bisher nicht zweifellos nachgewiesen sei. Die Ansteckung erfolgt schon im katarrhalischen Stadium. Dies ist auch der Grund, weshalb die Infektion der Kinder in Schulen, auf Spielplätzen u. s. w. durch solche Altersgenossen stattfinden kann, die mit einem unbedenklichen Lungenkatarrh behaftet und daher ungefährlich scheinen. Der Keuchhusten tritt häufig vor dem Ausbruche oder nach dem Erlöschen von Masernepidemien auf; der Grund dieses Zusammentreffens ist wissenschaftlich noch nicht aufgeklärt.

Als Schutzmaßregel wird es sich neben der rechtzeitigen Anzeige empfehlen, die kranken Kinder während der ganzen Dauer der Krankheit vom Schulbesuche und dem Verkehre mit anderen Kindern fernzuhalten und denselben nach dem Wiedereintritte in die Schule beim Husten eigene Spucknapfe für den Auswurf zur Verfügung zu stellen (vgl. S. 197). Das allgemein übliche und als radikales Mittel geltende Verschicken keuchhustenkranker Kinder hat keinen Einfluß auf den Verlauf der Krankheit und fördert nur die

Verschleppung der Infektion von Ort zu Ort. Die Uebersiedelung in Kurorte und Sommerfrischen hat bloß den Vorteil, daß bei der geringeren Staubentwicklung in diesen Orten der Hustenreiz ein geringerer ist.

- 1) *Archiv f. Hygiene*, 40. Bd. 1. Heft.
- 2) **Wernich u. Wehmer**. Lehrbuch des öffentl. Gesundheitswesens (1894) 553.
- 3) *Das österr. Sanitätsw.* (1893) 606.
- 4) **Ritter**, *Berl. klin. Wochenschr.* (1892) 1276.
- 5) **Affanastew**, *Le bulletin médical* (1887) 1218.
- 6) **Ssemetschenko**, *Petersburger med. Wochenschr.* (1888) No. 23.
- 7) **Deichler**, *Ueber den Erreger des Keuchhustens*, *Zeitschr. f. wissenschaft. Zoologie* 42. u. 43. Bd.
- 8) **Braun**, *Centrabl. f. Bakteriologie* 6. Bd. No. 10.
- 9) *Centrabl. f. Bakt.* 22. Bd. 222 u. 641; 24. Bd. No. 20; 26. Bd. No. 7 u. 8; *Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt.* 36. Bd. Heft 2.

k) Die Tuberkulose

ist eine über die ganze Welt verbreitete und seit den ältesten Zeiten bekannte akut oder chronisch verlaufende Infektionskrankheit, deren Symptome je nach den ergriffenen Organen wechseln. Der gewöhnliche Sitz der Erkrankung sind die Lungen und Lymphdrüsen¹.

Unter den Infektionskrankheiten fordert die Tuberkulose zweifellos die meisten Opfer, obwohl erwiesen ist, daß seit Besserung der hygienischen Verhältnisse in den Städten und Industriorten sich gegenwärtig eine Abnahme der Sterblichkeit bemerkbar macht.

Man nimmt an, daß durchschnittlich 10—14 Proz. aller Menschen an Tuberkulose sterben. Die Mortalität schwankt jedoch in den einzelnen Ländern sehr bedeutend, und in diesen zeigen wieder einzelne Gebiete, besonders Orte mit starker Arbeiterbevölkerung erhebliche Unterschiede. Nach dem Referate Köhler's² auf dem Tuberkulosekongresse 1899 entfallen auf eine Million Menschen:

in den Staaten	Durchschnitt der Jahre	Sterbefälle
Deutsches Reich	1894—1897	4892
Oesterreich	1895—1896	5908
Ungarn	1893—1895	5622
Italien	1895—1897	6658
Schweiz	1894—1897	4158
England	1894—1897	4508
Schottland	1893—1896	4894
Irland	1894—1897	4802
Niederlande	1892—1895	5893
Belgien	1890	6447
Norwegen	1891—1895	3496
in den Städten		
Frankreichs	1894—1897	6066
Dänemarks	1894—1897	4234
Schwedens	1893—1896	5029
Rußlands	1890—1892	8192

Im Jahre 1898 starben von 1000 Einwohnern in den Städten des Deutschen Reiches 2,30, in den Städten Oesterreichs 4,38, der Schweiz 2,61, Frankreichs 2,84, Belgiens 1,45, der Niederlande 1,86. In den einzelnen Städten betrug die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht in

den letzten Jahren auf eine Million der Einwohner berechnet in Berlin 2308, Hamburg 2115, Wien 4272, Budapest 4141, Paris 3870, London 1768, Brüssel 3134, Amsterdam 1877, Rom 1885, Neapel 1763, Madrid 4077, Petersburg 4410, Moskau 4568, Warschau 2453, New York 2529, Rio de Janeiro 3803, Buenos Aires 1653. Wenn auch diese Daten vollen Anspruch auf Verlässlichkeit nicht machen können, so ist aus denselben doch zu entnehmen, daß die Verhältnisse in Oesterreich, Ungarn und Rußland am ungünstigsten, in Großbritannien, Norwegen und Belgien am günstigsten sind.

Es ist ferner bekannt, daß in einzelnen Gegenden die Tuberkulose sehr selten vorkommt. So ist³ z. B. in Island, auf den Faröer-, Hebriden und Shetlandsinseln, in den Kirgisensteppen, auf den Abhängen des Himalaya, in Alger, Marokko und Oran, in den Hochebenen Nordamerikas, in Mexiko und Centralamerika, in Argentinien und Bolivia die Tuberkulose fast unbekannt.

Als Erreger der Tuberkulose gilt der von Koch² entdeckte *künstlicher* Tuberkelbacillus, welcher auch auf *(klimatischen)* Nährböden leicht zum Wachstum gebracht werden kann. Gegen Wasser, Kälte, Trockenheit, Fäulnis und normalen Magensaft ist er ungemein widerstandsfähig.

Auf Nahrungsmitteln können sich die Bacillen lange lebensfähig erhalten, sind aber gegen chemische Agentien, Sonnenlicht und höhere Temperaturen wenig resistent. In diesem Verhalten liegt der Grund, warum trotz der massenhaften Produktion von Bacillen die Krankheit durch Lungensüchtige nicht noch mehr verbreitet wird.

Die bisherigen Versuche³ ergeben, daß die Bacillen durch Sublimat 1:1000 in 10 Minuten, eine 5-proz. Karbolsäurelösung in einer Minute, eine 10-proz. Lysollösung in 12 Stunden, durch direktes Sonnenlicht in wenig Minuten zerstört werden. Der die Tuberkulose beim Menschen hervorrufende Parasit findet sich auch beim Affen und dem Rinde, ferner bei den Pferden, Hunden, Katzen, Schweinen, Ziegen und Schafen, sowie bei den Papageien. Dagegen wird der Erreger der Hühnertuberkulose mit dem Tuberkelbacillus des Menschen nicht für identisch gehalten⁴.

Die Erkrankungshäufigkeit der Rinder schwankt zwischen 2 und 70 Proz. In Sachsen wurden 1893 in den Schlachthäusern durchschnittlich 18,26 Proz., in Leipzig 28,14 Proz. tuberkulös gefunden. In einzelnen Staaten, Frankreich, Norwegen, Schweden, Massachusetts u. a. ist zur Verhütung der Tuberkulose die Schlachtung krank erkannter Tiere gegen teilweisen Ersatz vorgeschrieben⁵. In mehreren anderen Staaten wird die freiwillige Schlachtung der kranken Tiere möglichst gefördert und zur Sicherstellung der Diagnose die Tuberkulinimpfung angewendet oder fakultativ angeordnet. Die Injektion von 0,1—0,6 g Tuberkulin ruft bei tuberkulösen Tieren eine bedeutende Temperatursteigerung hervor, während gesunde Tiere nicht reagieren.

Die Frage der Uebertragung der Infektion und der Verbreitung der Tuberkulose durch die Haustiere, besonders die Rinder und ihre Produkte, Fleisch und Milch, ist noch nicht definitiv gelöst.

Da Fleisch in den seltensten Fällen roh genossen und der

Tuberkelbacillus in der Siedehitze zerstört wird, kann gekochtes oder gebratenes Fleisch nicht als Vermittler der Infektion angesehen werden. Anders aber verhält sich dies bei der Milch und der Butter.

Es ist nachgewiesen, daß die Milch tuberkulöser (perlsüchtiger) Kühe Tuberkelbacillen⁶ enthält, welche erst bei höheren Temperaturen ($\frac{1}{2}$ stündiges Erwärmen auf 70—75°) zu Grunde gehen. Zahlreiche Beobachtungen haben den Nachweis der Infektion durch den Genuß roher ungekochter Milch⁷ erbracht. Die in der Milch vorhandenen Bacillen gehen auch in die Butter⁸ über, und können zu Infektionen Veranlassung geben.

Am häufigsten aber kommen die Tuberkelbacillen in den Exkreten der erkrankten⁸ Organe des Menschen vor, und werden mit dem Sputum, den Exkrementen, dem Harn und dem Eiter auf die Umgebung übertragen. Die Bacillen haften insbesondere am ausgeworfenen Sputum¹⁰, welches eintrocknet, staubförmig aufgewirbelt und dann beim Atmen von den Schleimhäuten der Atmungswege aufgenommen wird. Für diese Art der Uebertragung sprechen am deutlichsten die von Cornet⁹ im kaiserlichen Gesundheitsamte angestellten Versuche.

Häufiger als durch den Staub erfolgt nach Flügge, Weismayer u. A. die Uebertragung durch das Einatmen der feinen, beim Husten und Niesen verspritzten, in der Luft schwebend erhaltenen Sputumtröpfchen an Tuberkulose leidender Personen. Bemerkenswert ist, daß der Straßenstaub viel weniger gefährlich ist, als der Staub in den Wohnungen, wo die Tuberkulösen auf den Fußboden, in trockene Spucknäpfe und Taschentücher zu spucken pflegen. Die Tuberkelbacillen auf der Straße verlieren unter der Einwirkung des Sonnenlichtes bald ihre Virulenz oder werden durch den Regen rasch weggeschwemmt.

Die Tuberkulose ist vornehmlich eine Stubenkrankheit und wird durch expektorierende Phthisiker sowie durch verstäubtes Sputum verbreitet und durch Ueberfüllung, Schmutz, mangelhafte Ventilation, Feuchtigkeit und andere besonders der Armut sich zugesellende Mißstände wesentlich gefördert. Die größte Gefahr bringt der Aufenthalt in geschlossenen durch die Anwesenheit von Tuberkulösen mit Bacillen sehr verunreinigten Wohnräumen und das Zusammenleben mit lungenkranken Personen (Nonnenklöster, Gefängnisse, Arbeitshäuser, Strafanstalten). Die Uebertragung des Krankheitskeimes durch Aufnahme tuberkelhaltiger Nahrung, durch Verunreinigung von Wunden und Geschwüren, sowie durch den Coitus mit Tuberkulose der Geschlechtsorgane behafteter Personen und die Uebertragung von der kranken Mutter auf den Fötus ist erwiesen und wird letztere als kongenitale, placentare, hereditäre Tuberkulose bezeichnet.

Da in dem Leibe der Fliegen und in den Fliegenschmutzflecken an den Wänden Tuberkelbacillen gefunden wurden, ist eine Infektion durch diese Insekten, welche die Krankheitskeime aus dem Auswurfe von Kranken aufgenommen haben und auf freiliegende Nahrungsmittel absetzen, nach Möller keineswegs auszuschließen¹².

Höhenlage, Klima und Jahreszeit haben keinen direkten Einfluß auf die Entstehung und Verbreitung der Tuberkulose und sind nur insofern von Bedeutung, als sich zu denselben mehrfache hygienische

Verhältnisse gesellen, welche die Widerstandskraft des Körpers zu beeinflussen geeignet sind. Das seltene Vorkommen der Tuberkulose unter den Nomaden in den Steppen und Wüsten Asiens und Amerikas, unter den Bewohnern der Hochgebirge und Meeresküsten ist auf das weniger dichte Zusammenwohnen, auf die Reinheit der staubfreien Luft, auf die direkte Bestrahlung der Sonne, auf den größeren Schutz gegen die Entstehung von Katarrhen, auf die Abhärtung und Kräftigung des Körpers durch Fußmärsche, Bäder u. s. w. zurückzuführen. Nasser Boden und feuchte Wohnungen begünstigen die Entstehung und Verbreitung der Tuberkulose, während mit zunehmender Höhenlage die Mortalität an dieser Krankheit geringer wird; dies gilt nach Schrötter¹³ aber nur von Gegenden, in denen Landwirtschaft betrieben wird, nicht aber von Industriorten. Durch die Beschäftigungsart der Bevölkerung können die Vorteile der Höhenlage mehr weniger aufgehoben werden.

Von Bedeutung für die Entwicklung der Krankheit sind ungünstige hygienische und soziale Verhältnisse. In den überfüllten, feuchten Wohnungen der Arbeiter in Industriorten und Städten wird die Tuberkulose mehr Opfer fordern, als unter der Bevölkerung der landwirtschaftlichen Bezirke. Arbeiter in Betrieben mit großer Staubentwicklung, in schlecht ventilierten und überfüllten Arbeitsräumen haben ein größeres Sterblichkeitsprozent, als jene, die in sanitär günstigeren Berufen thätig sind¹⁴. Bekannt ist die große Mortalität der Holz- und Steinarbeiter, der Stahl- und Glasschleifer, der Arbeiter in Bergwerken, der Hausweber, Krankenpfleger.

Nach Zwickh verhält sich die Tuberkulosesterblichkeit des männlichen Geschlechtes zum weiblichen wie 3,53:2,98. Hinsichtlich des Lebensalters zeigt besonders das 1. Lebensjahr eine hohe Mortalitätsziffer, welche bis zum 10. Lebensjahre abnimmt, um dann wieder ständig bis zum 70. Jahre anzusteigen.

Nach Baginsky¹⁵ sind 1875—1896 in Preußen von 10000 Lebenden an Tuberkulose gestorben:

im Alter von	5—10 Jahren	5,58	männl. und	6,79	weibl. Geschlechts
„ „ „	10—15 „	12,70	„ „	22,17	„ „
„ „ „	15—20 „	34,95	„ „	43,69	„ „

Von 16163 in Berlin in Spitalbehandlung gestandenen Kindern waren an Tuberkulose erkrankt im Alter von 4—10 Jahren 26,58 Proz., im Alter von 10—14 Jahren 8,88 Proz. Von 1000 Tuberkulosesterbefällen kamen in der Schweiz 1878—1897 nach Schmid 112,4 auf das Alter von 5—14 Jahren und 388,8 auf das Alter von 15—19 Jahren. In England entfallen 1891—1895 auf 100 an Tuberkulose Gestorbenen im Alter:

von	5—10 Jahren	4,2	männl. und	5,7	weibl. Geschlechts
„	10—15 „	10	„ „	20	„ „
„	15—20 „	26	„ „	35	„ „

Wie verbreitet die Tuberkulose in der Altersklasse vom 20.—30. Lebensjahre selbst unter den ausgesucht kräftigsten Individuen ist, läßt sich aus einer Zusammenstellung von Myrdacz¹⁶ entnehmen. Die statistischen Angaben umfassen die Jahre 1870—1897 und erstrecken sich auf alle Formen der Tuberkulose im österreichischen Heere.

In den Jahren	Lungentuberkulose		sonstige Formen der Tuberkulose		Zusammen	
	absolut	‰ der Kopfstärke	absolut	‰ der Kopfstärke	absolut	‰ der Kopfstärke
1870—1882	27 020	7,9	14 105	4,1	41 125	12,0
1883—1893	12 031	3,9	5 816	1,8	17 847	5,7
1894—1897	1 749	1,5	1 785	1,6	3 534	3,1

In der preußischen Armee betrug die Morbidität 1890—1898 durchschnittlich 2,3 ‰, in der bayrischen Armee 1882—1896 = 3,1 ‰, in der französischen 1892—1895 = 5 ‰, in Rußland 1894—1896 = 4,2 ‰, in England 1894—1897 = 3,3 ‰. Gestorben sind im österreichischen Heere in der I. Periode durchschnittlich jährlich 2,94 ‰, in der II. Periode 1,41 ‰, in der III. Periode 0,39 ‰ der Kopfstärke; 1894—1896 starben in Rußland 1,3 ‰, in England 0,67 ‰. In den Jahren 1882—1897 differierten nach Schjerner die Sterbezahlen in der deutschen Armee zwischen 0,63 und 0,24 ‰, in der bayrischen zwischen 1,00 und 0,27 ‰, in Frankreich zwischen 1,10 und 0,62 ‰. Die Tuberkulose unter den Soldaten hat infolge der gebesserten hygienischen Verhältnisse und der frühzeitigen Beurlaubung zum Zwecke der Erholung in allen Staaten bedeutend abgenommen.

Die Jahreszeiten haben insofern Einfluß auf die Häufigkeit der Tuberkulose, als Temperaturschwankungen in den kalten Monaten und der Aufenthalt in geschlossenen Räumen zu Katarrhen der Atmungsorgane disponieren und tuberkulösen Erkrankungen Vorschub leisten. Die verschiedenen bei Entstehung und Vermittelung der Tuberkulose maßgebenden Faktoren machen es erklärlich, warum der Schulbesuch als solcher die Tuberkulose nicht hervorrufen, wohl aber die Verbreitung derselben dann fördern kann, wenn der Auswurf kranker Mitschüler nicht rechtzeitig unschädlich gemacht wird. Die Schulräume können indirekt die Entwicklung der Tuberkulose insofern günstig beeinflussen, als unregelmäßige Beheizung und mangelhafte Ventilation Anlaß zu Erkältungskrankheiten, besonders zu Katarrhen, geben, durch welche die Aufnahme des Krankheitserregers in den geschwächten Organismus namentlich bei jenen Individuen begünstigt wird, welche eine sog. Disposition besitzen. Diese spricht sich in einer geringeren Widerstandsfähigkeit des Körpers aus, welche durch vorangegangene Krankheiten, mangelhafte Ernährung, ungesunde, beschränkte Wohnung, Abstammung von siechen Eltern, Aufenthalt in staubigen, feuchten Räumen und durch andere nicht-hygienische Verhältnisse hervorgerufen wird. Diese begünstigenden äußeren Momente und die leichte Uebertragbarkeit des Krankheitserregers durch Benutzung des Eß- und Trinkgeschirres und des Bettes von einem Kranken, durch Einatmung infizierten Staubes u. s. w. machen es begreiflich, warum die Tuberkulose bei der ärmeren Bevölkerung häufiger vorkommt, als bei der wohlhabenden Klasse, und warum die Schulräume für die Kinder der Armen in der Regel ein gesünderer Aufenthalt sind, als die insalubren Wohnungen zu Hause.

Die Dauer der Inkubation beim Menschen läßt sich nicht feststellen, weil die Lokalerscheinungen sich auf eine lange Zeit erstrecken

und der Krankheitsprozeß selbst stillstehen kann. Bei allgemeiner Körperschwäche, Blutarmut, Entkräftung nach Gesundheitsstörungen, besonders aber nach schweren Infektionskrankheiten, macht sich die Virulenz der aufgenommenen Tuberkelbacillen im Organismus intensiv und ungemein rasch geltend; zumeist ist es die Lunge, die zunächst ergriffen wird.

Die Wirkung der Bacillen ist eine lokale und eine auf Bildung eines Toxins beruhende allgemeine¹⁷. Die lokale Wirkung beruht auf einer Reihe von Vorgängen, welche in üppiger Zellwucherung und Auswanderung von Leukocyten sich äußert und zur Bildung der charakteristischen Tuberkelknötchen in den Geweben führt. Diese Knötchen sind hirsekorngroß, weißlichgrau, bestehen aus epitheloiden und Riesenzellen mit Kernen, Infolge Entzündung bildet sich um die Knötchen ein Granulationsgewebe; vereinzelt gelagerte werden als Miliartuberkel, größere Gruppen derselben als tuberkulöse Herde und zusammenfließende Knoten als verkäste Herde bezeichnet. Werden die Bacillen vom Gewebe ganz eingekapselt, so kann es zur Heilung kommen, gewöhnlich aber werden die Bacillen durch die Lymphbahnen vertragen und erzeugen eine allgemeine Infektion.

Die Krankheitserscheinungen äußern sich je nach dem ergriffenen Organe in verschiedener Weise. Die bekanntesten Formen der Tuberkulose sind die Miliartuberkulose, die Lungenschwindsucht, die Tuberkulose der Drüsen, des Darmes und der Mesenterialdrüsen.

Die Aufzählung der Krankheitserscheinungen, welche je nach dem Sitze der Krankheit sehr verschiedene sind, würde den Rahmen einer Schulhygiene überschreiten und wäre auch überflüssig, da ja die Stellung der Diagnose ohnehin dem ärztlichen Fachmanne überlassen bleiben muß. Für den Lehrer werden häufige Katarrhe der Atmungsorgane, öfter sich einstellender Husten, Klagen über Ermüdung und Schmerzen auf der Brust, Abmagerung, blasse Gesichtsfarbe, Nachtschweiß und Fiebererscheinungen Verdachtgründe genug sein, solche Kinder einer genauen ärztlichen Untersuchung zuzuführen.

Da die Tuberkulose keine ausschließliche Krankheit der Schuljugend ist, sondern in der ganzen Welt, in allen Zonen und bei allen Rassen vorkommt, alle Stände, jeden Beruf, jedes Alter und Geschlecht ergreift, so werden sich auch die zum Schutze der Schulkinder einzuleitenden Maßregeln mit jenen im allgemeinen decken, die zur Verhütung der Tuberkulose überhaupt zu treffen sind.

Die Vorkehrungen beziehen sich auf die Verteilung des Contagiums und auf die Erhöhung der Widerstandskraft des Individuums und betreffen die strenge Handhabung der Nahrungsmittelpolizei, die Vermeidung des Genusses der Milch von tuberkulösen Haustieren, die Verbesserung der hygienischen Verhältnisse der Wohnungen und die Beseitigung von sanitären Mißständen in denselben, das Vermeiden des gedrängten Zusammenwohnens und des gemeinsamen Schlafens mit Tuberkulösen, die Durchführung einer zweckentsprechenden Desinfektion der Wohnräume, Gebrauchsgegenstände nach Kranken und Verstorbenen, die Vernichtung des Auswurfes und die Vermeidung des Gebrauches von Wäschestücken, Gerätschaften, Eßgeschirren und Blasinstrumenten nach Phthisikern.

Von Lungenkranken bewohnte Räume sollten erst nach gründlicher Desinfektion bezogen, Betten und Kleidungsstücke von Tuberkulösen ohne vorangegangene Reinigung nicht in Verkehr gebracht werden. Die größte Aufmerksamkeit soll dem Gesundheitszustande der Kinder zugewendet werden.

Die allmähliche Abnahme der Tuberkulose in jenen Staaten, in denen die Besserung der allgemeinen sanitären Verhältnisse der Bevölkerung und die körperliche Erziehung der Jugend eine regere Fürsorge gefunden hat, liefert den Beweis, daß der Kampf gegen diese Volkskrankheit nicht ohne Erfolg geführt wird und daß sich bei den Einzelnen ein Stillstand in dem Verlaufe der Krankheit und dadurch eine Steigerung der Arbeitskraft erzielen läßt. Hauptmittel zur Erreichung dieses Zweckes sind: Errichtung von Heilstätten für Schwerkranke, die Kräftigung des Organismus durch Abhärtung und Muskelthätigkeit, Spiele, Turnen, Singen, Bäder und endlich die Steigerung der Widerstandsfähigkeit des Körpers durch zweckmäßige Ernährung und durch längeren Aufenthalt in staubfreien infektionssicheren Gegenden.

Die größte Bedeutung haben die Heilstätten für Kranke und die Ferienkolonien für schwache und zu Lungenkrankheiten disponierte Schulkinder erlangt. Bei der Platzwahl ist eine freie besonnte Lage an staubfreien, sonnigen, windgeschützten, gelichteten Waldabhängen maßgebend; ferner sind die Wohnungen an die Mittagseite zu verlegen. Der Aufenthalt im Freien soll auch bei minder günstiger Witterung möglich sein, der Körper durch Fluß- und Brausebäder, Spiele, Spaziergänge gekräftigt werden. Die sanitäre Ueberwachung ist Aerzten zu übertragen. Die segensreichsten Erfolge haben die Kinderheilstätten am Meergestade (See hospize) aufzuweisen, da sie den wirksamsten Schutz gegen die Tuberkulose und Skrofulose im jugendlichen Alter gewähren, zumal wenn ein thunlichst langer Aufenthalt in denselben möglich ist und der Schulunterricht dem Heilplane angepaßt wird.

Schultzen¹⁸ stellt für die 6—9 Monate dauernde Behandlung der Lungentuberkulose in Heilstätten als wesentliche Gesichtspunkte auf: kräftige Hausmannskost und reichliche Milchnahrung, unbeschränkter Genuß frischer reiner Luft, leichte Gartenarbeit, Spiele, Liegekur, ferner Hautpflege mittels Bäder und Abreibungen und endlich eine ärztliche Behandlung.

Die Errichtung von Heilstätten schreitet überall stetig vor; es haben sich insbesondere in Deutschland, in der Schweiz, in Oesterreich, Holland, Rußland, Norwegen, Schweden, Dänemark, Belgien, Japan, Vereine gebildet, welche die Gründung solcher Anstalten bezwecken.

Im Deutschen Reiche¹⁹ sind gegenwärtig 44 Heilstätten zur Aufnahme unbemittelter tuberkulöser Kranken und gegen 20 Heilanstalten zur specialistischen Behandlung Lungenkranker in Betriebe. Die bekanntesten derselben sind: Altenbrack im Bodethale, Arlen in Baden, Blankenfelde, Malchow, die Anstalten des Roten Kreuzes am Grabowsee, des Bremer Heilstättenvereines in Rehburg, des Frankfurter Vereines in Ruppertsheim, jene in Donaufels, Görbersdorf, Laubach bei Koblenz, Albertsburg in Sachsen, Stiege im Harz, Königsberg bei Goslar u. a. In Oesterreich ist die Musteranstalt in Alland, in der Schweiz sind die Heilstätten in Davos, Hohenschwendi, Stachelberg und am Zürchersee zu nennen. In Rußland bestehen drei Sanatorien, in Frankreich solche in Banyuls sur Mer und in

St. Trojan (Insel Oleron), in Norwegen in Rennæs bei Molde. In Schweden hat der König 3 Mill. frcs. zur Errichtung von 3 Heilstätten für Unbemittelte bestimmt, in Dänemark wurden $1\frac{1}{2}$ Mill. für eine Anstalt in Falkegrav gesammelt.

Leyden setzt sich für die Behandlung der Tuberkulose in besonderen Anstalten ein; es können mit der von Brehmer eingeführten diätetischen Behandlungsmethode auch in unserem Klima dieselben Heilerfolge erzielt werden, wie im warmen Süden.

Eine ungeahnte Entwicklung hat zum Schutze der Kinder im schulpflichtigen Alter die Sommerpflege genommen, welche 1875 gleichzeitig in Deutschland und der Schweiz, 1879 in Oesterreich (Wien) eingeführt wurde und ihren charakteristischen Ausdruck in den „Ferienkolonien“²⁰ gefunden hat. Diese haben den Zweck, schwächlichen, blutarmen, zur Tuberkulose disponierten Schulkindern einen längeren Aufenthalt in reiner Landluft zu bieten, damit die Widerstandskraft des Körpers gegen Erkrankungen gehoben werde. Diese „Kolonien“ zerfallen 1) in geschlossene Anstalten in eigenen oder gemieteten Gebäuden, 2) in Familienunterkünfte und 3) in Milchstationen, in denen die Kinder zu bestimmten Tagesstunden Milch und Brot erhalten und unter Aufsicht mehrere Stunden im Freien spielend beisammen bleiben. Eine besondere Art der Ferienkolonien sind die Seehospize und die Soolbäder. Die Kolonien werden vorläufig in den Sommermonaten, zumeist während der Schulferien mit Kindern besetzt.

Nach Busing²¹ ist in Deutschland die Zahl der Vereine zur Gründung von Ferienkolonien seit 1875—1895 auf 126 in 95 Städten gesiegen, und es wurden in derselben Zeit als Ferienkolonisten

in Vollkolonien	112 730	} 193 230
„ Milchstationen	80 500	
Pfleglinge in Soolbädern	124 558	} 150 942
„ „ Seebädern	26 384	

zusammen 344 172 Kinder verpflegt. Im Jahre 1898 bestanden nach Bion in 162 Städten Vereine, von denen 31 159 Pfleglinge versorgt wurden. Von diesen entfielen auf geschlossene Kolonien 9264, auf Familienpflege 3025, Stadtkolonien 7054, Soolbäder 8819, Seebäder 2997; die Ausgaben beliefen sich auf 713 039 M. Die durch freiwillige Beiträge gedeckten Gesamtausgaben betragen bisher in Deutschland 11 140 000 M. und es stellen sich die durchschnittlichen Kosten für ein Kind in den Vollkolonien auf 30 M., in den Milchstationen auf 12 M., in den Bädern auf 45 M. Die Zahl der Heilstätten mit Soolbädern und Seebädern beträgt 48, in denen nach Vollmer²² von 1885—1897 im ganzen 109 207 Kinder verpflegt wurden.

In Oesterreich²³ bestehen besondere Anstalten für Behandlung und Pflege skrofulöser Kinder in Baden (35 Betten); Kurorte mit Jodquellen in Hall (144 Betten), in Rabka und Iwonicz in Galizien, Darkau in Schlesien, Luhatschowitz in Mähren, ferner Seehospize in Grado (200 Betten), Triest (Lussin grande 225 Betten), St. Pelagio (150 Betten) mit Dependance in Sulzbach (50 Betten). Außer diesen nehmen das Rekonvaleszentenheim Wien XIII 10 Kinder, das Faniteum in

Ober St. Veit 12 Mädchen, das Herzmansky'sche Rekonvaleszentenhaus 40 Kinder im Alter von 4—14 Jahren in Pflege.

In der Schweiz ist nach Marthaler die Zahl der Kolonisten seit 1876—1895 von 68 auf 9197 gestiegen; es wurden im ganzen bisher 21729 Kinder verpflegt und außerdem 29231 Kinder während der Ferien mit Milch gespeist. Im Jahre 1895 wurden 137864 frcs. ausgegeben.

In Frankreich²⁴ sind nach Leroux in den letzten 10 Jahren durch den Verein „L'oeuvre des hôpitaux marins“ für skrofulöse und rhachitische Kinder 10 Hospize gegründet worden, in denen gleichzeitig auch Schulunterricht erteilt wird. In England sind 1896 im ganzen 28733 Kinder in Sommerpflege entsendet worden. In Italien, Belgien, Holland, Spanien, Finland nehmen die Ferienkolonien von Jahr zu Jahr an Zahl und Beliebtheit zu. Die Verpflegung zielt auf möglichste Ernährung hin und ist in den Kolonien meist eine gleichartige. So bekommen z. B. in den von Stuttgart erhaltenen Kolonien die Pflinglinge Morgens Brot und 0,5 l Milch, zum 2. Frühstück Butterbrot, mittags Fleischsuppe, 210 g Fleisch, Gemüse und Beilagen, nachmittags 0,25 l Most oder Bier und Brot, abends 0,5 l Milch, Brot und ein Ei²⁵.

Zur Beurteilung über den Wert und die Erfolge der Sommerpflege dienen Messungen der Brust und Wägungen des Körpers. Bion²⁶ fand bei 2622 Untersuchungen nach 3 Wochen eine Gewichtszunahme bei Kindern im Alter von 7—10 Jahren bei Knaben um 1323—1536 g, bei Mädchen 1458—1835 g, im Alter von 11—14 Jahren bei Knaben 1885—2404, bei Mädchen 1675—2150 g.

Der günstige Einfluß der Ferienkolonien hält längere Zeit an, äußert sich am stärksten in den folgenden Herbst- und Wintermonaten und legt den Grund für eine bessere Körperentwicklung (vergl. S. 706 ff.).

Eine besondere Form des Pflegewesens hat sich in den skandinavischen Ländern²⁷ entwickelt. Dasselbst schicken die Städter ihre Kinder auf das Land, die Landbewohner ihre Kinder in die Stadt, die Leitung liegt in den Händen der Lehrer, der Staat gewährt freie Eisenbahnfahrt. Auf diese Weise hat Kopenhagen etwa 10000 Kindern die Sommerfrische gewährt und ebensoviel Landkindern die Sehenswürdigkeiten der Stadt zugänglich gemacht.

Unter den zur Entstehung der Tuberkulose bei den Schulkindern in Betracht kommenden Momenten muß insbesondere der durch unzweckmäßiges Sitzen beim Schreiben und Zeichnen bedingten mangelhaften Atmung ein schädigender Einfluß zugeschrieben werden. Bei oberflächlichen kurzen Atemzügen wird der Lunge nicht die nötige Menge Luft zugeführt, der abgesonderte Schleim und die an demselben haftenden Epithelien und Mikroorganismen werden nicht ausgeworfen. Folgeerscheinungen der mangelhaften Funktion der Lunge sind chronische Lungenleiden, Körperschwäche und Blutarmut — welche die Entwicklung der Krankheitserreger wesentlich begünstigen. Förderlich für die Entwicklung der Lungentuberkulose ist ferner auch eine gesperrte, staubhaltige, verdorbene Luft in den Lehrzimmern, sowie die unzulängliche Zufuhr frischer Luft, wodurch die Tiefe der Atemzüge beeinträchtigt und eine ungenügende Ventilation der Lunge bedingt wird. Bedenklich ist auch das Saugen an den Fingern, das Beißen der Nägel, das Herumwälzen und Spielen auf der Erde, das Kauen an den

Spielsachen und Federgriffeln, das Bohren mit den Fingern in Mund und Nase.

Aus diesen Verhältnissen ergeben sich von selbst jene Schutzmaßnahmen, welche in den Schulen und während des schulpflichtigen Alters zu beachten und durchzuführen sein werden. Um das Entstehen der die Entwicklung der Tuberkulose begünstigenden Katarrhe der Atmungsorgane zu verhüten, soll darauf geachtet werden, daß in den Schulräumen eine gleichmäßige Temperatur herrsche, die Kinder der Jahreszeit entsprechende Kleider tragen und daß durch methodische Lungengymnastik, Tiefatmen, Körperübungen, Märsche, Schulspiele, durch Vermeidung staubiger Luft und durch ausgiebige Ventilation der Klassenzimmer und Turnsäle die Widerstandskraft des Körpers gesteigert werde. Von großem Nutzen ist unbedingt die durch die Schule zu verbreitende Aufklärung und Belehrung über das Wesen der Tuberkulose und die Bekämpfung derselben. Erfreulicherweise mehren sich auch die populären Schriften (besonders in der Schweiz, Norwegen, Frankreich, Oesterreich und Deutschland) und läßt sich ein günstiger Einfluß derselben schon jetzt bei den unteren Volksklassen in der Beachtung so mancher Forderung der Wohnungshygiene erkennen.

Eine besondere Rücksicht ist den bereits kranken und krankheitsverdächtigen Schulkindern zuzuwenden. Dieselben vom Schulbesuch auszuschließen wäre nicht gerechtfertigt, da alle Kinder Anspruch auf den Schulunterricht haben. Zu den Krankheitsverdächtigen zählen Kinder mit Skrofulose der Halsdrüsen, Knochen und Gelenke, mit freiwilligem Hinken und Verkrümmungen der Wirbelsäule. Tuberkulöse Kinder sind gewöhnlich blaß, zart gebaut, haben einen schmalen, flachen Brustkorb und schwache Muskulatur, hüsteln und werden leicht matt. Bei vorgeschrittener Krankheit sind diese Kinder vom Schulbesuche entweder gänzlich fernzuhalten, oder es ist strenge darauf zu dringen, daß dieselben nicht auf den Fußboden oder in die Taschentücher, sondern in Gefäße spucken, welche eine Desinfektionsflüssigkeit (z. B. 5-proz. Karbolwasser) enthalten ²⁸.

Den sanitären Anforderungen würde wohl am besten durch Errichtung besonderer Schulen für Tuberkulöse mit angepaßten Lehrplänen entsprochen werden. Als Vorkämpfer für diese Idee ist Baginsky ²⁹ auf den Kongressen in Berlin und Neapel aufgetreten und hat in seinen Leitsätzen die Forderung aufgestellt, daß bei den Heilstätten Einrichtungen für den Unterricht tuberkulöser Kinder geschaffen werden sollten und daß der Bau solcher Anstalten nach anderen Grundsätzen als bei gewöhnlichen Schulbauten ausgeführt werden müßte. Diesen Forderungen ist bei den Internaten bereits vielfach Rechnung getragen worden. Bei den meisten genügen ohnedies die Wohnräume, Arbeitszimmer und Schlafsäle den hygienischen Anforderungen in Bezug auf Beleuchtung, Ventilation und Raum; für Wascheinrichtungen, Bäder, Gymnastik, Spielplätze, Körperübungen, Schulpausen und ausgiebige Ernährung ist in der Regel ausreichend Vorsorge getroffen. Auch an den Mittelschulen und in den Volksschulen größerer Gemeinwesen wurden in den letzten Jahrzehnten entsprechende sanitäre Einrichtungen eingeführt, welche die Schulen zu einem gesünderen Aufenthalte machen, als es oft die elterlichen Wohnungen sind. Schwerkranke Kinder gehören in Krankenanstalten und Heilstätten.

Vollkommen' berechtigt erscheint die von vielen Seiten geltend gemachte Forderung, daß auch tuberkulöse Lehrpersonen vom Unterrichte auszuschließen sind, um so mehr, als heutzutage durch den leichten und sicheren Nachweis der Bacillen eine Schädigung des Lehrers infolge Pensionierung auf Grund einer falschen Diagnose gänzlich ausgeschlossen ist. Lungensüchtige Lehrer sind für die Schule eine größere Gefahr als kranke Kinder.

Da der Krankheitserreger hauptsächlich im Hustenauswurfe der Tuberkulösen gefunden wird, so ist im Kampfe gegen die Verbreitung der Tuberkulose vor allem die unschädliche Beseitigung des Sputums der Phthisiker und die zweckentsprechende Entfernung des infektionsverdächtigen Staubes in Schulhäusern, Turnsälen, Erziehungsanstalten und Kirchen anzustreben.

Das Spucken ins Taschentuch gehört zwar zum guten Ton, ist aber sanitär bedenklich, denn das mit dem eingetrockneten Sputum verunreinigte Tuch wird von Kindern oft beim Spielen benutzt („Blindekuh“, „Plumpsack“ u. s. w.) und auf diese Weise die Infektion verbreitet. Es wäre ersprießlich, wenn die Lehrer auf die Gefahren solcher Gewohnheiten und Gebräuche aufmerksam machen würden. Der zweifellos gelieferte Nachweis, daß die Tuberkelbacillen nicht in die Luft übergehen und mit der Inspirationsluft nicht in die Lungen gelangen können, solange der Auswurf der Kranken feucht erhalten und vor dem Eintrocknen geschützt wird, und die Tatsache, daß die zweckmäßige Beseitigung des Auswurfs das beste Mittel zur Verhütung der Tuberkulose ist, hat Anlaß zu gesetzlichen Vorschriften gegeben, durch welche der Gebrauch von Spucknapfen³⁰ und Dettweiler'schen Fläschchen, das feuchte Aufwischen des Staubes, die Anweisung besonderer Sitzplätze für tuberkulöse Schulkinder angeordnet oder empfohlen wird.

Nach dem Gutachten der „wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen in Preußen 1892“³¹ wird das verdächtige Sputum in den Schulen am sichersten beseitigt, wenn die Spucknapfe (S. 197) mit Wasser gefüllt, täglich geleert und gereinigt, gegen Einfrieren und Eintrocknen durch einen Zusatz von Chlorcalcium, gegen Haustiere durch Zusätze übel-schmeckender Stoffe (Creolin) geschützt werden. Sublimat ist wegen seiner Giftigkeit als Desinfektionsflüssigkeit nicht in Gebrauch zu nehmen; das Füllen der Spucknapfe mit Sägespänen, Sand, Kaffeesatz ist wegen der Ansteckungsgefahr infolge Verstreuens des Inhalts sehr bedenklich. Als zweckmäßige Füllung für Spucknapfe wird die zu Verpackungen benutzte Holzwohle³² vorgeschlagen, welche das Sputum leicht aufsaugt, nicht ekelhaft aussieht, den Inhalt des Napfes nicht verspritzen läßt und samt dem Sputum verbrannt werden kann. Damit brennende Zündhölzchen, Cigarrenreste die Holzwohle nicht entzünden, ist diese mit einer Lösung von je 250 g Ammon. sulf. und Ammon. phosph. auf 10 l Brunnenwasser reichlich zu befeuchten und zu tränken. Mit Flüssigkeiten gefüllte Spucknapfe sind unter allen Umständen zu empfehlen.

Wichtig für die öffentliche Sicherheit ist auch das Verbot in den Eisenbahnwaggons und in den Tramwaywagen, in öffentlichen Lokalen, Kirchen, Bureaux, Arbeitssälen u. a. auf den Fußboden zu spucken. Mit Befriedigung kann konstatiert werden, daß das Publikum sich an diese Vorschrift gewöhnt hat und dieselbe beachtet.

Der Obermedizinalausschuß in Bayern³³ sprach sich bereits im Dezember 1893 hinsichtlich der gegen Tuberkulose einzuleitenden Maßnahmen unter anderem dahinaus, daß der Auswurf Tuberkulöser wo möglich verbrannt, die Aufenthaltsräume fleißig ventiliert, die gründliche und feuchte Reinigung der Wände und Fußböden ermöglicht, die Gebrauchsgegenstände desinfiziert, gesonnt, Kleider von derartigen Kranken ohne vorherige gründliche Desinfektion weder benutzt, noch verkauft, noch verschenkt werden. Milch soll niemals ungekocht den Kindern gereicht werden.

Um die Entwicklung des Staubes in den Schulen möglichst zu verhüten³⁴, bringen in einzelnen Gegenden der Schweiz die Kinder ihre eigenen Hausschuhe in die Schule mit; in den Volksschulen Dänemarks ist für den Wechsel der Schuhe vorgesehen, in den ländlichen Schulen Oberfrankens und im Regierungsbezirke Köln werden von einzelnen Gemeinden Filzschuhe zur Benutzung in den Klassen beige stellt (vergl. S. 397, 536).

Hinsichtlich der zweckmäßigen Beseitigung des Schulstaubes vergl. S. 121, 430.

- 1) **Mayer**, *Die Tuberkulose, Klinische Zeit- und Streitfragen* (1893).
- 2) *Viertelj. f. öff. Ges.* 1901, Suppl. 45.
- 3) **Rakts**, *Beiträge zur internat. Statistik der Todesursachen, Arb. aus dem kais. Ges.-Amte, Berlin* (1890) 6. Bd.; **Weichselbaum**, *Epidemiologie, Jena, Fischer* (1899) 507 und *Parasitologie* (1898) 154.
- 4) *Centralbl. f. Bakter.* 24. Bd. 897.
- 5) **Leclainche**, *Revue de la Tub.* (1898) 235; *ref. Viertelj. f. öff. Ges.* (1900) Suppl. 331.
- 6) **Rubner**, *Lehrbuch der Hygiene, Leipzig* (1900) S. 518, 533.
- 7) **Jäger**, in *Hyg. Rundsch.* (1899) No. 16.
- 8) **Obermüller**, *Hyg. Rundsch.* (1899) No. 2.
- 9) *Zeitschr. f. Mediz.-Beamte* (1898) No. 10.
- 10) **Gaffky**, *Ein Beitrag zum Verhalten der Tuberkelbacillen im Sputum, Arb. a. d. kais. Ges.-Amte* 2. Bd.
- 11) *Deutsche mediz. Wochenschr.* (1897) No. 42; *Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt.* 30. Bd. 107; *Wiener klin. Wochenschr.* (1898) No. 46.
- 12) *Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt.* 32. Bd.
- 13) **Schrötter**, *Verbreitung der Lungenschwindsucht in der Schweiz nach Höhenlagen. Berlin* (1889).
- 14) **Sommerfeld**, *Die Schwindsucht der Arbeiter, Berlin* (1895).
- 15) **Baginsky**, *Handbuch der Schulhygiene, Stuttgart* (1900) 2. Bd. S. 204 u. 237.
- 16) *Der Militärarzt* (1899) No. 17 u. 18.
- 17) **Monti**, *Tuberkulose des Kindesalters, Wiener Klinik* (1899).
- 18) *Deutsche militärärztl. Zeitung* (1897) Heft 11.
- 19) *Vierteljahrsschr. f. öff. Ges.* (1901) Suppl. 141.
- 20) **Blon**, *Die Erfolge der Ferienkolonien, Jahrbuch der schweiz. Gesellsch. f. Schulgesundheitspflege* (1900) 2. Bd. 124.
- 21) *Hyg. Rundsch.* (1898) 385.
- 22) *Zeitschr. f. Mediz.-Beamte* (1899) No. 22.
- 23) *D. öster. Sanitätswesen* (1900) No. 20.
- 24) *Hyg. Rundsch.* (1898) 250.
- 25) *Centralbl. f. Gesundheitspflege* (1896).
- 26) **Blon**, l. c.
- 27) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) Suppl. 486.
- 28) **Hakouson-Hansen**, *Kotelm.* (1891) 292.
- 29) **Prausnitz**, *Bericht über den Kongress zur Bekämpfung der Tuberk. als Volkskrankheit* (1899).
- 30) **Cornet**, *Die Verbreitung der Tuberkelbacillen außerhalb des Körpers, Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.* (1889) 191—331.

31) *Kotelm.* (1893) 46.

32) *Praussnitz*, *Grundzüge der Hygiene*, München (1901) 482.

33) *Centrabl. f. allg. Gesundheitspflege* (1894) 355.

34) *Monatschr. f. Gesundheitspflege Wien* (1901) No. 3.

1) Kontagiöse Augenkrankheiten.

Für die Schule von großer Bedeutung sind jene Augenkrankheiten der Kinder, welche in der Augenbindehaut lokalisiert sind, einerseits Störungen im Unterrichte veranlassen, andererseits aber oft genug die Ursache dauernder Schädigungen des Sehvermögens durch Geschwürs- und Narbenbildung sind und häufig sogar völlige Erblindung herbeiführen. Cohn¹ fand bei seinen zahlreichen Untersuchungen der Stadt- und Landkinder 12—25 Proz. derselben augenleidend. Dieser Befund findet seine Bestätigung in der Blindenstatistik aller Länder. So waren nach Losch und Krailsheimer in Württemberg² bei der Zählung im Jahre 1894 nur 18,5 Proz. der Blinden von Geburt aus erblindet. Nach Belarmino³'s Mitteilungen beim Moskauer Kongreß wurden in Rußland durch die von der Wohlthätigkeitsgesellschaft „Marie“ seit 1893 ausgesandten 229 Aerzte bei 114 790 untersuchten Personen 3,5 ‰ beiderseits Erblindete gefunden.

Wenn auch bei der Mehrzahl der Blinden Pockenerkrankungen und Blennorrhöe der Neugeborenen die Ursache der Erblindung sind, so muß doch andererseits auch in vielen Fällen den kontagiösen Augenerkrankungen die Schuld an dem Verluste des Augenlichtes oder an der Schwächung der Sehkraft zugeschrieben werden. Wir unterscheiden bei den kontagiösen Augenkrankheiten die Blennorrhöe und Diphtherie der Bindehaut, den follikulären Katarrh und die granulöse Augenentzündung (Trachom). Für die Schule kommen hauptsächlich die beiden letzten in Betracht. Wissenschaftlich und praktisch müssen dieselben als ganz verschiedene Krankheitsformen auseinandergehalten werden, wenn sich dieselben auch nicht immer gleich im Beginne voneinander unterscheiden lassen⁴.

Greef⁵ betont, daß unter den augenkranken Schulkindern seltener das Trachom, sondern häufiger der Follikularkatarrh zu finden ist und schätzt die Zahl der Trachomkranken in Westpreußen auf höchstens 4,5 Proz. der Bevölkerung. Noch entschiedener will Schmidt-Rimpler⁶ beide Krankheiten voneinander geschieden wissen.

Die Differentialdiagnose läßt sich nur vom Facharzte stellen und ist insbesondere deshalb unbedingt notwendig und wichtig, weil die bei Trachom absolut gebotenen sanitätspolizeilichen Maßregeln strengere als beim Follikularkatarrh sein müssen. Bei der Schwierigkeit der Diagnose für den Nichtfachmann werden die Pädagogen mit Hinweis auf die aus dieser Krankheit dem Kranken und dessen Umgebung drohenden Gefahren als obersten Grundsatz sich vor Augen zu halten haben, daß jede mit Sekretion verbundene Augenkrankheit als ansteckend anzusehen ist, solange nicht fachmännisch das Gegenteil erkannt wird.

Das Trachom (die ägyptische Augenentzündung) tritt im Beginne meist ohne auffallende Symptome und ohne Schmerzen auf und kann wochen- und monatelang bestehen, ohne daß die Kranken

der Größe der Gefahr sich bewußt sind. Anfangs klagen die Kranken bloß über Spannung in den Augenlidern, Thränen beim Schreiben und Lesen, später werden die Augen rot und empfindlich und es tritt aus der Lidspalte ein blutig eitriger Ausfluß hervor. Es wird daher gleich im Beginne derartiger Erscheinungen die ärztliche Untersuchung zu veranlassen sein. Da nur dann eine dauernde Heilung zu erhoffen ist, wenn ärztliche Hilfe rechtzeitig eingeleitet wird, so erscheint es geboten, daß alle Schulkinder von Zeit zu Zeit ärztlich untersucht werden. Unerläßlich ist die öftere ärztliche Untersuchung der Zöglinge in Anstalten, Internaten, in denen die Schüler gemeinsame Wohnung und Verpflegung haben, denn es ist erwiesen, daß die Infektion hauptsächlich durch das gemeinschaftliche Zusammenleben ihre Verbreitung findet.

Ueber die Art der Verschleppung des Trachoms geben zahlreiche Beobachtungen lehrreiche Aufschlüsse.

Da die Infektion ausschließlich nur von Person zu Person erfolgt, ist es erklärlich, daß viele Trachomepidemien⁷ auf die Einquartierung kranker Truppen (zur Zeit Napoleons I.), auf das Entlassen kranker Soldaten in die Heimat (1834 in Belgien) zurückgeführt werden.

Cohn's Untersuchungen stellen ein ungemein häufiges Vorkommen von Bindehauterkrankungen unter der Schuljugend sowohl in der Großstadt als auch auf dem Lande sicher. Von 5000 Breslauer Schulkindern⁸ hatten 13 Proz. kranke Bindehäute, unter diesen aber nur 4 Proz. Trachom. Das gleiche Verhältniß fand sich bei 1000 Schulkindern in Langenbielau; ein noch günstigeres war in dem im Riesengebirge liegenden Schreiberhau: bei 295 Schulkindern 25 Proz. kranke Bindehäute mit nur 1 Proz. Trachom. Dagegen fand Hirschberg⁹ 1896 in den Dorfschulen Ostpreußens 20—47 Proz., in den Stadtschulen 10—15 Proz. trachomatöse Kinder; da diese Kranken vom Schulbesuche fern gehalten werden, erklärt sich die große Zahl der Analphabeten in Ostpreußen. In den Königsberger städtischen Lehranstalten wurden 32 Proz. augenkranken Kinder, darunter 10 Proz. mit Trachom behaftete Schüler gefunden. Die Mitte und der Süden Deutschlands¹⁰ sind frei, ausgenommen sporadische von italienischen, polnischen und ungarischen Arbeitern eingeschleppte Fälle längs der frequenteren Verkehrsstraßen. In Ungarn werden nach Feurer¹¹ etwa 30 000 Trachomkranke gezählt.

Endemisch findet sich das Trachom in den östlichen Ländern Europas, in der Türkei, Rußland, den Donaufürstentümern und Griechenland, ferner in Spanien und in Finland. In Rußland beträgt die Zahl der infolge Trachom Erblindeten unter ca. 400 000 Blinden, nach Walter¹² 72 000 = 19 Proz. Auch in einzelnen Gegenden Italiens, in den Ostseeprovinzen, in Ungarn und Polen, zum Teil in den Rheinländern ist die Krankheit endemisch, in Dänemark und Norwegen kommt dieselbe selten, in Schweden fast gar nicht zur Beobachtung. In China und Japan soll nach Yarr¹³ das Trachom etwa 75 Proz. aller Augenkrankheiten ausmachen, und in Persien und Algier sehr verbreitet sein. Greef¹⁴ schätzt die Zahl der Trachomatösen in Westpreußen auf 4,5 Proz. der Bevölkerung, und Hoppe jene im Regierungsbezirke Gumbinnen auf 5 Proz. In Köln werden bei den alljährlichen Untersuchungen der Volksschüler regelmäßig 1,1—1,33 Proz. an Trachom erkrankte, in überfüllten Arbeitervierteln wohnende Kinder vorgefunden. In Wien ist diese

Krankheit nicht allzu sehr verbreitet, denn nach Adler*) kamen unter den von ihm untersuchten 47553 Augenkranken 2104, also nur 4,4 Proz. mit Conjunctivitis granulosa vor.

Unter den die Schule besuchenden auswärts wohnenden Kindern ist Trachom im allgemeinen selten, dafür aber ist bei diesen der Follikularkatarrh stark vertreten, und häufig genug kommen sogar Epidemien zur Beobachtung, so daß wiederholt der Unterricht eingestellt und Internate geschlossen werden mußten (Schulepidemien in Breslau, Schweidnitz 1886, Wartenberg, Oels 1887, Hernprotsch, Steinau 1888, Dresden 1889).

In Werdau waren im Jahre 1895 von 3300 Schulkindern gegen 800 von der follikulären Augenbindehautentzündung befallen¹⁵. Im Waisenhause zu Judenau (Oesterreich)¹⁶ ist seit dem Jahre 1892 diese Krankheit wiederholt epidemisch aufgetreten.

Als die Krankheitserreger des Trachoms und der follikulären Conjunctivitis werden Mikroorganismen angesehen, welche im Augensekrete vorkommen und durch die Finger, Handtücher, Waschgeschirre, Bettpolster, Taschentücher, welche von Kranken und Gesunden gemeinschaftlich benutzt werden und mit dem Sekret verunreinigt sind, übertragen werden. Die infektiösen Augentzündungen, besonders die granulöse Form, treten namentlich dort epidemisch auf, wo die Krankheitserreger günstige Verhältnisse finden¹⁷. In den vom Trachom heimgesuchten Gegenden ist Armut und Schmutz zu Hause, die Wohnungen sind überfüllt, die Stuben werden oft mit Haustieren gemeinschaftlich bewohnt und gleichen mehr Stallungen, die Unreinlichkeit ist grenzenlos.

Die sanitären Vorkehrungen gegen die Verbreitung dieser Infektionskrankheiten gehen daher mit der Verbesserung der sozialen Verhältnisse Hand in Hand, betreffen die Assanierung der Wohnungen und die Hebung des Reinlichkeitssinnes unter der Bevölkerung in Haus und Familie, namentlich in Bezug auf Körperpflege. Die hygienischen Bestrebungen richten sich daher besonders gegen die gemeinschaftliche Benutzung des Waschzeuges und der Handtücher in den Internaten, auf die rechtzeitige Entdeckung und andauernde ärztliche Behandlung der Kranken und auf die Einschränkung des Verkehrs mit denselben. Kinder mit verdächtigen Augenkatarrhen sind von den gesunden zu trennen, in den Schulen auf besondere Plätze zu weisen, und bei Eitersekretionen vom Schulbesuche gänzlich fernzuhalten, die gesunden Kinder aber vor dem intimen Umgange mit den verdächtigen zu warnen. Vor allem aber ist der Charakter der Krankheit durch die ärztliche Untersuchung sicherzustellen.

Die „Académie de Médecine“ in Paris hat vorgeschlagen, daß eine sanitäre Untersuchung der Augen der Schulkinder alle 3 Monate vorzunehmen und daß der Wiedereintritt der erkrankt Befundenen in die Schule von einem ärztlichen Gutachten abhängig zu machen sei. Aehnliche Vorschriften gelten in Belgien.

*) Wir verdanken obige Mitteilungen dem Primararzte Dr. Hans Adler im k. k. Krankenhause Wieden in Wien.

Feurer¹⁸ verlangt eine halbjährige Untersuchung der Schulkinder, der Arbeiter in Fabriken und Massenquartieren, der Arrestanten, der Hausarbeiter, die Konskription aller Kranken, sowie die Verbreitung einer Instruktion für Lehrer und Aerzte.

Forstreuter¹⁹ beantragt regelmäßige Untersuchungen der Schulkinder und Hausgenossen, Anzeigepflicht und Evidenzhaltung der Kranken, Verständigung der Ortsbehörden bei Wohnungswechsel, wiederholte Untersuchung der Geheilten.

Eingehende Maßnahmen zur Verhütung übertragbarer Augenkrankheiten enthält der Ministerialerlaß in Preußen vom 20. Mai 1898. In Oesterreich sind die Vorschriften für die Schulbehörden am übersichtlichsten zusammengestellt im Erlaß der Landesregierung in der Bukowina vom 27. Februar 1895, laut welchem die Schulleitung jede Augenkrankheit unter den Schulkindern der Ortsbehörde anzuzeigen hat. Die Augen der Lehrer und Schulkinder sind öfter vom Gemeinde- und Bezirksarzte zu untersuchen. Der Schulbesuch ist nur bei Augenkrankheiten ohne Sekretion gestattet, doch sind die Kinder zu separieren und der ärztlichen Behandlung zu unterziehen. Die Kranken und Angehörigen sind über die Gefahren und die Vorsichtsmaßregeln zu belehren.

Die populär gehaltene Instruktion für das österreichische K ü s t e n l a n d²⁰ schreibt vor, daß jeder Kranke seine eigenen Waschgeräte Kopfkissen, Taschentücher haben muß und zur Reinigung der kranken Augen nur diese in Verwendung nehmen darf. Die Schlafräume in den Pensionaten sind unter strenger ärztlicher Kontrolle zu halten, den Schwerkranken mit starker Sekretion ist der Schulbesuch zu verbieten, Leichtkranken die Teilnahme am Unterrichte zwar zu gestatten, dieselben aber gesondert zu setzen und alle jene Gegenstände einer erprobten Reinigung zu unterziehen, welche von Schülern gemeinschaftlich benutzt werden, wie z. B. Tafelschwämme, Spielbälle. Die Aufmerksamkeit der Lehrer muß auch auf die Gefährlichkeit des Staubes gelenkt werden, der, aufgewirbelt, die Augen reizt, die Sekretion der kranken Augenschleimhaut steigert und indirekt Veranlassung zur Weiterverbreitung des Krankheitserregers geben kann, weshalb Kinder mit Augenkatarrhen zum Turnen in staubigen Turnsälen überhaupt nicht zugelassen werden sollen. Eine sehr instruktive Anleitung zu einem einheitlichen Vorgehen beim Auftreten kontagiöser Bindehauterkrankungen und ein Leitfaden betreffs der in Anwendung zu ziehenden prophylaktischen und kurativen Maßnahmen wurde auch von der österreichischen Regierung in dem Marine-Verordnungsblatte verlautbart²¹.

Aehnliche Bestimmungen sind in den meisten Kulturstaaten vorgeschrieben.

Das beste Schutzmittel ist jedenfalls die regelmäßige Untersuchung der Schulkinder durch angestellte Schulärzte beim Schulbeginn und während des Schuljahres, Anlage von Krankenlisten, Ueberwachung der hygienischen Verhältnisse der Schulgebäude (Ueberfüllung, Beleuchtung, Reinhaltung, Ventilation), möglichste Einflußnahme auf eine gesundheitliche Unterkunft im elterlichen Hause und obligatorische Behandlung der Mittellosen auf öffentliche Kosten. Königsberg hat nach Brinkmann für die Bekämpfung der Granulose 23 000 M. verausgabt dadurch aber auch die Zahl der Kranken von 5532 auf 616 herabgedrückt.

Bei der Bekämpfung des Trachoms kann der Lehrer auf das erfolgreichste mitwirken. Bei seiner Stellung als Erzieher der Jugend sind jedenfalls seine Aufklärungen und Belehrungen über das Wesen und die Gefahren der Krankheit und die Mittel der Verhütung bei der Bevölkerung maßgebend. Seine Unterstützung bei Durchführung der ärztlichen Anordnungen wird jedenfalls den Erfolg und die Einbürgerung derselben wesentlich fördern und sichern. Bei Anordnung der sanitätspolizeilichen Maßnahmen ist immer vorher eine sichere Diagnose zu stellen, weil Uebereifer und Irrtümer die Vorkehrungen der Behörden in Mißkredit bringen und eventuell ganze Familien schädigen sowie unnötige Angst und Sorge hervorrufen können. Begründet ist die Forderung, daß herumziehende Saisonarbeiter, Schnitter, Sachsengänger, Bauarbeiter bei der Ankunft im Aufenthaltsorte genau untersucht werden.

Wie die kranken Kinder sich zu verhalten haben, lehrt in populärer Form die Instruktion Krug's²³, welche gelegentlich der Epidemie in Dresden 1890 an die kranken Kinder verteilt wurde: „Die Augenkrankheit, an welcher du leidest, ist eine ansteckende, deshalb vermeide es, andere Kinder zu berühren oder ihnen zu nahe zu kommen, und wasche deine Hände, wenn du deine eigenen Augen berührt hast, sobald du kannst. Wische nie die Augen mit dem gebrauchten Schnupftuch. Auch lüfte dein Wohnzimmer gegen Mittag eine kurze Zeit und deine Schlafkammer den größten Teil des Tages hindurch. Wenn dir der Schulbesuch verboten ist, so gehe täglich eine zeitlang ins Freie; du kannst damit eine nützliche Besorgung verbinden. Beschäftige dich dann, solange gutes Tageslicht ist, einige Zeit mit Lesen oder Zeichnen, des Abends aber mit anderen Dingen, zu welchen genaueres Sehen nicht notwendig ist. Früh wasche dir Gesicht und Augen mit reinem Wasser, welches aber nicht eisig kalt sein darf, und trockne dich stets mit einem Tuche, welches nur von dir allein benutzt wird. Reibe nicht mit den Fingern an den Augen herum. In der Mitte des Nachmittags, etwa um 5 Uhr, wäschst du dir die Augen mit reinem Wasser, welches 2 Stunden im warmen Zimmer gestanden hat, 2 Minuten lang aus.“

Bei Augenkrankheiten überhaupt ist Aufenthalt in staubiger, rauchiger Luft, in feuchten Wohnungen, zu nahes Sitzen bei Gas- und Petroleumlampen, Nachtarbeit, unzulängliche Lichtquellen, langes Lesen möglichst zu meiden.

- 1) *Cohn, Lehrbuch der Hygiene des Auges, Wien—Leipzig (1892).*
- 2) *Württemberg, Jahrbuch f. Statistik (1897).*
- 3) *Viertelj. f. öffentl. Ges. (1898) Suppl. 390.*
- 4) *Zeitschrift f. Mediz.-Beamte (1892) 387.*
- 5) *Klinisch. Jahrb. Bd. 7.*
- 6) *Deutsche mediz. Wochenschrift (1898) No. 47.*
- 7) *Wiener klin. Wochenschrift (1900) No. 41.*
- 8) *Berliner klin. Wochenschrift (1898) No. 25.*
- 9) *Klinisches Jahrb. 6. Bd.*
- 10) *Brandenburg in Hyg. Rundsch. (1897) No. 6 u. 7.*
- 11) *Feurer, Verbreitung des Trachoms in Ungarn, Stuttgart (1898).*
- 12) *Ophthalmolog. Klinik (1899) 46.*
- 13) *Viertelj. f. öffentl. Ges. (1901) Suppl. 242.*
- 14) *Klinisches Jahrb. 7. Bd.*
- 15) *Veröffentl. des kais. Gesundheitsamtes (1897) 807.*
- 16) *Das öster. Sanitätsw. (1893) No. 13.*
- 17) *Kobylecki, Zeitschrift f. Mediz.-Beamte (1897) 48.*
- 18) *Feurer, l. c.*

19) *Zeitschrift f. Mediz.-Beamte* (1897) 24.

20) *Das österr. Sanitätsw.* (1892) 204.

21) *Das österr. Sanitätsw.* (1891) No. 4 u. 5.

22) *Viertelj. f. öffentl. Ges.* (1900) Suppl. 217.

23) **Krug**, *Eine Epidemie von follik. Bindehautentzündung in den Schulen Dresdens* (1890).

m) Epidemische Hirnhautentzündung.

Eine der selteneren, aber gefährlicheren anzeigepflichtigen Infektionskrankheiten ist die Meningitis cerebrospinalis, die epidemische Genickstarre, eine durch einen besonderen Infektionskeim hervorgerufene akute Entzündung der weichen Hirn- und Rückenmarkshäute mit fibrinös-eiterigen Ausschüttungen in dieselben¹.

Die Krankheit wurde erst seit Anfang des 19. Jahrhunderts infolge des epidemischen Auftretens in Nordamerika und in einzelnen Gegenden Europas (Italien, Dänemark, Frankreich) allgemeiner bekannt². In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts herrschten bedeutende Epidemien in den westlichen wie mitteleuropäischen Staaten, besonders Schweden, Frankreich, Holland, Portugal, Italien, Schweiz, Deutschland, Oesterreich, in den östlichen Gebieten Nordamerikas, doch ist gegenwärtig eine wesentliche Abnahme der Intensität und Extensität der Krankheit zu bemerken.

Bei den Kranken beobachtet man nach einer 3—4 Tage betragenden Inkubationsfrist zuerst eine gedrückte Stimmung, blasses Aussehen, Abgeschlagenheit, Schwindel, Kopfschmerz, Schüttelfrost, Fieber, Aufregung, Empfindlichkeit gegen Berührung der Haut, gegen Geräusche und Licht, Durstgefühl, Verstopfung, Erbrechen, Muskelzittern, am 2. bis 3. Tage Steifheit des Nackens, in die Extremitäten ausstrahlende Schmerzen, endlich oberflächliches, aussetzendes Atmen, Krämpfe, Delirien, Bewußtlosigkeit und Tod. Während der Krankheit werden unregelmäßige sprungweise Schwankungen der im allgemeinen nur wenig erhöhten Temperatur, sowie ein unregelmäßiges, aussetzendes Atmen beobachtet. Stellt sich Genesung ein, so bleiben häufig Gedächtnisschwäche, Gehör-, Sprach- und Sehstörungen, sowie Lähmungen zurück. Einen epidemischen Charakter hatte diese Infektionskrankheit 1888—1889 in Dalmatien, Istrien und Steiermark³ angenommen, wo sie 502 Personen, darunter 299 Kinder, ergriff und 264 Opfer (153 Kinder = 51 Proz.) forderte.

Während einer Epidemie in Boston⁴ im Jahre 1897 betrug die Mortalität 86,5 Proz.

Da die epidemische Meningitis entweder gleichzeitig mit Erscheinungen einer croupösen Lungenentzündung auftritt, oder ohne diese verläuft, in beiden Fällen aber der bakteriologische Befund ein eigenartiger ist, werden von den Forschern ätiologisch zwei verschiedene Krankheitsformen und demgemäß auch zwei verschiedene Mikroorganismen als Krankheitserreger angenommen. Bei der ersten Form gilt der *Diplococcus pneumoniae*⁵, bei der zweiten der von Weichselbaum⁶ entdeckte *Diplococcus meningitidis intercellularis* als Erreger der Krankheit, doch können beide charakteristischen Krankheitserreger gleichzeitig bei einem Individuum vorkommen und bedingen dann eine sog. Mischinfektion.

Beide Arten der Diplokokken finden sich im Hirn- und Rückenmark, in den Ausscheidungen der Nase, seltener im Blute und Urin, und wenn die Lungen erkrankt sind, auch im Auswurfe. Bei gewissen Haustieren (Pferden, Kälbern, Ziegen) werden beide Formen der Meningitis beobachtet, was hinsichtlich der Verbreitung der Infektion von großer Bedeutung sein und die Provenienz mancher Epidemie aufklären dürfte.

Die Infektion erfolgt im Wege der Uebertragung der Krankheitserreger durch mit Nasenschleim und Auswurf verunreinigte Wäsche und Kleidung, seltener durch Einatmen eingetrockneter staubartiger Partikelchen des Auswurfes oder fein verteilten Sekretes beim Husten und Niesen, welche in die Respirationswege der Gesunden gelangen.

Die Uebertragung der Infektionskeime wird in überfüllten oder beschränkten Wohnungen, beim engen Zusammenleben während der kalten Jahreszeit, in dicht belegten Quartieren, bei Truppenbelegungen, besonders nach angestregten Märschen, in Gefängnissen und stark besetzten Erziehungshäusern und bei schlecht genährten, schwächlichen, wenig widerstandsfähigen Individuen häufiger beobachtet, als in hygienisch entsprechenderen Verhältnissen. Klima, Boden, Temperatur, Jahreszeit und Geschlecht haben keinen direkten Einfluß auf die Entstehung der Genickstarre, dagegen aber wird das jugendliche Alter am häufigsten von der Krankheit befallen. Gewöhnlich treten die Erkrankungen herdartig auf, oder bilden sog. Hausepidemien. Ungünstige soziale und hygienische Verhältnisse müssen für die Verbreitung als besonders disponierende Momente angesehen werden. Da die Krankheit zumeist das jugendliche Alter befällt, die Symptome im Beginn oft zweifelhaft sind, die Ansteckung bereits im Anfangsstadium erfolgt, so soll der Lehrer namentlich bei herrschenden Epidemien dem Benehmen der Kinder in der Schule seine vollste Aufmerksamkeit zuwenden und bei auffallenderen Aenderungen im Wesen und Charakter derselben die Angehörigen verständigen oder die Untersuchung durch einen Arzt veranlassen. In zweifelhaften Fällen empfiehlt Scherer⁷ die bakteriologische Untersuchung des Nasenschleimes. Wegen der großen Ansteckungs- und Verschleppungsgefahr gehen in den meisten Staaten die Schutzmaßnahmen dahin, daß jeder Erkrankungsfall dem Schulleiter anzuzeigen, die Kranken zu isolieren, die Kinder aus einem infizierten Haushalte vom Schulbesuche fernzuhalten sind. Krankenzimmer, Auswurfstoffe, Wäsche und die von den Kranken benutzten Gegenstände müssen desinfiziert werden.

Uwe

Nach Anordnung des Berliner Polizeipräsidiums vom Jahre 1880 § 3 sind Kinder aus einem Hausstande, in welchem ein Fall von Meningitis cerebrospinalis besteht, vom Schulbesuche so lange fernzuhalten, bis die Gefahr der Ansteckung nach ärztlicher Bescheinigung für beseitigt anzusehen ist.

- 1) **Foà u. Uffreduzzi**, *Zeitschr. f. Hygiene* 4. Bd. 67.
- 2) **Wetschelbaum**, *Epidemiologie, Jena, Fischer* (1899) 467.
- 3) *Das österr. Sanitätsw.* (1889) 322.
- 4) *Centralbl. f. Bakteriolog.* 26. Bd. No. 2 u. 3.
- 5) **Netter**, *Centralbl. f. Bakt.* 27. Bd. No. 10 u. 11.
- 6) **Wetschelbaum**, *Centralbl. f. Bakteriologie* (1888) 508; *Fortschritte der Medizin* (1887) No. 18, 19; **Wetschelbaum**, *Parasitologie, Jena, Fischer* (1898) 153; **Jäger**, *Zeitschrift f. Hyg. u. Infekt.* 19. Bd. 351.
- 7) **Scherer**, *Centralbl. f. Bakteriologie* 17. Bd. No. 13 u. 14.

n) Mumps, Parotitis idiopathica,

auch Ziegenpeter genannt, ist eine zumeist nur bei Kindern epidemisch auftretende infektiöse Erkrankung der Ohrspeicheldrüse¹ mit Ausscheidung eines serös-fibrinösen Exsudates in das umgebende Zellgewebe. Im Anfangsstadium klagen die Kinder über Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit, Schmerz in der Ohrgegend, besonders beim Kauen. Bald stellt sich mäßiges Fieber, übler Geruch aus dem Munde und Schwellung der Ohrspeicheldrüsengegend ein, welche weich anzufühlen, aber nicht gerötet ist, die Physiognomie ungemein entstellt und infolge der Spannung der Fascien Steifheit des Halses verursacht. Nach 2—4-tägiger Dauer nimmt die Schwellung ab, die Krankheits Symptome lassen nach und sind nach 9—10 Tagen gänzlich geschwunden. Oefters beobachtet man bei älteren Knaben gleichzeitig auch Schwellung eines Hodens. Von dieser Krankheitsform wohl zu unterscheiden sind die im Gefolge anderer Krankheiten (Typhus, Exantheme) auftretenden metastatischen Entzündungen der Ohrspeicheldrüse, sowie die infolge von Krankheiten der Mundschleimhaut vorkommenden sekundären Schwellungen der benachbarten Drüsen; bei diesen Formen sind die Drüsengeschwülste hart anzufühlen, gerötet und gehen leicht in Eiterung über.

Der Mumps befällt zumeist Kinder im schulpflichtigen Alter und tritt dann in der Regel epidemisch auf. Die Inkubationszeit beträgt 7—20 Tage, die Infektionsfähigkeit erlischt erst 2 Wochen nach dem Aufhören des Fiebers, so daß die Ansteckungsgefahr im ganzen 4 bis 5 Wochen dauert². Das einmalige Ueberstehen macht gegen neuerliche Erkrankungen immun. Der Ausgang ist stets ein günstiger, Komplikationen und Nachkrankheiten sind höchst selten, und da die Kinder sich im allgemeinen verhältnismäßig wohl fühlen und der Verlauf ein gutartiger ist, kann von strengen Maßnahmen und Isolierungen Abstand genommen werden. Michaelis³ und Bein⁴ sehen als Krankheitserreger der Parotitis Diplokokken mit Eigenbewegung an, welche besonders im Ductus Stenonianus und bei Abscessen im Eiter gefunden werden. Obwohl der Krankheitserreger nicht sichergestellt ist, läßt sich mit ziemlicher Gewißheit annehmen, daß derselbe am Mundsekrete haftet und nur durch direkten Verkehr mit den Kranken übertragen wird, woraus sich auch die langsame Verbreitung der Epidemien von Ort zu Ort erklärt. Daß jedoch der Mumps als eine Infektionskrankheit aufzufassen ist, beweist der epidemische Verlauf, die Uebertragbarkeit, die Lokalisation der Erscheinungen und die Immunität nach einmaligem Ueberstehen.

Eine seltene, mit ödematöser Schwellung auftretende infektiöse Entzündung der Unterkieferdrüsen hat Netolitzky⁵ als Epidemie in mehreren Ortschaften an der Elbe bei Kolin unter den Schulkindern beobachtet. Die ödematöse Infiltration des Zellgewebes war so bedeutend, daß die Haut an beiden Unterkiefern gleich Säckchen herunterhing und die Kranken dem Gespötte der Mitschüler ausgesetzt waren. Bei 2 Knaben (von 79 Fällen) trat gleichzeitig Schwellung des einen Hoden auf. Die Krankheit, welche nur wenige Wochen als Epidemie anhielt, wurde von Kind zu Kind übertragen, hatte bei den einzelnen Fällen durchschnittlich eine 14-tägige Dauer und störte das Wohlbefinden ebensowenig wie der Mumps. Eine ähnliche epidemische Erkrankung der Submaxillardrüsen beobachtete Hoppe⁶.

Die auffallende Entstellung des Gesichtes macht dem Lehrer das Erkennen der Krankheit leicht und ermöglicht die rechtzeitige Einleitung von Schutzmaßnahmen.

Vorkehrungen im Interesse der Schule: Fernhalten der Kranken vom Unterricht, Verbot, mit den Kranken zu verkehren, ärztliche Behandlung derselben und genaue Durchführung der ärztlicherseits den lokalen Verhältnissen entsprechend angeordneten hygienischen Schutzmaßnahmen.

- 1) *Uffelmann, Kurzgefaßtes Handbuch d. Kinderheilkunde, Wien-Leipzig (1898) 100.*
- 2) *Kotelm. (1889) 415.*
- 3) *Michaelis, Centraltbl. f. int. Medizin (1897) No. 15.*
- 4) *Bein, Münch. med. Wochenschrift (1897) No. 26.*
- 5) *Netolitzky, Die Infektionskrankheiten im Sanitätsbezirke Czaclau, Prager med. Wochenschr. (1885) 165.*
- 6) *Münch. med. Wochenschr. (1899) No. 34.*

o) Influenza.

Zu einem Schluß in so großem Umfange, wie nie vorher, hat das pandemische Auftreten der Influenza, einer durch eine Allgemeininfektion des Körpers, namentlich aber durch heftigen Katarrh der Schleimhäute der Atmungsorgane sich charakterisierenden kontagiösen Erkrankung, in den Jahren 1889—91 Anlaß gegeben.

Wenn auch behauptet wird, daß die Krankheit schon in den ältesten Zeiten aufgetreten sei, so geschieht derselben doch erst im 12. Jahrhundert als Epidemie Erwähnung; genauere Beschreibungen haben wir seit dem 16. Jahrhundert. Die vier letzten Pandemien im abgelaufenen Jahrhundert herrschten von 1830—1833, dann 1836—1837, ferner 1847—1848, die letzten 1889—1890, welche mit Ausnahme der dritten in Centralasien entstanden waren und den Weg über Rußland von Ost nach West genommen hatten. Außer diesen Pandemien wurden zumeist im Zusammenhange mit diesen und als Nachzügler in verschiedenen Gegenden noch zahlreiche lokale Epidemien beobachtet. Die heftigste noch in aller Erinnerung lebende war die über die ganze Erde flugartig sich ausbreitende Epidemie im Jahre 1890.

Nach der Petersb. med. Wochenschr. geriet der Unterricht in Petersburg allgemein ins Stocken, weil 25—50 Proz. der Lehrer und Schüler an Influenza erkrankt waren; in Wien¹ waren über 30 Proz. der Volks- und Bürgerschüler von der Krankheit ergriffen, und es mußten ebenso wie in Paris die Weihnachtsferien früher beginnen. In Lausanne waren nach Combe² von 3411 Schulkindern 1840, in der Schweiz $\frac{3}{4}$, in Deutschland etwa die Hälfte der Bevölkerung von der Seuche befallen; die bei der ersten Epidemie verschont Gebliebenen bildeten das Material für die Invasion der darauffolgenden Jahre. — Selten hat sich eine Krankheit mit solcher Schnelligkeit über die ganze Welt verbreitet. Anfang Oktober 1889 wurde das Auftreten der Seuche aus Sibirien und Südrußland gemeldet, im November war dieselbe in Petersburg, Anfang Dezember in Wien, Berlin, Stockholm, Ende Dezember in Paris, London, in der Schweiz und in Italien aufgetreten, zog im Jänner durch Nordamerika und Mexiko, im Februar durch Nordafrika, Kapland, Ost- und Westindien, Brasilien, im März durch Australien, Chile, Peru und stellte sich den Verkehrswegen folgend, 1891 auf dem Rückwege über Italien und Norwegen wieder in Europa ein. Klimatische, örtliche und tellurische Verhältnisse, Jahreszeit, Witterung u. s. w. waren ohne Einfluß auf die Krankheit, welche kein Alter und kein Geschlecht verschonte. Die Verbreitung schien durch persönlichen Kontakt gefördert zu werden, denn der Gang der Pandemie folgte den Hauptadern des Weltverkehrs³.

Als Erreger der Krankheit gelten die von Pfeiffer⁴ in dem Sekrete der Nasen- und Bronchialschleimhaut gefundenen stäbchen-

förmigen Bakterien, welche vom menschlichen Organismus durch die Atmungs- und Verdauungsorgane aufgenommen werden und durch Eintrocknung des Sputums rasch zu Grunde gehen. Von der durch die charakteristischen Bacillen hervorgerufenen Infektion sind die zahlreichen influenzaähnlichen⁵ Erkrankungen zu unterscheiden, welche zu falschen Diagnosen, unbegründeten sanitären Maßnahmen und zu statistischen Irrungen Anlaß geben. Das Krankheitsbild gliedert sich nach dem Sitze der Krankheit besonders in drei Hauptgruppen: in die gastrische, die katarrhalische und die nervöse Form; bei den Kindern traten in den letzten Epidemien vorwiegend Erkrankungen des Verdauungskanals auf. Nach der Infektion zeigen sich durch 1—3 Tage Mattigkeit, Kopfschmerz, Abgeschlagenheit, Schlaflosigkeit, Gliederweh, dann folgen Thränenfluß, Katarrhe der Bindehaut, Ohrenschmerzen, Niesen, Hustenreiz, beziehungsweise belegte Zunge, Erbrechen, Darmkatarrhe, Verdauungsstörungen, bei allen Formen Fieber und mehr oder weniger heftige Nervenschmerzen. Die Ursache der nervösen Störungen soll nach Cantani ein von den Influenzabacillen erzeugtes, auf das Centralnervensystem wirkendes Gift sein⁶. Die Krankheit ist in den höheren und mittleren Altersklassen gewöhnlich mit großer Hinfälligkeit verbunden, die Genesung ist langsam, mannigfache Komplikationen und Nachkrankheiten sind häufig. Bei Kindern ist der Verlauf meist ein günstiger, die Rekonvaleszenz rasch und ungestört, und nur rhachitische, skrofulöse und tuberkulöse Kranke sind mehr bedroht.

Während Ruhemann⁷ die rasche Verbreitung der Influenza Luftströmungen zuschreibt, bestreiten Eyff⁸, Seitz u. A. diese Ansicht. Ein Ueberstehen der Krankheit scheint in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle gegen eine neuerliche Infektion zu schützen oder mindestens dieselbe abzuschwächen, und dieser Umstand dürfte der Grund sein, weshalb die Epidemie der Jahre 1891—93 wegen Mangel an infektiösem Material weniger extensiv auftrat.

Die Ansteckung erfolgt von Person zu Person durch Aufnahme des an Wäsche und Kleidern haftenden oder durch Husten und Niesen versprühten Nasen- und Bronchialsekretes. Die auffallend rasche Verbreitung läßt sich aus dem regen Verkehr, der kurzen Inkubationszeit, der allgemeinen Disposition und durch die große Zahl der im Verkehre nicht behinderten leichtkranken Personen erklären. Die lokalen Nachepidemien entwickeln sich aus sporadischen Fällen und hat ihr verspätetes Auftreten darin seinen Grund, daß die Influenzabacillen nach Kretz und Lindenthal⁹ noch mehrere Monate nach überstandener Krankheit in der veränderten Schleimhaut der Bronchien und der Nasenhöhlen, sowie in den käsigen Influenzaherden der Lunge nach Pneumonie sich lebensfähig erhalten haben. Die Epidemien treten den Verkehrswegen entsprechend zuerst in den Verkehrscentren, in den größeren Grenzorten und Hafenstädten auf und verbreiten sich von da aus im Fluge über das flache Land. Aus der Vervollkommnung der Verkehrsmittel erklärt sich auch die rasche Verbreitung. Die Erkrankungshäufigkeit ist eine sehr große, wogegen die Mortalität eine relativ geringe ist. In London starben nach Pearson¹⁰ während der Influenzaepidemie 1890: 152, 1891: 554, 1892: 523, 1894: 347 Personen von einer Million Einwohner.

Verschont von der Krankheit blieben in den letzten Epidemien nur solche Personen, welche völlig abgeschieden von jedem Verkehre lebten. Es ist zweifellos, daß die Infektion durch Menschenansammlungen, daher auch durch den Schulbesuch gefördert wird. Bei der großen Ansteckungsfähigkeit wird es jedoch überhaupt schwer halten, geeignete Schutzmaßnahmen und diese zur rechten Zeit in Anwendung zu bringen. Die Schule wird sich auf die allgemeinen, bei jeder Epidemie anwendbaren Vorkehrungen, Reinhaltung und Desinfektion der Unterrichtslokalitäten beschränken müssen. Der Besuch der Schule seitens kranker Kinder verbietet sich bei der großen Hinfälligkeit derselben von selbst und der Schulschluß ergibt sich durch die gewöhnlich explosionsartige Erkrankung der Mehrzahl der Kinder. Der Wiederbeginn des Unterrichtes, sowie die Zulassung der Genesenen zum Schulbesuche ist von dem ärztlichen Gutachten abhängig.

- 1) *Kotelm. (1893) 39.*
- 2) *Combe, Extrait du rapport au Conseil comm. pour l'année 1891, Lausanne (1892).*
- 3) *Leyden u. Guttman, Die Influenzaepidemie 1889—1890, Wiesbaden (1892).*
- 4) *Pfeiffer, D. med. Woch. (1892) No. 2.*
- 5) *Jaksch, Berliner klin. Wochenschr. (1899) No. 20.*
- 6) *Cantant, Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. 23. Bd.*
- 7) *Ruhemann, Die Influenza, Leipzig (1891).*
- 8) *Eyff, Die Verbreitungsweise der Influenza, Berlin (1891).*
- 9) *Wiener klin. Wochenschrift (1897) No. 15 u. 40.*
- 10) *Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege (1896) No. 43.*

p) Unterleibstypus, Typhus abdominalis.

Der Unterleibstypus ist zwar keine Krankheit, welche die Schuljugend ausschließlich oder vorwiegend befällt, gehört aber unter die anzeigepflichtigen Krankheiten und bedingt das Fernhalten vom Unterricht der Kinder aus infektionsverdächtigen Haushaltungen.

Einige Tage bis 4 Wochen nach erfolgter Ansteckung stellen sich Mattigkeit, Gliederschmerzen, Appetitmangel und Schlaflosigkeit ein, die Kinder sind matt und müde, haben die Lust am Spiel und am Lernen verloren, sind zerstreut und gegen äußere Eindrücke gleichgültig. Nach einem Frostanfall setzt Fieber ein, welches bis zum 7. Tage zunimmt, die Körperwärme steigt allabendlich, oft bis 40° an, um morgens um ca. 1° abzufallen. Charakteristisch ist die Trübung des Bewußtseins, die borkenartig trockene, beim Vorzeigen zitternde Zunge, der aufgetriebene, bei seitlichem Drucke gurrende und schmerzhaft Unterleib, die erbsenpürrartig gefärbten, dünnflüssigen Stuhlabgänge. Die Krankheit verläuft in drei je 7-tägigen Abschnitten, doch ist eine früher eintretende Besserung oder in schweren Fällen eine längere Dauer, stets aber eine wochenlang sich hinausziehende Rekonvaleszenz nicht ausgeschlossen, welcher öfter verschiedene Nachkrankheiten folgen.

Der Abdominaltyphus, früher Nervenfieber oder hitziges Fieber genannt, ist eine in allen Kulturstaaten häufig vorkommende, oft epidemisch auftretende Krankheit, deren Entstehen einem spezifischen Krankheitserreger, dem Eberth'schen Typhusbacillus, zugeschrieben wird. Die Krankheit war schon in alten Zeiten bekannt, doch wurde erst gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts dieselbe genauer beschrieben und der Name Abdominaltyphus allgemein eingeführt.

Die Verbreitung der Infektion hängt von lokalen Verhältnissen ab, und sind insbesondere Verunreinigungen des Wassers, des Bodens und der Wohnungen, mangelhafte Ernährung, Armut und menschliches Elend überhaupt von Einfluß. In den Großstädten ist dieser in den Armenvierteln so häufige Würgengel den durch Wasserleitungen und Kanalisation geschaffenen besseren hygienischen Verhältnissen gewichen und kommen Erkrankungen nur sporadisch vor, während in nicht assanierten Städten Epidemien nicht selten sind.

Die Sterblichkeit ist im allgemeinen eine ziemlich bedeutende und betrug 1898 in den Niederlanden 0,1, England 0,18, Oesterreich 0,25, Ungarn 0,4, Schweiz 0,1, Italien 0,55. Nach Rahts¹ betrug der durchschnittliche Anteil der Sterblichkeit an Unterleibstypus

	in Preußen	in Oesterreich
1885	9719 (0,34 ‰)	16 384 (0,72 ‰)
1886	8903 (0,31 ‰)	15 890 (0,69 ‰)
1887	7573 (0,26 ‰)	14 807 (0,64 ‰)

Es starben pro mille

	in Oesterreich,	in Bayern	in Oesterreich,	in Bayern	
1890	0,47	0,10	1893	0,47	0,10
1891	0,54	0,11	1894	0,39	0,8
1892	0,57	0,9	1895	0,31	0,6

Der Krankheitserreger des Typhus gehört zu jenen Bacillen, welche sich außerhalb des Organismus auf Nahrungsmitteln (Milch, Butter, Fleisch, Brot, Salat, Früchten², auf der Leib- und Bettwäsche und den menschlichen Exkreten (Harn, Kot) lebensfähig erhalten.

Die Typhusbacillen³ sind gegen Kälte, Austrocknung, Säuren und Fäulnis ziemlich widerstandsfähig, gehen aber im direkten Sonnenlichte und bei höheren Temperaturen rasch zu Grunde. Im menschlichen Organismus werden dieselben im Darmtrakte (in den Peyer'schen Plaques), in den Solitärfollikeln und Gekrösdrüsen, sowie in der Milz gefunden und sind außerhalb des Körpers stets in den Entleerungen und im Urin nachzuweisen. Nach Germano⁴ gehen Typhusbacillen in trocknen gehaltenen infizierten Staubproben binnen 6—8 Tagen zu Grunde, erhalten sich aber auf vor Austrocknung geschützten Wäsche- und Kleidungsstücken 60—90 Tage lebensfähig. Petruschky⁵ hat Massenausscheidungen von Typhusbacillen durch den Urin beobachtet. Auf feuchtem Grunde, auf Gartenerde, Kehrlicht und Kleidern erhalten sich die Bacillen 4—10 Wochen virulent. Am häufigsten finden sie sich im Wasser und in der Erde, wohin sie mit den Dejekten der Kranken gelangen.

Die Infektion erfolgt durch den Genuß verunreinigten Wassers, oder durch Speisen und Getränke, welche Typhusbacillen enthalten. Seltener geschieht die Ansteckung durch den direkten Verkehr mit den Kranken. Zahlreiche Beobachtungen lassen es als zweifellos erscheinen, daß die Uebertragung des Contagiums am häufigsten durch das Trinkwasser vermittelt wird, und daß in der Regel Verunreinigung des Bach-, Grund- oder Brunnenwassers durch Eindringen von Dejekten Typhuskranker oder des Inhalts aus schadhaf gewordenen Aborten, Senkgruben, Kanälen die Ursache an dem Entstehen und der Verbreitung des Typhus waren.

Daß der Genuß der Brunnen- und Bachwässer, welche durch den Senkgrubenhalt oberhalb gelegener Häuser verunreinigt sind, Typhus hervorrufen kann, läßt sich durch den Nachweis von Bacillen, am häufigsten aber durch das Ausbleiben neuer Erkrankungen nach dem Sperren der verdächtigen Brunnen und Wasserläufe begründen. Es ist übrigens nicht leicht, die Bacillen im Wasser nachzuweisen, und es muß oft der Zusammenhang zwischen Wasser und Typhus auf Grund des Zusammenstreffens günstiger örtlicher und zeitlicher Verhältnisse angenommen werden⁶.

Die Ursache einer Typhusepidemie in Bastia konnte nach Ramazoni⁷ auf den Genuß von Mollusken zurückgeführt werden, welche unterhalb der Einlaßstelle der städtischen Abwässer im Meere gefangen worden waren. Es gelten z. B. Austern von ungünstig angelegten und durch Kloakeninhalt verunreinigten Bänken als Krankheitsvermittler. Wilkens⁸ berichtet von einer Typhusepidemie mit 162 Erkrankungen, von denen bei 82 die Infektion durch Genuß ungekochter Milch erfolgt ist, während die Personen, welche die verdächtige Milch nur gekocht genossen hatten, gesund geblieben sind. Auch Rapmund⁹ führt eine Epidemie auf den Genuß von Milch aus einem Hause mit Typhuskranken zurück, in welchem die Milchgefäße mit verdächtigem Brunnenwasser gespült worden waren.

In allen Fällen erfolgt die Infektion durch Aufnahme des Contagiums in den Verdauungskanal; die weitere Verbreitung hängt von zeitlichen und örtlichen Verhältnissen ab. Die meisten Erkrankungen werden gewöhnlich im Herbst, die wenigsten im Frühjahr beobachtet, doch kommen viele Abweichungen von dieser Regel vor, welche auf andere lokale Einfüsse, Luft, Feuchtigkeit und atmosphärische Niederschläge zurückgeführt werden.

Nach Buhl's Beobachtungen steht die Zahl der Typhuserkrankungen mit dem Steigen und Fallen des Grundwassers, bzw. der Verunreinigung des Bodens, in einem innigen Zusammenhange; beim Sinken des Grundwassers nimmt die Zahl der Infektionen zu, beim Steigen ab. Dieser lokalistischen Ansicht der Pettenkofer'schen Schule wurde jedoch auf Grund eingehender Untersuchungen und Beobachtungen von anderen Forschern (Albu, Fränkel, Krüggkula, v. Fodor) widersprochen. Nicht die Verunreinigung des Bodens als solche, sondern nur die Gegenwart des Krankheitserregers ist bei Hinzutritt anderer günstiger Momente die Ursache des Typhus. Die Quelle der Erkrankungen ist daher stets ein Typhuskranker, dessen Dejekte nicht unschädlich gemacht wurden, was in einfachen ländlichen Verhältnissen häufiger zutrifft, als in Krankenhäusern und entsprechend kanalisiertem und assanierten Ortschaften. Es ist daher die Gefahr der Infektion bei der armen, in unreinen Gassen, schmutzigen Häusern und elenden Verhältnissen lebenden Bevölkerung größer als bei wohlhabenden, in gesunden Stadtteilen wohnenden Gesellschaftskreisen. Schmutz und Unreinlichkeit, ungenügend verwahrte Brunnen und Wasserläufe in der Nähe von Typhuskranken, Waschen von Krankenwäsche in Bächen und in der Nähe von Brunnen züchten und erhalten den Krankheitserreger lebensfähig und verbreiten denselben. Eine gute Kanalisation, wasserdichte Senkgruben, Aborte mit Wasserspülung, gründliche Desinfektion der Dejekte von Typhuskranken und gegen das Eindringen von Verunreinigungen wohlverwahrte Brunnen und Trinkwasserleitungen sind daher der beste Schutz gegen Ansteckung.

Deutliche Beweise für die Vorteile der Assanierung liefern jene Städte (München, Wien, Danzig, Berlin, Hamburg, Frankfurt a. M.), in denen die Abnahme der Typhusmortalität mit der Einrichtung der Wasserleitung und Kanalisation zusammenfällt.

<i>Es starben</i>	Berlin	Danzig	Straß- burg	Frank- furt a. M.	Stutt- gart	Elber- feld	Mün- chen
1861—1865	0,86	0,96	—	0,30	0,51	—	3,0
1866—1870	0,86	0,10	0,11	0,57	0,65	0,71	1,2
1871—1875	0,11	0,63	0,78	0,67	0,56	0,81	1,5
1876—1880	0,46	0,26	0,33	0,21	0,19	0,51	0,8
1881—1885	0,26	0,22	0,31	0,12	0,15	0,31	0,2
1886—1890	0,14	0,19	0,21	0,09	0,11	0,16	0,1
1891—1895	0,08	0,18	0,19	0,06	0,05	0,08	0,1
1896—1897	0,04	0,14	0,12	0,05	0,04	0,07	0,03

Diesen können die einzelnen nicht assanierten Städte in Galizien¹⁰ entgegengestellt werden, in denen 1898 die Sterblichkeit an Typhus bedeutend war, und zwar Lemberg mit 0,31, Przemysl mit 0,29, Kolomea mit 0,33, Stryj mit 0,66, Brody mit 0,85.

Die Disposition für die Erkrankung an Typhus ist zwischen dem 15. und 30. Lebensjahre am größten; sie wird durch Verdauungsstörungen gesteigert. Das Ueberstehen der Krankheit schützt durch mehrere Jahre gegen neue Infektion.

Bemerkenswert ist die von Pfeiffer und Kollé entdeckte baktericide Wirkung des Blutserums von Typhusrekonvalescenten auf Typhusbacillen, und die von Gruber und Durham gemachte Beobachtung, daß das Serum immunisierter Tiere die gleichen Eigenschaften besitzt und auch außerhalb des Organismus im Reagenzglas durch Verkleben der Bacillen, Flockenbildung und Absetzen derselben am Boden sich äußert (Agglutination). Nach dem Vorgange Widal's wird letztere Reaktion in Erkrankungsfällen zur Sicherstellung der Diagnose des Typhus verwertet, daher als eine „Reaktion auf stattgefundene Infektion angewendet“¹¹. Dieses Gruber-Widal'sche Verfahren gilt als eines der wichtigsten diagnostischen Mittel, ist aber für den praktischen Arzt zeitraubend, mit Schwierigkeiten verbunden und erfordert viel Übung, weshalb die Prüfung, um Irrtümern vorzubeugen, geschulten Bakteriologen zu überlassen ist. Ob der Typhus durch das von Chantemesse als Heilmittel empfohlene Typhuserum beeinflusst und Heilung herbeigeführt wird, muß erst durch weitere Versuche sichergestellt werden¹².

Für die Schule werden jene Maßnahmen zum Schutze gegen die Infektion und die Verbreitung des Typhus von Wichtigkeit sein, welche auf die Reinhaltung des Bodens in der Nähe des Schulgebäudes und in der Umgebung abzielen. In dieser Richtung sind die Anlage der Aborte, Senkgruben und Kanäle, Beseitigung aller Abgänge aus dem Schulgebäude, die Beschaffung eines unverdächtigen Trinkwassers maßgebend. Die größte Fürsorge muß jederzeit dem Schulbrunnen zugewendet und derselbe gegen schädliche Einflüsse jeder Art geschützt werden.

An Typhus erkrankte Personen sind zu Hause möglichst zu isolieren, Schulkinder aus infizierten Haushaltungen vom Schulbesuche fernzuhalten, und zum Unterrichte erst nach erfolgter gründlicher

Desinfektion der Wohnung, Kleidung und Wäsche zuzulassen. Ist ein Krankheitsfall im Schulgebäude selbst vorgekommen, und läßt sich der Nachweis einer Einschleppung nicht sicherstellen, so ist die Infektionsquelle im Schulhause oder in der nächsten Umgebung selbst zu suchen und der Unterricht einzustellen, bis nach eingetretener Genesung sämtliche Räume gereinigt, die Aborte, Fallrohre und Senkgruben verläßlich desinfiziert worden sind.

- 1) **Weichselbaum**, *Epidemiologie in Weyl's Handb. d. Hygiene, Jena (1899) 432.*
- 2) **Pfuhl**, *Centrabl. j. Bakt. 26. Bd., No. 2, 3.*
- 3) **Weichselbaum**, *Parasitologie in Weyl's Handb. d. Hygiene, Jena (1898) 164.*
- 4) *Zeitschr. f. Hygiene, 24. Bd. 405.*
- 5) *Centrabl. j. Bakt. (1898) 23. Bd. No. 14.*
- 6) **Pfeiffer**, *Zeitschr. f. Mediz.-Beamte (1899) No. 8.*
- 7) *Viertelj. f. öff. Ges. (1898), Suppl. 351.*
- 8) *Münchener mediz. Wochenschr. (1897) 47.*
- 9) *Zeitschr. f. Mediz.-Beamte (1897) No. 15.*
- 10) *Viertelj. f. öff. Ges. 32. Bd. 42.*
- 11) **Metschnikoff**, *Immunität, Weyl's Handb. d. Hygiene, Jena (1897) 35.*
- 12) *Zeitschr. f. Mediz.-Beamte (1898) 12.*

q) Flecktyphus, Typhus exanthematicus.

Vom Unterleibstypus gänzlich verschieden ist der Flecktyphus, eine kontagiöse Krankheit, welche auch als Hungertyphus oder Fleckfieber bekannt ist. Die Infektion dieser bösartigen Krankheit wird durch direkten Verkehr mit Kranken, durch Mittelspersonen oder Gegenstände vermittelt.

Während der Inkubation treten große Hinfälligkeit und Gliederschmerzen auf, welchen nach einem Schüttelfrost ein hochanstiegendes Fieber (40° — 41°), Katarrh der Atmungsorgane, heftiger Hustenreiz, Benommenheit, getrübbtes Bewußtsein und große Prostration folgen. Schon in den ersten Krankheitstagen stellt sich auf dem ganzen Körper ein charakteristischer Ausschlag in Form von schmutzig roten Flecken ein, welche etwas Aehnlichkeit mit Masern haben. — Der Verlauf der Krankheit ist in der Regel ein schwerer und endet häufig mit dem Tode; selbst in leichten Fällen ist die Dauer der Rekonvaleszenz eine lange.

Bestimmtere Nachrichten über diese sicher schon im Altertume als Seuche aufgetretene Infektionskrankheit reichen bis ins 11. Jahrhundert zurück, doch sind wissenschaftliche Studien erst bei den ausgebreiteten Epidemien im 16., 17. und 18. Jahrhundert gemacht worden. Eine sehr große Ausdehnung hatte die Seuche während der Napoleonischen Kriege und in den Jahren 1846—1847 erlangt; auch späterhin haben sich bedeutendere Endemien in Irland, Rußland, Galizien, Oberschlesien, Ostpreußen, Ungarn, Italien und Frankreich 1891—1893 von Zeit zu Zeit bemerkbar gemacht. In außereuropäischen Ländern wird der Flecktyphus selten beobachtet. Die Krankheit erscheint häufig im Gefolge von schlechten Ernten, Mißwachs, Kriegen und wird deshalb auch Hunger- oder Kriegstypus genannt.

In Deutschland und Oesterreich kommen alle Jahre einzelne kleinere Infektionsherde zur Beobachtung, welche den aus Ungarn, Galizien und Italien stammenden Feld- und Eisenbahnarbeitern ihre Entstehung und Verbreitung verdanken. Im Jahre 1899 wurden in Böhmen durch einen rekonvaleszenten Landstreicher¹

auf seiner Wanderung in weit auseinander liegenden Orten 103 Personen infiziert. Im Jahre 1898 gelangten in Preußen 6, in Galizien 521, in der Bukowina 25, in Ungarn 464, in Italien 8 Todesfälle an Flecktyphus zur Anzeige².

Klima, Temperatur, Bodenbeschaffenheit und Witterung haben keinen Einfluß auf die Entstehung und Verbreitung des Flecktyphus, dagegen aber sind ungünstige hygienische Verhältnisse, überfüllte Wohnungen, Massenquartiere, unsaubere Kasernen und Kasematten, unzulängliche Unterkünfte für Arbeiter bei Bahnbauten und für Feldarbeiter, Gefängnishäuser u. dergl. von wesentlicher Bedeutung. Das zusammengedrängte Wohnen in schmutzigen Quartieren, Mangel an Luft und Licht, unzureichende Ernährung und körperliche Schwachzustände steigern die Disposition zur Erkrankung,

Im Wiener alten Polizeigefängnishause³, in welchem von 1879—1883 330 Flecktyphusfälle vorgekommen waren, sind seit Demolierung und Schaffung luftiger Räume von 1884—1890 nur noch 24 Erkrankungen aufgetreten.

Die Mortalität bei Flecktyphus ist eine sehr hohe, beträgt nach Murchinson⁴ bei Kindern von 5—15 Jahren 5—7 Proz., bei Erwachsenen im Alter von 40—50 Jahren dagegen 43—55 Proz.

Der Krankheitserreger ist noch unbekannt, doch ist es zweifellos, daß derselbe spezifischer Natur und außerhalb des menschlichen Organismus lebensfähig ist. Die Ansteckungsgefahr ist eine sehr große.

Die Infektion erfolgt am leichtesten und häufigsten durch direkten Verkehr mit dem Kranken, sehr häufig aber auch durch mit demselben in Berührung gestandene Gegenstände, namentlich der Kleider und der Leibwäsche.

Den besten Schutz gegen die Infektion und die Verbreitung der Krankheit gewährt reichliche Luftzufuhr in das Krankenzimmer, Beseitigung unreiner, überfüllter Wohnungen, Assanierung verwahrloster Stadtteile, Besserung der Ernährung und Schaffung gesunder Wohnräume. Die Kranken sind aufs strengste zu isolieren, jeder Verkehr mit denselben ist zu meiden, die Desinfektion unter ärztlicher Kontrolle durchzuführen, wertlose als Infektionsträger verdächtige Gegenstände sind zu verbrennen und alle Maßnahmen, wie bei anderen schweren Infektionskrankheiten durchzuführen.

1) *D. österr. San.-Wes.*, 11. Bd. No. 35.

2) *Viertelj. f. öffentl. Ges.* (1901) 32. Bd. Suppl. S. 42.

3) *Weichselbaum*, *Epidemiologie aus Weyls Handbuch der Hygiene*, Jena (1899).

4) *Baginsky*, *Handbuch der Schulhygiene*, Stuttgart (1900), 2. Bd. 198.

r) Rückfalltyphus, *Typhus recurrens*.

Nach einer 5—6 Tage dauernden Inkubationszeit stellen sich im Beginn des Rückfalltyphus Kopfschmerz, Mattigkeit, Gliederschmerzen und Schüttelfrost ein, doch bleibt trotz des ansteigenden Fiebers das Bewußtsein ungetrübt. Nach 5—8 Tagen weichen diese Symptome einem völligen Wohlbefinden, bis abermals nach 4—7 Tagen ein neuer Anfall sich einstellt. Gewöhnlich wiederholen sich die Fieberanfälle 2—3 mal und werden von Remissionen gleicher Dauer abgelöst,

während welcher der Kranke scheinbar gesund ist. Das Recurrenzfieber ist eine schwere Erkrankung mit einer durchschnittlichen Mortalität von 2—7 Proz.

Das Rückfallfieber wurde zuerst von Kuttly 1770 als eine seit Anfang des 18. Jahrhunderts in Irland und Schottland endemisch herrschende Infektionskrankheit beschrieben. Die Seuche zeigte sich im vergangenen Jahrhundert auch in den größeren Städten Englands und wurde 1833 in Odessa, dann in Moskau und nach einem epidemischen Auftreten in Rußland wiederholt in Pommern, Oberschlesien, Ost- und Westpreußen, Berlin, Breslau später auch in Oesterreich, in Galizien, Prag beobachtet. Nach den außereuropäischen Ländern wurde der Typhus recurrens durch Auswanderer eingeschleppt.

Als Krankheitserreger wird eine im Blute, in der Milz und im Knochenmark gefundene Spirochäte¹ angesehen, obwohl die Art des Eindringens in den menschlichen Körper bisher nicht aufgeklärt ist. Die Infektion erfolgt durch direkten Verkehr mit den Kranken, wahrscheinlich aber auch durch Mittelspersonen und Gegenstände (Wäsche), welche mit den Kranken in Berührung gestanden sind. Auch Insekten (Flöhe, Wanzen) gelten als Krankheitsvermittler², weil im Blute derselben wiederholt lebensfähige Spirochäten gefunden worden sind.

Wie der Flecktyphus wird auch das Rückfallfieber besonders in ärmlichen, überfüllten, unreinen Wohnungen bei einer durch Not und Elend geschwächten Bevölkerung gefunden und durch heruntergekommene Landstreicher verbreitet. Klima, Boden, Witterung sind ohne Einfluß auf das Entstehen von Epidemien, welche nur auf direkten Verkehr mit Infektionsträgern zurückzuführen sind.

Die in der Schule durchzuführenden Schutzmaßnahmen sind dieselben wie beim Unterleibs- und Flecktyphus.

1) *Weichselbaum. l. c. S. 854, 3.*

2) *Tietin, Zur Lehre vom Rückfallstypus, Centralbl. f. Bakter. 21. Bd. (1897).*

s) Wechselfieber, Malaria.

Malaria ist eine in gewissen Gegenden vorkommende übertragbare Krankheit, welche durch einen besonderen Krankheitserreger hervorgerufen wird. Die Krankheit tritt in verschiedenen Formen auf, welche entweder einen intermittierenden, einen remittierenden oder kontinuierlichen Fiebertypus haben. Sie kommt zwar gewöhnlich herdweise vor, wächst jedoch unter günstigen Verhältnissen auch zu Epidemien und Pandemien an.

Die Malaria war schon in den ältesten Zeiten bekannt. Ausgebreitete Pandemien herrschten im 16., 17. und 18. Jahrhundert in ganz Europa. Im 19. Jahrhundert machten sich 1806—1812 ausgedehnte Malariaepidemien im Norden und Nordosten Europas und Italien bemerkbar, denen die Epidemien 1823—1827, 1845—1849, 1855—1860, 1866—1872 folgten, welche zuletzt nach Nordamerika und Indien übergriffen.

Als Krankheitserreger¹ der Malaria sind charakteristische Plasmodien im Blute der Kranken nachgewiesen worden, und zwar in

verschiedenen Varietäten, welche die Eigenschaft besitzen, gewisse Krankheitstypen² (Quotidiana, Tertiana, Quartana, intermittens) hervorzurufen. Ob auch das sogenannte Schwarzwasserfieber in den Tropen der Malaria zuzuzählen oder eine bacilläre Krankheit eigener Art ist, oder, wie Koch³ meint, eine Chininvergiftung sei, ist noch strittig.

Die Malariaplasmodien wurden 1880 von Laveran in den roten Blutkörperchen entdeckt, in denen sie sich einnisten, ihre Form verändern und entweder steril werden oder durch Sporulation in mehrere Kerne zerfallen, welche frei im Blute schwimmen und dann wieder in die roten Blutkörperchen eindringen, um daselbst die gleiche Entwicklung durchzumachen. Die Sporulationen lösen immer Fieberanfälle aus und es werden demnach je nach den bei den einzelnen Varietäten nach 1—2, 3—4 Tagen eintretenden Generationen eine Febris quotidiana, tertiana, quartana und intermittens unterschieden. So braucht z. B. das Plasmodium des Quartanfiebers 72 Stunden zur Teilung in je 8—12 neue Individuen, welche beim Ausschwärmen und Eindringen in andere rote Blutkörperchen, also am 4. Tage, einen Fieberanfall hervorrufen. Auf einen ähnlichen Vorgang lassen sich die Tertiana und die anderen Fiebertypen zurückführen. Bei Infektionen mit verschiedenen Formen der Plasmodien können auch Mischinfektionen stattfinden. Immer aber werden dabei die von den Parasiten in Besitz genommenen roten Blutkörperchen zerstört, wobei diese erblassen und verschwinden. Nach einigen Generationen bleiben einzelne Plasmodien auf einer gewissen Entwicklungsstufe stehen und bilden die sogenannten Gameten.

Außer dieser im Blute vorkommenden nicht geschlechtlichen, sondern durch Teilung stattfindenden Generation (Schizogonie) kommt auch eine exogene Entwicklung vor, durch welche die leichte und oft massenhafte Uebertragung der Krankheit ihre Erklärung findet. Es wurde nämlich die Beobachtung gemacht, daß eine gewisse Stechmückengattung — Anopheles — beim Stechen und Saugen mit dem Blute der Malaria-kranken zugleich die Gameten aufnimmt, welche dann im Leibe dieser Mücken eine weitere Entwicklung durchmachen. Aus den befruchteten Weibchen ergießen sich innerhalb sieben Tagen Tausende junger Parasiten — Sporozoiten — welche durch die Lymphbahnen in die Speichelgänge der Anopheles gelangen. — Durch den Stich einer solchen Anopheles wird dem Menschen die betreffende Plasmodiengattung eingimpft und es entwickelt sich bei Tertiana nach einer 10—12-tägigen, bei den anderen Fieberformen aber unbestimmten oft wochenlangen Inkubationszeit die derselben entsprechende Fieberform der Malaria. Ob die Plasmodien durch Zerstörung der Blutkörperchen allein oder außerdem bei der Teilung auch durch Bildung eines Toxins den Organismus vergiften und dadurch das Fieber hervorrufen, ist noch eine ungelöste Frage.

Unter den Symptomen⁴ tritt bei dem vielgestaltigen Verlaufe der Malaria besonders das Fieber mit hohen Temperaturen in den Vordergrund; es besteht in der Regel aus dem Frostanfall, dem darauffolgenden Hitzestadium und dem abschließenden Temperaturabfall mit profusen Schweißen. Dabei klagt der Kranke über Appetitmangel, Kopfschmerzen, Durstgefühl, Hinfälligkeit, Schlafsucht, Diarrhöen; die Temperatur steigt rasch bis über 40° und fällt ebenso schnell. Bei längerer Dauer der Krankheit wird die Haut fahl bis

aſchgrau, oft erſcheint ein Erythem, die Schleimhäute werden blaß, es treten Oedeme der Füße auf, der Urin iſt vermehrt. Charakteriſtiſch iſt die oft ſehr bedeutende Schwellung der Milz und der Nachweis von Plasmodien im Blute, beſonders im Beginne der Fieberanfälle, welche längere oder kürzere Zeit anhalten. Die Dauer der Krankheit iſt je nach der Schwere der Infektion verſchieden und hängt von den Recidiven ab, welche je nach dem Fiebertypus nach 7, 14, 21 und 28 Tagen eintreten und auf den Generationsvorgang der Plasmodien zurückzuführen ſind. -- In der fieberfreien Zeit fühlen ſich die Kranken verhältnismäßig wohl.

Bei Miſchinfectionen ſind die Erſcheinungen unregelmäßig und abweichend von der Norm, weil ſchwere Störungen des Nervensystems vorkommen und Erkrankungen anderer Organe als Komplikationen ſich zugeſellen. Die Heilung erfolgt durch die Thätigkeit der Phagoeyten und durch die zerſtörende Wirkung des Blutserums auf die Parasiten, welche durch Chiningaben inſofern unterſtützt wird, als durch das Chinin nach Verſuchen von Binz und Mannaberg⁵ die amöboiden Bewegungen der Parasiten im Blute nach der Sporulation ſich ſehr vermindern, und dieſe ſelbſt in der Entwicklung zurückbleiben, ſich aufblähen und durch die weitere Einwirkung des Blutserums absterben. Das Chinin ſoll, wo möglich, beim Fieberanfall gereicht werden⁶, weil zu dieſer Zeit die Teilung und das Ausſchwärmen der Parasiten vor ſich geht. Gegen die Malariakachexie iſt durch kräftige Ernährung, Luftwechſel, Körperpflege anzukämpfen. Das einmalige Ueberſtehen der Malaria ſichert nicht gegen neuerliche Erkrankungen.

Die früheren Anſchauungen über die Entſtehung der Malaria und die Art der Infektion haben, wie bereits erwähnt, durch die neueren Forſchungen weſentliche Aenderungen erfahren. -- Luft, Boden, Nahrungsmittel und Getränke ſind nicht die Uraſache der Erkrankung, ebenſowenig erfolgt die Infektion direkt vom Kranken auf den Geſunden. Die Träger und Vermittler der Infektion ſind allein die weiblichen Stechmücken, welche mit ihren ſtechenden, den Männchen jedoch abgehenden Mundwerkzeugen die Plasmodien den Menſchen einimpfen. Aus dieſem Grunde ſind Lebensalter, Geſchlecht, Beruf und Raſſe ohne Einfluß auf die Infektion. Dagegen ſind ſolche lokale Verhältnisse, welche das Gedeihen der Stechmücken begünſtigen, von der größten Bedeutung. Gegenden, welche durch ihr Terrain und die geologiſche und phyſikaliſche Beſchaffenheit des Bodens, durch reichliche Niederschläge bei gleichzeitig hoher Lufttemperatur, durch hohen Grundwaſſerſtand und temporäre Ueberſchwemmungen einen ſtark durchfeuchteten Boden und eine üppige Sumpflvegetation beſitzen, ſomit eine Brutſtätte zahlreicher geflügelter Inſekten (Mosquitos, Mücken) bilden, werden für die Entſtehung der Malaria die günſtigſten Vorausſetzungen bieten.

Als ſolche verrufene Malariagegenden gelten im allgemeinen die inundierten Fluß- und Meeresufer in der heißen Zone. Als Endemieherde bekannt ſind in Europa die Campagna, die toſkanischen Maremmen, die pontiniſchen Sümpfe, Calabrien und Sardinien in Italien, die Weſtküſte Frankreichs von der Loire bis zu den Pyrenäen und die Küſte der Provence, auf der ſpaniſchen Halbinſel die Süd- und Weſtküſte und die Balearen. In Schweden, Norwegen, Dänemark und England ſind Malariaherde ſelten, dagegen häufiger in den Niederlanden und Belgien, ferner in den Niederungen der Weichſel, Oder, Elbe, des Rheins und der

Donau, endlich die Ufer des kaspischen Meeres, der Wolga, des Dniepr und Dniester. In Asien sind es die Stromgebiete des Euphrat und Tigris, des Indus, Ganges und Bramaputra, die Küsten des schwarzen Meeres und persischen Meerbusens, die Küste von China, Malabar und Ceylon, die Inseln des Ostindischen Archipels, welche als Malariaherde verufen sind. Endemien bestehen in Afrika an der Westküste von Senegal und Gambien, an der Guineaküste in Kamerun, dann an der östlichen Küste in Mozambique, Zanzibar, Madagaskar, im Nildelta, Sudan; in Amerika auf den Antillen, an der Ostküste Südamerikas und am mexikanischen Meerbusen.

Hinsichtlich der Prophylaxe in Malariagegenden gelten als bestes Schutzmittel die Anwendung von Mosquitonetzen, Vermeiden des Schlafens im Freien, im öffentlichen allgemeinen Interesse die Trockenlegung von Sümpfen, Kultivierung und Drainierung derselben. Die Erfahrung⁷, daß die Plasmodien außerhalb des Menschen nur in bestimmten Arten von Stechmücken vorkommen, diese aber nur während der drei heißesten Monate sich fortpflanzen, veranlaßt Ross⁸ zum Vorschlage, die Mückenbrut zu vernichten, so lange sie noch im Wasser lebt, was am besten durch Austrocknen der stagnierenden Wässer erreicht werden kann, weil dadurch den Mückenlarven die Existenzmöglichkeit entzogen wird.

Die Thätigkeit in der Schule wird sich auf die Belehrung über die Wirksamkeit entsprechender Schutzvorkehrungen und die Empfehlung derselben, sowie in den Malariagegenden auf das Anbringen von Fliegennetzen in den Schulfenstern und auf öftere Ausräucherungen der Schulräume beschränken müssen. Bei Anlage von Schulgebäuden wird eine genügende Entfernung von stehenden Gewässern, ein trockener Untergrund und eine reine Umgebung zu berücksichtigen sein.

1) *Weichselbaum, Parasitologie, Jena, Fischer (1898) 291.*

2) *Eitting, Ueber Malaria nach experimentellen Impfungen, Zschrft. f. klin. Med. 36. Bd. Heft 3 u. 6.*

3) *Arbeiten des kaiserlichen Gesundheitsamtes 14. Bd. 98 2. Heft.*

4) *Monti, Malaria, Wechselfieber, Sumpffieber, Wiener Klinik, Wien 1901 Heft 6.*

5) *Mannaberg, Die Malariaparasiten, Wien 1898 und: Ueber neue Forschungen auf dem Gebiete der Malariaetiologie, Wien. klin. Wochenschr. (1898).*

6) *Ziemann, Ueber Malaria und andere Blutparasiten, Jena (1898).*

7) *Koch, Bericht über die Thätigkeit der Malariaexpedition, Dtsch. med. Wochenschr. 26. Bd. No. 37.*

8) *Ross, La rôle des moustiques dans la paludisme, Ref. i. Hyg. Rundschau 9. Jahrg. 1196.*

t) Cholera.

Die asiatische Cholera ist eine nicht autochthon, sondern durch Verschleppung eines spezifischen Krankheitserregers entstehende, in Indien heimische und im Anfang des vorigen Jahrhunderts nach Europa eingeschleppte typisch verlaufende Infektionskrankheit.

Die Cholerasymptome waren schon den alten indischen Aerzten bekannt, doch wurde die Krankheit erst 1817 anlässlich ihres Auftretens als Pandemie eingehend beschrieben. Ihre Heimat ist das Gangesdelta¹, von wo aus sie ihre verheerenden Züge den Verkehrsadern, insbesondere den Wasserläufen folgend, bis nach Europa ansdehnte. Die erste Pandemie 1817—1823 betraf China und das ganze Süd- und Central-

asien. Bei der zweiten Pandemie 1826—1837 überschritt die Infektion 1829 in Rußland die europäische Grenze, gelangte auf dem Landwege nach Deutschland und Oesterreich, über Hamburg nach England, von da nach Frankreich, Belgien und die Niederlande, Norwegen, Schweden, Portugal, Spanien, Italien, Canada, nach den Unionstaaten, Mexiko und Südamerika. Einen ähnlichen Weg nahmen die dritte (1846—1861) und vierte Pandemie (1863—1875). Bei der fünften (1882—1887) waren besonders Aegypten 1883, Spanien 1885, Italien, Oesterreich-Ungarn 1886/7 betroffen; 1883—1889 wütete die Seuche in Indien, China, Südamerika, Niederländisch Indien, Persien. Im Mai 1890 gelangte die Seuche von Mesopotamien ausgehend, in raschem Fluge zunächst nach Japan, Mekka, Spanien, Persien, dem asiatischen Rußland, Petersburg und Moskau, erschien 1892 plötzlich in Frankreich (Paris und Umgebung). dann in Havre, Altona, wütete heftig in Hamburg (16 000 Kranke, 8000 Tote), herrschte ferner in Galizien und Ungarn, im Rhein- und Weichselgebiet, in Belgien und den Niederlanden. Im Jahre 1895 traten abermals in Galizien in 57 Gemeinden 447 Erkrankungsfälle auf, und im Dezember desselben Jahres war in Rußland das Gouvernement Wolhynien verseucht. Seit 1896 ist Europa cholerafrei, während die Seuche in ihrer Heimat in Britisch-Ostindien besonders 1899 und in Kurechi 1900 mit großer Heftigkeit aufgetreten ist.

Ist der Krankheitserreger in den menschlichen Organismus eingedrungen, so entwickelt sich ein charakteristisches Krankheitsbild mit typischem Verlaufe.

Es treten während der 1—15-tägigen Inkubationszeit Herzklopfen, Schwindel, Kollern im Leibe und Diarrhöen auf. Die eigentlichen Anfälle beginnen mit Ohrensausen, heftigem Erbrechen, reiswasserähnlichen Diarrhöen, Schluchzen, Wadenkrämpfen, Nachlassen der Harnsekretion und heiserer Stimme. Die Haut wird trocken, cyanotisch, gerunzelt, die aufgehobenen Falten bleiben stehen, der Durst wird quälend, die Körpertemperatur sinkt, die Haut ist kühl, mit klebrigem Schweiß bedeckt, es treten Krämpfe, Bewußtlosigkeit und endlich der Tod ein. Bei den leichteren Formen machen sich die einzelnen Symptome weniger bemerkbar; bei den leichtesten Fällen zeigen sich nur die Choleradiarrhöen. Die Sterblichkeit bei Cholera beträgt durchschnittlich 60 Proz.

Die Cholera nostras und die Cholera infantum (Breachfall der Säuglinge) sind von der asiatischen Cholera ganz verschiedene Krankheiten.

Als Krankheitserreger gilt der 1883 von Koch beschriebene Kommabacillus²⁾, welcher immer und überall bei Choleraerkrankungen in der Wandung des Dünndarmes, in den schlauchförmigen Drüsen unter dem Epithel gefunden wird, auch außerhalb des menschlichen Körpers lebensfähig bleibt, und sich vermehren kann, bei Temperaturen über 50° und durch Eintrocknung rasch zu Grunde geht, am besten aber bei Körpertemperatur gedeiht. Gegen Säuren und Chemikalien sind die Choleravibrionen wenig widerstandsfähig.

Die Cholerabacillen können sich außerhalb des Organismus, besonders in Milch, Suppe, Fleischspeisen, Gemüse und Obst, selbst im Wasser und in der Erde erhalten und mit denselben weiterverschleppt werden.

Die Verbreitung erfolgt am häufigsten durch das Wasser, wenn dasselbe aus durch Choleraejekte verunreinigten Schöpfstellen entnommen wird. Von Einfluß hierbei ist jedoch das Vorhandensein gewisser Nährstoffe und Salze, und eine entsprechende Temperatur. Die Infektion erfolgt stets durch Aufnahme der Vibriolen in den Körper (Mundhöhle, Magen) entweder direkt durch die mit den Ejekten der Kranken verunreinigten Finger, sowie durch Speisen, oder indirekt, wenn die Bakterien von Gegenständen aus der Umgebung des Kranken (Wäsche, Kleider) in das Wasser oder auf Nahrungsmittel und mit diesen in den Verdauungskanal gelangen.

Das Wasser wird durch die Spülwässer, den Inhalt der Senkgruben und Aborte, oder durch das Reinigen der Krankenwäsche und Kleider verseucht. Die Verunreinigung der Nahrungsmittel geschieht durch Verwendung eines solchen Wassers bei der Bereitung von Nahrungsmitteln und Getränken, beim Waschen der Eß- und Trinkgeschirre, der Milchgefäße u. dgl. Die Verschleppung der Cholera auf weite Entfernungen durch verunreinigte Wasserläufe ist daher leicht erklärlich, und es ist durchaus nicht notwendig, daß eine massenhafte Verunreinigung derselben stattgefunden haben muß. — Während der Epidemie 1892/93 ließ sich das auffallende Fortschreiten der infizierten Ortschaften längs der Wasserläufe genau verfolgen. Das Waschen und Baden, sowie das Reinigen von Obst und Gemüse in Flüssen unterhalb der Choleraorte kann sehr leicht eine Infektion hervorrufen. Auch der Milch wird die Vermittelung der Infektion zugeschrieben, wenn entweder verunreinigtes Wasser zur Verdünnung der Milch selbst oder zur Reinigung der Milchgefäße verwendet worden ist. Nicht durch die Luft, wohl aber durch Fliegen und Insekten können Cholera Bakterien auf Nahrungsmittel übertragen werden.

Es wird angenommen, daß die Bakterien im Darmkanal ein spezifisches Gift produzieren, durch welches die Krankheitserscheinungen hervorgerufen werden, eine Anschauung, welche jedoch von einigen Forschern bestritten wird. Ebenso bestehen über die Entstehung und Verbreitung Meinungsverschiedenheiten zwischen den Kontagionisten, welche die Cholera als eine kontagiöse, direkt oder durch Vermittelung übertragbare Krankheit hinstellen und der Lokalisten, welche erklären, daß der nicht kontagiöse Krankheitserreger erst in einem geeigneten Boden die Eigenschaft zu infizieren erhält, und diese dann in einem hierzu disponierten Individuum betätigt. — Trotz dieser voneinander abweichenden Anschauungen gehen die vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen beider Parteien einheitlich dahin, den Boden reinzuhalten, die Kranken zu isolieren, die Desinfektion gründlich durchzuführen und für ein unverdächtiges Trinkwasser vorzusorgen.

Die Verbreitung der Seuche auf weite Entfernungen geschieht entweder durch Reisende, die an einer leichten Form erkrankt sind oder durch Versendung von feuchter, verunreinigter Krankenwäsche.

Die Cholera muß nach den bisherigen Ergebnissen als eine Krankheit bezeichnet werden, welche einerseits durch Unreinlichkeiten begünstigt, andererseits jedoch wieder durch Reinlichkeit am erfolgreichsten bekämpft wird. Die Schutzvorkehrungen gegen Cholera sind von der „Dresdener Sanitätskonvention 1893“, welcher sich alle europäischen Staaten angeschlossen haben, festgestellt worden.

Die Gefahr für die Schule beginnt beim Auftreten der ersten Erkrankungen unter der Bevölkerung, weil die Kinder sehr leicht zu Trägern des Infektionskeimes werden können. Prophylaktisch müssen die Schulkinder in Epidemiezeiten strengstens auf ihren Gesundheitszustand überwacht werden: jede Erkrankung im Hausstande der Schüler ist dem Lehrer zur Kenntnis zu bringen, jedes Unwohlsein und jede Diarrhöe der Kinder ist zu beachten, verdächtige sind nach Hause zu senden, und solche aus erkrankten Familien vom Schulbesuche auszuschließen. Der Schulbesuch ist erst auf Grund eines ärztlichen Zeugnisses und nach Vornahme der gründlichen Desinfektion zu gestatten; die Schließung der Schule hat zu erfolgen, wenn ein Erkrankungsfall unter den Kindern selbst oder im Hausstande des Lehrers oder im Schulgebäude stattgefunden hat. Die größte Aufmerksamkeit ist der Reinlichkeit in der Schule selbst zuzuwenden, insbesondere aber sind die Klosets, Senkgruben und Kanäle auf ihren Zustand zu untersuchen und zu desinfizieren. Für die Beschaffung eines vollständig einwandfreien Trinkwassers und für die ständige bakteriologische Untersuchung desselben ist vorzusorgen, namentlich aber sind die Kinder in Epidemiezeiten vor dem Genuße roher Nahrungsmittel, Obst, Milch und vor dem Baden in Flüssen zu warnen, und sind dieselben über eine vernünftige Körperpflege, sowie über die Bedeutung von Verdauungsstörungen und Diarrhöen zu belehren.

Den sichersten Schutz bietet wohl die schon in seuchenfreien Zeiten durchzuführende Assanierung der Ortschaften, die entsprechende Beseitigung der menschlichen und thierischen Abgänge, die Beschaffung von Trinkwasser aus einwandfreien Quellen.

Bei drohender Gefahr ist das Meldewesen und die Ueberwachung der Reisenden und des Verkehres überhaupt verläßlich zu handhaben, Isolirräume und Transportmittel sind bereitzuhalten. Ist die Krankheit in der Gemeinde selbst aufgetreten, so sind die Kranken und Krankheitsverdächtigen zu isolieren, die Ausscheidungen derselben sowie die verunreinigten Objekte, Wohnungen und die Wäsche zu desinfizieren und eine strenge Kontrolle des Verkehres mit Nahrungs- und Genußmitteln, besonders aber der Wasserbezugsquellen durchzuführen.

Haffkine's Angaben, daß die Injektion abgetöteter Choleravibrionen gegen Erkrankungen Schutz gewährt, dieser nach 5 Tagen sich einstellt, am 20. Tage nach der Einspritzung am kräftigsten ist, dann aber langsam wieder abnimmt, werden durch Kollé bestätigt, doch sind die Versuche nicht abgeschlossen³.

1) *Rubner, Lehrbuch der Hygiene, Leipzig u. Wien (1900) 935.*

2) *Wetschelbaum, Parasitologie, Jena, Fischer (1898).*

3) *Deutsche med. Wochenschrift (1847) No. 1.*

u) Pest.

Die orientalische Pest, eine der bösartigsten Infektionskrankheiten, welche im Mittelalter furchtbare Verheerungen anrichtete, seit dem vorigen Jahrhundert in Westeuropa verschwunden war, tritt in neuester Zeit an unseren Grenzen wieder häufiger auf und giebt Anlaß zu den energischsten Vorkehrungen, um die Einschleppung und Verbreitung dieser Geißel der Menschheit durch rechtzeitiges Erkennen der Krankheit und Einleiten der Schutz- und Tilgungsmaßnahmen fernzuhalten.

Nach den ältesten Nachrichten herrschte die Pest im 3. Jahrhundert vor Christus endemisch in Syrien, Aegypten und Lybien, wurde durch die häufigen Kriege der Römer und den späteren regen Weltverkehr in der ganzen alten Welt verschleppt, gelangte als Antoninische Pest 165 bis 180 nach Rom, trat als Pest des Kyprianos 251—266 in Aethiopien, Aegypten und im Westen des römischen Reiches auf, wütete als Julianische Pest 531—590 von Aethiopien ausgehend in Konstantinopel, Palästina, Syrien, an der Nordküste Afrikas, in Griechenland, Italien, Frankreich und Spanien. Spätere Epidemien in Europa lassen sich auf die Kreuzzüge zurückführen. Die furchbarste Pandemie, bekannt als „der schwarze Tod“, wurde aus China 1333 auf Handelswegen verbreitet und zwar nördlich über den Kaspisee nach Konstantinopel, durch Afghanistan nach Armenien, Kleinasien und endlich über den Euphrat nach Arabien, nach Nordafrika und besonders 1344 durch flüchtende Genuesen in alle Küstenorte des Mittelländischen Meeres verbreitet, rief in Europa von 1346—1359 furchtbare Greuelszenen hervor und forderte zahllose Opfer. Es starben in Florenz 100 000, Bologna, Pisa je 30 000, Genua, Venedig je 40 000, Neapel 60 000, Siena 80 000, in Sicilien 530 000, in Paris 50 000, Avignon 60 000, London über 100 000, Basel 14 000, Luzern 3000, Lübeck 9000, Danzig 13 000, Erfurt und Straßburg 16 000, Wien 40 000.

Auch nach dem Erlöschen des schwarzen Todes wurde Europa immer wieder mehr weniger von schweren Pestjahren heimgesucht. Die im letzten Jahrhundert vorgekommenen Pestepidemien betrafen ¹:

1799—1803 Aegypten, Syrien, Konstantinopel. 1812—1815 Odessa, Bukarest, Malta, Bosnien. 1815/16, Noja. 1816—1821 Algier, Konstantinopel, Balearen. 1828/29 Türkei, Kaukasus, Griechenland. 1835, 1837, 1844/45 Aegypten. 1840/41 Syrien, Kurdistan, Kaukasus, Armenien. 1837 Rumelien, Odessa, Konstantinopel. 1840 Dalmatien. 1841 Korfu, Konstantinopel. 1858 Tripolis, Mesopotamien. 1867 Nordafrika, Mesopotamien. 1872—1874 Kurdistan, Mesopotamien, Nordafrika. 1878/79 Astrachan.

Nachdem im 19. Jahrhundert nur vereinzelte Epidemien aufgetreten waren, schien die Pestgefahr für die europäischen Kulturstaaten erloschen, bis plötzlich im letzten Decennium die Seuche im Oriente wieder heftiger aufloderte und auch Europa bedrohte. Gegenwärtig bezeichnet man 4 Pestherde ² als Ausgangspunkte der Seuche, und zwar einen in Mesopotamien, den zweiten im Himalayagebiete und südlichen Tibet, den dritten in Arabien im Gebirgslande Assio und den vierten in Ostafrika in der Landschaft Kasiba. Von dem zweiten Pestherde aus wanderte die Seuche in die chinesische Provinz Yunan und 1894 nach Canton, Hongkong, wurde dann durch Flüchtlinge nach Bombay und Kurachi verschleppt, wütete daselbst 1898. Die Zahl der in Bombay von 1896 bis April 1898 an Pest Verstorbenen beträgt nach Simon ³ 32 000 Personen. Von hier gelangte die Pest in die anderen Provinzen Indiens und mit den mohamedanischen Pilgerzügen und dem Weltverkehr nach Formosa, nach Kobe und Osako in Japan, nach Djeddah, der Hafenstadt von Mekka im Roten Meere, Mauritius, Alexandrien, zeigte sich in den Hafenstädten Südamerikas Montevideo, Buenos Ayres, Rio Santos, endlich 1899 in Oporto (101 Fälle), Wandanova (10 Fälle), Burgaise de Bairo (17 Fälle), in London und 1898 in Wien einzelne Fälle.

Beim ersten Auftreten der Pest im Altertum hielt man eine ungünstige Konjunktur der Gestirne, welchen eine Verderbnis des Wassers

und schädliche Ausdünstungen aus der Erde zugeschrieben wurde, für die Ursache der Seuche. Im 15. Jahrhunderte wurde die Pest bereits für eine ansteckende Krankheit gehalten, prophylaktische Vorkehrungen (Desinfektionen) gegen dieselbe durchgeführt und die Verschleppung durch Absperrung von Häusern, ganzen Ortschaften und Ländern (Kordone) zu verhüten gesucht. Erst in neuester Zeit wurde die Ursache der Pest in spezifischen Krankheitserregern gefunden, durch deren Eindringen in den menschlichen Organismus die Krankheit hervorgerufen wird.

Nach Aufnahme des Krankheitserregers klagen die Kranken während der Inkubationszeit von 3—10 Tagen über Hinfälligkeit, Abgeschlagenheit, Kopfweg, Appetitlosigkeit, Angstgefühl und schwere Benommenheit. Das Fieber steigt auf 39—41°; die Haut ist trocken heiß, die Zunge belegt, die Extremitäten werden jedoch bald mit klebrigem Schweiß bedeckt und kühl. Der Kranke macht im Beginn den Eindruck eines Trunkenen, das Gesicht ist ausdruckslos, der Blick stier, die Sprache schwer, das Auge gerötet, der Gang unsicher, schwerfällig, sehr rasch tritt Herzschwäche und plötzlicher Tod ein. Gewöhnlich zeigen sich im Laufe der ersten 3 Tage die Symptome einer der charakteristischen Formen der Pest.

Die häufigste Form ist die Drüsen- oder Beulenpest, bei welcher die Lymphdrüsen und das umgebende Gewebe sich entzündlich infiltrieren und sogenannte Bubonen bis Hühnereigröße bilden. Zumeist sind die Drüsen der Leistengegend (70 Proz.) und der Achselgegend (10 Proz.), seltener die Hals- und Bronchialdrüsen ergriffen. Bei der Hautpest zeigen sich zuerst auf der Haut flohstichartige bis linsengroße schmerzhafte Flecke, welche sich zu Bläschen, Pusteln und Carbunkeln ausbilden. Die bösartigste Form, die Lungenpest, zeigt die Erscheinungen einer gewöhnlichen Lungenentzündung, führt aber fast ausschließlich zum Tode.

Die Sterblichkeit schwankt zwischen 60—90 Proz., der Tod erfolgt gewöhnlich in den ersten 24—48 Stunden unter Blutausswurf, cyanotischer Verfärbung der Haut, des Gesichts („schwarzer Tod“). Überlebt der Kranke den vierten Tag, so brechen die meisten Drüsen auf, und Genesung tritt ein, wenn nicht Nachschübe erfolgen. Wegen der häufigen Nachkrankheiten ist die Genesung eine langsame.

Als Pesterreger sind die von Yersin und Kitasato 1894 in Hongkong entdeckten Bacillen anzusehen, welche im Blute, Speichel und dem Erbrochenen, im Kote und Urine, besonders aber im Inhalte der Bubonen gefunden werden.

Nach Pfeiffer⁴ vertragen die Bacillen eine Temperatur bis 16° Kälte, erhalten sich monatelang lebensfähig im Eisschrank, gedeihen am besten in feuchtwarmer Temperatur, sind jedoch gegen Sonnenlicht und Austrocknung wenig widerstandsfähig und sterben in heißer, trockener Atmosphäre bald ab. Daraus erklärt sich in Indien das Nachlassen der Epidemie im Hochsommer und die Zunahme der Krankheitsfälle während der kühleren Jahreszeit. In faulenden Tierleichen sind die Pestbacillen bis 30 Tage nach dem Tode nachzuweisen. Unsaubere und schmutzige Umgebung begünstigt die Entwicklung und die Lebensfähigkeit der Bacillen, welche auch von Ratten und Mäusen mit der Nahrung auf-

genommen werden und auch in Fliegen, Wanzen und Flöhen nachgewiesen werden konnten.

Die Ansteckung des Menschen erfolgt durch Eindringen des Contagiums in verletzte Hautstellen, in die Atmungsorgane, in die Schleimhäute, beim direkten Verkehr mit Kranken durch Husten, Niesen, dann durch die mit Ausscheidungen besudelten Kleider, Wäsche, wahrscheinlich aber auch durch infizierte Speisen und Getränke. Eine Infektion durch die Luft findet nur statt, wenn die im Staube enthaltenen Krankheitserreger durch Austrocknung noch nicht vollständig vernichtet sind⁵.

Die Verbreitung von Ort zu Ort erfolgt im Wege des Verkehrs, jene von Haus zu Haus wird auch durch Nagetiere, Insekten und Ungeziefer vermittelt. Die Identität zwischen Ratten- und Menschenpest ist bakteriologisch erwiesen. Bei den Ratten wird das Pestgift mit der Nahrung aufgenommen und durch Anfressen der verwendeten Nager den anderen massenhaft mitgeteilt. Die geschreckten Tiere flüchten⁶ aus einem Hause und Stadtviertel ins andere und sogar meilenweit von Ort zu Ort. Eine große Rolle bei der Verbreitung spielen die Ratten auf den Schiffen, sowie die Versendung infizierter Kleider von Pestkranken, weshalb die ersten Erkrankungen fast ausnahmslos in Hafentorten und Handelsstädten zur Beobachtung gelangen, von wo dann die Krankheit sich strahlenförmig ausbreitet. Diese Art der Verschleppung durch den Schiffsverkehr und der Gang der Epidemie läßt sich besonders in Indien und China und von hier aus nach Ostafrika, an die Ostküste des Roten Meeres, nach Alexandrien, nach den Häfen Südamerikas verfolgen und nachweisen.

Im Oktober 1898 wurde in Wien eine Laboratoriumsinfektion durch Pestkulturen vermittelt, welche Dr. Müller zu Studienzwecken aus Bombay mitgebracht hatte; dieser selbst, dann ein Laboratoriumsdiener und eine Wärterin fielen der Seuche zum Opfer.

Die Verschleppung des Contagiums durch Getreide, Reis, Fruchtsamen ist zwar nicht erwiesen, aber als möglich angenommen, da in den Magazinen zahlreiche tote Ratten gefunden werden, durch welche das Getreide verunreinigt worden sein konnte.

Die Verbreitung der Pest wird am meisten gefördert durch Unreinlichkeit, dichtes Zusammenwohnen in elenden, schmutzigen Quartieren, in denen Luft, Licht, Reinlichkeit unbekannt sind, wo die menschlichen Ausscheidungen nicht entsprechend beseitigt werden, und die Ratten reichliche Nahrung finden. Sehr arge hygienische Mißstände in dieser Hinsicht herrschen im Oriente, dem Heimatlande der Pest.

Nach den Berichten von Wilms⁷ nehmen in Hongkong die Wohnungen der 215 000 Chinesen einen 12—15mal kleineren Raum ein als die 6000 Einwohner zählende Ansiedelung der Europäer. In den meist zweistöckigen Häusern leben in je einem Wohnzimmer nebst Küche mehrere Familien (16—25 Personen) in engen Verschlägen. Als Abort werden im Zimmer oder in der Küche aufgestellte Thontöpfe benutzt, welche dann in den Gang zwischen den Häusern entleert werden. Die engen dumpfen Wohnräume werden nur selten gereinigt. — Noch schlimmer⁸ sind die hygienischen Verhältnisse in den von der 70 Proz.

betragenden einheimischen Bevölkerung bewohnten fünfstöckigen Häusern (Chowls) mit je 700—1200 Menschen in Bombay.

Aehnlich sind nach Koch die sozialen Verhältnisse in einem anderen Pestherde, in der ostafrikanischen Landschaft Kasiba, wo die Ortschaften in dichten für Licht und Luft undurchdringlichen Bananenhainen liegen, in welchen es von Ratten wimmelt.

Der verlässlichste Schutz gegen die Pest ist Reinlichkeit im Hause und in der Umgebung, die sicherste Prophylaxe ist die Schaffung vorzüglicher hygienischer Verhältnisse in den Häusern und auf den Straßen, Sperrung der sogenannten Pesthäuser und die strengste Ueberwachung des Verkehres mit Personen und Waren aus Pestgegenden, vollständige Isolierung verdächtig erkrankter Personen, Vertilgung der Ratten, Desinfektion der verseuchten Wohnungen, Dejekte, Kleider und Wäsche von Kranken und Vornahme der Schutzimpfung.

Im westlichen Himalayagebiete verlassen die Bewohner bei einem heftigeren Auftreten der daselbst endemisch herrschenden Pest ihre Wohnstätten, bauen sich einige Meilen entfernt neue Wohnhütten und kehren nach Verlauf einiger Monate nach dem Absterben der Krankheitserreger in die alte verlassene Heimat zurück. Dieser radikale, stets von Erfolg gekrönte Vorgang wird von der Regierung in den Städten nachgeahmt, die Kranken daselbst in Spitälern isolirt, die Angehörigen jedoch in „Segregationscamps“ untergebracht und ihre Wohnungen indessen gründlich desinfiziert⁹.

Die Ueberwachung des Personen- und Warenverkehres, der Vorgang bei der Desinfektion etc. ist durch die „Venediger Konvention“ geregelt. Großen Schwierigkeiten jedoch unterliegt die Vertilgung der Ratten, welche, sobald ein großes Sterben unter ihnen einreißt, auswandern und die besten vergifteten Leckerbissen seitwärts liegen lassen, sobald sie ihre Genossen nach dem Genusse derselben verwenden sehen.

Ob die Impfung der Ratten mit einem dem Mäusebacillus ähnlichen Contagium von einem nachhaltigen Erfolg begleitet ist, muß erst erprobt werden. In pestgefährlichen Zeiten werden jedenfalls Rattenkadaver abzusammeln und durch Verbrennen zu vertilgen sein.

Die Erfolge der Präventivimpfungen mit Haffkine'schem und Yersin'schem Impfstoffe sind im allgemeinen günstige gewesen, doch sind die Versuche noch nicht abgeschlossen. Jedenfalls ist dem Haffkine'schen Verfahren, wenn auch kein absoluter Schutz, so doch eine augenfällige temporäre Schutzwirkung zuzuschreiben. In den einzelnen Staaten sind anlässlich der Pestgefahr genaue Vorschriften über das Verhalten bei der Pest und über die Schutzmaßnahmen gegen dieselbe publiziert worden¹⁰.

Bei drohender Pestgefahr wird die Schule die von den Behörden speciell erlassenen Vorschriften durchzuführen haben, welche sich zum größten Teile mit jenen bei Cholera, Typhus und Blattern decken. Die wichtigste Aufgabe der Schule liegt in der Ueberwachung des Gesundheitszustandes der Schüler, der sorgfältigsten Reinhaltung und Lüftung des ganzen Schulgebäudes, in der gewissenhaften Durch-

führung der Desinfektion, in der Beruhigung der Bevölkerung durch verständige Belehrung und umsichtige Unterstützung der Sanitätsorgane.

- 1) v. Töply, *Pestepidemien der Vergangenheit*, Wiener med. Presse (1899) No. 37.
- 2) Koch, *Ueber die Verbreitung der Beulenpest*, Hygien. Rundschau (1898) 714.
- 3) *Viertelj. für öff. Ges.* 1901, Suppl. 231.
- 4) Pfeiffer, *Epidemiologische Betrachtungen über die Pest in Bombay*, Hygien. Rundschau 9. Bd. 1004.
- 5) Germano, *Hyg. Rundsch.* (1898) 943.
- 6) Stinond, *La propagation de la Peste*, Ref. in der *Viertelj. für öff. Ges.* (1901) 231.
- 7) Rubner, *Lehrbuch der Hygiene*, Leipzig u. Wien (1900) 946.
- 8) Hegborn, *Hyg. Rundsch.* (1897) 697; Koch, l. c.
- 9) *Viertelj. für öff. Ges.* (1901) Suppl. 67.
- 10) *Berliner klin. Wochenschr.* (1899) No. 52.

2. Sehstörungen, Kurzsichtigkeit.

Das Auge ist jenes Sinnesorgan, an dessen Leistungsfähigkeit die größten Anforderungen gestellt werden. Es ist leider eine Thatsache, daß oft schon in der Jugend der Grund zu krankhaften Veränderungen des Auges, zur Schwächung der Sehkraft gelegt wird¹. Anatomie und Physiologie des Auges können als über den Rahmen unserer Aufgabe hinausgehend hier nicht eingehend behandelt werden. Bevor jedoch auf das eigentliche Thema dieses Kapitels „Myopie“ eingegangen wird, müssen einige Bemerkungen über die Refraktionsverhältnisse und das Wesen der Akkommodation des Auges vorausgeschickt werden (vergl. S. 631 ff.).

Unter Refraktion verstehen wir die optische Einstellung des Auges, wie sie durch dessen anatomischen Bau bedingt ist. Bei normalem Bau werden sich die durch die Linse gebrochenen, aus unendlicher Ferne, d. h. parallel eintretenden Lichtstrahlen auf der Netzhaut selbst vereinigen: das Auge ist normalsichtig, emmetropisch. Ist das Auge in der Richtung der sagittalen Achse verlängert, so werden die Lichtstrahlen sich vor der Netzhaut vereinigen, entfernt gelegene Gegenstände werden nur in Zerstreuungskreisen und daher unklar gesehen; solche Augen nennen wir kurzsichtige oder myopische Augen. Fällt dagegen der ideale Vereinigungspunkt der Lichtstrahlen hinter die Netzhaut, so wird ein solches Auge hypermetropisch, übersichtig genannt. Die Ursache dieses Zustandes ist eine zu kurze Augenhaxe. Sind Unregelmäßigkeiten in der Krümmung der einzelnen Medien des Auges (Hornhaut, Linse) vorhanden, so werden parallel einfallende Lichtstrahlen ungleich gebrochen und sich nicht in einem Punkte, sondern in einer Strecke vereinigen. Solche Augen werden astigmatische genannt.

Steiger² fand von 6267 Schülern aus drei Schuljahren unter 936 = 15,1 Proz. als nicht normalsichtig bezeichneten Kindern bei 49,5 Proz. derselben Astigmatismus, bei 12 Proz. Hypermetropie, bei 6,7 Proz. Myopie und bei 7 Proz. Akkommodationskrampf als Ursache der vorhandenen Sehstörungen.

Unter Sehschärfe versteht man die Fähigkeit des Auges, bei guter Beleuchtung von 2 nebeneinander liegenden Punkten getrennte

Eindrücke wahrzunehmen, d. h. einen Gegenstand scharf begrenzt zu sehen. Muß das Objekt zu diesem Zwecke dem Auge genähert werden, so wird sich das Letztere zum deutlichen Sehen einstellen, es wird sich akkommodieren müssen.

Die Akkommodation wird durch die Zusammenziehung des Ciliarmuskels bewirkt und geht mit einem Konvexwerden der Linse einher. Die Akkommodationskraft wird bei jedem Sehakte in der Nähe in Anspruch genommen. Je mehr der Gegenstand dem Auge genähert wird, desto mehr tritt die Akkommodation in Thätigkeit. Der nächste Punkt, auf den ein Auge eingestellt werden kann, heißt der Nahepunkt, welcher von Jahr zu Jahr hinausrückt. Während er bei einem 10-jährigen emmetropischen Knaben etwa 7 cm entfernt liegt, wird er sich bei einem 43-jährigen Manne etwa 25 cm entfernt befinden. Rückt der Nahepunkt über 25 cm hinaus, so nennen wir ein solches Auge presbyopisch, weitsichtig. Hierbei finden sich auch schon andere Altersveränderungen im Auge vor. Dieser Fehler wird durch ein vom Arzte für den speciellen Fall individualisiert zu wählendes Konvexglas auszugleichen sein, und der Presbyopische durch dieses mit den zunehmenden Jahren zu wechselnde Hilfsmittel in die Lage gesetzt werden, auch noch in der Nähe arbeiten zu können. Myopen werden nur durch ein richtig gewähltes Konkavglas, Hypermetropen, besonders wenn das jugendliche Alter überschritten ist, nur durch ein richtig gewähltes Konvexglas deutlich in die Ferne sehen. Die Ausgleichung eines astigmatischen Auges erfolgt durch eine Cylinderbrille.

Es muß an dieser Stelle nachdrücklich betont werden, daß die Brillenwahl nicht etwa durch den Kranken selbst oder durch einen Optiker erfolgen darf. Dieselbe soll im Gegenteile stets durch einen Arzt vorgenommen werden, welchem nicht nur die physikalischen Gesetze, sondern auch die Kenntnis der Verhältnisse des Auges im physiologischen und kranken Zustande geläufig sind.

Außer bei Presbyopie, Alterssichtigkeit, kommt Akkommodationschwäche bei jugendlichen Individuen nach erschöpfenden Krankheiten oder bei hochgradiger Hypermetropie vor. Diesen Zustand nennen wir akkommodative Asthenopie.

Bei der Akkommodation zieht sich nicht nur der Ciliarmuskel zusammen, sondern es werden gleichzeitig auch die Sehachsen durch Zug der inneren geraden Augenmuskeln konvergieren. Akkommodation und Konvergenz der Augen stehen daher in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnis zu einander.

Im emmetropischen, normalsichtigen Auge besteht zumeist ein Gleichgewicht zwischen den wichtigsten Augenmuskeln, den äußeren und inneren. Durch Hyperopie und Myopie wird jedoch das Kräfteverhältnis dieser Muskeln häufig alteriert, der Muskelzug einer Seite überwiegt, es entsteht Schielen (Strabismus), Ablenkung eines oder beider Augen. Ueberwiegen die inneren Augenmuskeln, so entsteht Einwärtsschielen (Strabismus convergens). Besonders häufig ist dies bei Hyperopie der Fall und dann von der mit der notwendig stärkeren Akkommodationsanstrengung verbundenen Konvergenz abhängig. Ueberwiegen dagegen die äußeren geraden Augenmuskeln, so entsteht Strabismus divergens (Auswärts-

schielen); es wird durch die mit dem Langbau eintretende Dehnung der Muskeln (besonders der Interni) begünstigt. Man findet daher Auswärtsschielen bei Myopen, die eine geringe Konvergenztendenz haben, da sie von Haus aus nicht viel zu akkommodieren brauchen.

Von den veranlassenden Ursachen des Schielens sind Krankheit, Lähmungen, allgemeine Schwäche, Gewöhnung und Nachahmung hervorzuheben. Hyperopen benutzen beim Sehen eines Gegenstandes in der Nähe gewöhnlich nur ein Auge, weil die Akkommodation bei Konvergenzstellung der Sehachsen zu anstrengend ist. Auch Kurzsichtige nehmen das Auge mit besserem Sehvermögen häufiger in Anspruch und setzen das andere außer Thätigkeit — das Schielen wird bei beiden Gehstörungen zur Gewohnheit. Es geschieht nicht selten, daß diese Gewohnheit von den gesunden Mitschülern nachgeahmt wird, und daß dann das Schielen in einzelnen Klassen förmlich epidemisch um sich greift.

Betrachten wir nun die Augen bei Kindern, so finden wir, daß bei Neugeborenen die Augenachse infolge des anatomischen Baues der Augenhöhle kürzer ist und erst während der Körperentwicklung länger wird. Kinder sind aus diesem Grunde mit äußerst seltenen Ausnahmen hyperopisch, werden später emmetropisch und schließlich bei gleichzeitiger Einwirkung von Schädlichkeiten mit zunehmenden Jahren eventuell myopisch. Zahlreiche Untersuchungen haben ferner sichergestellt, daß Hyperopie häufig bei Naturvölkern (Nubiern, Lappländern, Kalmücken, Singhalesen, Patagoniern) vorkommt. Die Anschauung, daß die Myopie von der fortschreitenden Kultur unzertrennlich und eine Folge der gesteigerten Anforderungen an das Sehorgan ist, hat allerdings einige Berechtigung.

Der von verschiedenen Seiten ausgesprochenen Ansicht, die Myopie sei nur die zweckmäßige Anpassung des Auges für die Naharbeit, muß die Thatsache entgeggestellt werden, daß die Kurzsichtigkeit stets ein krankhafter Zustand und eine Beeinträchtigung der harmonischen Körperentwicklung ist und bei gesteigerten Ansprüchen an die Thätigkeit des Auges stetig zunimmt. Diese letztere Behauptung findet ihre Begründung durch die zahlreichen Spiegeluntersuchungen der Augen, durch welche sichergestellt wurde, daß unter den Schulkindern die Häufigkeit der Myopie mit der Arbeitsleistung steigt, in den Volksschulen selten vorkommt, in den Bürger- und Mittelschulen zunimmt und an den Hochschulen die höchste Ziffer erreicht.

Das gleiche Untersuchungsergebnis findet man bei Dorf- und Stadtschülern; Cohn³, dessen Untersuchungen von 10060 Schulkindern bahnbrechend gewirkt haben, hat bei ersteren 1,4 Proz., bei letzteren 26,2 Proz. Kurzsichtige gefunden.

Die Zahl der Myopen ist in den untersten Klassen am geringsten, wächst aber von Klasse zu Klasse. Motais⁴ fand unter 5000 Schülern der untersten Klasse der Gymnasien gar keine Myopen, in der mittleren 17 Proz., in der oberen 35 Proz. und in der obersten 46 Proz., in einigen Lyceen sogar bis 80 Proz. Kurzsichtige; die Durchschnittsziffer betrug für Mittelschulen 34—37 Proz. Mit diesen Ergebnissen stimmen auch die Mitteilungen Lawrentjew's überein.

Unter 1486 Dorf- und 8579 Stadtkindern waren myopisch in

5 Dorfschulen	1,4	Proz.
20 Elementarschulen . .	6,7	„
2 höheren Töchterschulen	7,7	„
2 Mittelschulen	10,3	„
2 Realschulen	19,7	„
2 Gymnasien	26,2	„

Die Myopen verteilten sich auf Klassen in den

	I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	IV. Kl.	V. Kl.	VI. Kl.
			in Prozenten			
Dorfschulen . .	1,4	1,5	2,6	—	—	—
Elementarschulen	3,5	9,8	9,8	—	—	—
Realschulen . .	9,0	16,7	19,2	25,1	26,4	44,0
Gymnasien . .	12,5	18,2	23,7	31,0	41,3	55,8

Gleiche Ergebnisse hatten nach Reuss in Oesterreich⁵ die Schüleruntersuchungen in Chrudim 1882, Raudnitz 1886, Neuhaus 1888, die von Herrenhäuser in der Realschule in Prag 1889, von Fizia am Gymnasium in Teschen 1890, von Adler 1891—1897, an der Theresianischen Akademie in Wien, wo die Zahl der Myopen in der obersten (8.) Klasse in den einzelnen Jahren zwischen 19,2 und 34,61 Proz. schwankte.

Mit den Jahren, d. h. mit der Steigerung der Augenarbeit, nimmt auch die Myopie zu. So ergab die Untersuchung in den Kommunalen Schulen von Paris unter den Kindern von 7—9 Jahren 1,9 Proz., von 10—11 Jahren 6,9 Proz., von 12—13 Jahren dagegen 14,8 Proz. Myopen.

Der Grad der Kurzsichtigkeit steigt mit der Dauer des Schulbesuches. Einer Zusammenstellung des städtischen statistischen Bureaus über die Schulen der Stadt München zufolge waren im Jahre 1889 von 1000 Schülern in der ersten Klasse 36, in der zweiten Klasse 49, in der dritten 70, in der vierten 94, in der fünften 108, in der sechsten 104, in der siebenten 108 Schüler sehschwach. Cohn's Untersuchungen ergaben bei den Mittelschülern in der Quinta 27 Proz., in der Quarta 36 Proz., in der Tertia 46 Proz., in der Secunda 55, in der Prima 58 Proz., durchschnittlich 37 Proz. Kurzsichtige.

Ueber das Vorkommen der Myopie hinsichtlich des Geschlechtes in schulpflichtigem Alter sind die Ansichten geteilt. Nach Eperon⁶ fielen in den Schulen Lausanne's unter 2150 Schülern 5,4 Proz. Myopen auf Knaben und 6,3 Proz. auf Mädchen, während Gelpke⁷ unter den Mädchen eine größere Zahl von Emmetropen fand als unter den Knaben.

Die Häufigkeit der Folgekrankheiten wächst mit dem Grade der Kurzsichtigkeit. v. Hippel⁸ konstatierte unter den untersuchten Gymnasiasten bei Myopie niederen Grades 10 Proz., bei mittleren Graden 15 Proz., bei hochgradiger Kurzsichtigkeit bis 69,2 Proz. mit subnormaler Sehschärfe.

Große Meinungsverschiedenheiten herrschen bezüglich der Ursachen, welche eine Verlängerung der sagittalen Augenachse, herbeizuführen in stande sind. Als häufigste Ursache wird Erbllichkeit⁹ angesehen, unter welcher man das Vorhandensein einer anatomischen Disposition versteht, die auf einer größeren Nach-

giebigkeit der Lederhaut des Auges beruht. Nach Dowling¹⁰ macht sich jedoch diese Disposition in der Regel erst im 9. Lebensjahre geltend, schreitet aber dann bis zum 18. Jahre rasch vor. Kirchner¹¹ nimmt nur bei 17 Proz. der Myopen eine hereditäre Belastung als Grund der Kurzsichtigkeit an. Nach Schmidt-Rimpler¹² hatten dagegen von den Schülern mit Kurzsichtigkeit niederen Grades 54 Proz., mittleren Grades 58 Proz., höheren Grades 62 Proz. kurzsichtige Eltern. Der Einfluß der Erblichkeit auf die Myopie ist statistisch noch nicht genau nachgewiesen, und es müßten zur Sicherstellung der Thatsache vor allem auch die Eltern auf ihre Sehkraft untersucht werden. Wäre die Kurzsichtigkeit nur eine Folge der erblichen Anlage, so würde sich für die künftigen Generationen eine trostlose Zukunft ergeben.

Die Ansicht einiger Ophthalmologen, daß Störungen der Akkommodation infolge Muskelkrampfes, durch welche der intraokuläre Druck gesteigert und die Längsachse des Auges vergrößert wird, allein die Ursache der Kurzsichtigkeit seien, ist von anderer Seite bestritten worden. Ebenso ist die Theorie, daß wegen Kürze des Sehnerven bei Drehung des Auges nach innen eine Zerrung des Augapfels, daher ein gestörter Abfluß des Blutes aus dem Auge und eine Steigerung des inneren Druckes durch die passive Blutstauung und demzufolge eine Verlängerung der Augenachse entstehe, auf harten Widerspruch gestoßen.

Mehr Anhänger gewann die Konvergenztheorie, nach welcher beim Nahesehen infolge des Bestrebens, die Sehachsen konvergent zu stellen, durch die Thätigkeit und den Druck der geraden äußeren und inneren Augenmuskeln die intraokuläre Spannung gesteigert und das Auge in der Längsachse gestreckt wird.

In neuerer Zeit ist die Ansicht Stilling's¹³ stark in den Vordergrund getreten, welcher die Entstehung der Kurzsichtigkeit auf den Knochenbau der Augenhöhle zurückführt und behauptet, daß je nach der größeren oder geringeren Höhe der Augenhöhle der obere schiefe Augenmuskel einen stärkeren oder schwächeren Druck ausübt und die Entwicklung des Langbaues des Auges beeinflusst. Je niedriger die Augenhöhle ist, desto größer sei die Zerrung und der Druck des Auges durch den Musculus trochlearis, desto leichter und rascher die Entstehung des Langbaues, — eine Ansicht, welcher jedoch auch vielfach widersprochen wird.

Unter den Theorien über die Ursachen der Myopie hat den meisten Anspruch auf Berechtigung die Ansicht, daß bei der Entstehung der Kurzsichtigkeit bei vorhandener Disposition die Nahearbeit die Hauptrolle spiele¹⁴ und daß dabei die passive und aktive Hyperämie des Auges als Folge des Vorwärtsneigens des Kopfes bei schlecht konstruierten Schulbänken, strahlender Ofenwärme und engen Halskrägen, ferner die erhöhten Ansprüche an die Akkommodation und Konvergenz des Auges, besonders bei ungenügender Beleuchtung, Kleinheit der Objekte, schlechtem Bücherdruck, endlich die Zerrung des Sehnerven und gesteigerte Arbeit des Rollmuskels als Faktoren bei der Entstehung des Langbaues des Auges zusammenwirken.

Farbe der Augen und Haare sind, obwohl diese auch für die Kurzsichtigkeit verantwortlich gemacht wurden, ohne Einfluß auf die Häufigkeit der Myopie, denn nach Kirchner¹⁵ waren unter den Myopen 33,7 Proz. helläugige, 33,8 Proz. dunkeläugige, 34,5 Proz.

hellhaarige und 32,8 Proz. dunkelhaarige; der Abstammung nach standen 36,5 Proz. Juden 34,0 Proz. Christen gegenüber.

Es kann wohl keine der angeführten Theorien über die Ursachen der Myopien allein als zutreffend angesehen werden, es ist aber zweifellos, daß bei ungünstigen anatomischen und lokalen Verhältnissen bei zur Myopie veranlagten Kindern eine um so frühere und hochgradigere Kurzsichtigkeit entsteht, von je längerer Dauer die Nahearbeit und je größer die Annäherung des Auges an das Arbeitsobjekt ist, ein je größerer Druck der Augenmuskeln bei starker Konvergenz der Augen, eine je stärkere intraokuläre Spannung durch Gefäßstauung und Kongestion mit konsekutivem Nachgeben der Augenwandungen vorhanden ist¹⁶. Anhaltendes Lesen, matte Beleuchtung, kleine Schrift, schlechte Schulbänke, enge Kleider, starkes Vorneigen des Kopfes und Rumpfes bei der Augenarbeit müssen daher als fördernde Momente bei der Entwicklung der Myopie angesehen und namentlich im schulpflichtigen Alter möglichst ferngehalten werden¹⁷.

Es legen aber nicht die Schule und der Unterricht als solche, sondern sicher auch alle jene häuslichen Verhältnisse den Grund zur Kurzsichtigkeit, welche geeignet sind, die vorher bezeichneten schädlichen Einflüsse hervorzurufen.

Beim Privatunterrichte und im häuslichen Leben ist namentlich darauf zu sehen, daß die Kinder bei ihren Arbeiten entsprechende Beleuchtung haben, mit gerader Haltung bei derselben sitzen, das Arbeitsobjekt in der richtigen Entfernung vom Auge halten, und daß den Kindern eine ihrer Sehkraft zusagende Beschäftigung zugewiesen werde. Eine besondere Aufmerksamkeit ist der Wahl des Berufes zuzuwenden.

K a u f f m a n n¹⁸ hebt hervor, daß nur der Normalsichtige seinen Beruf frei wählen kann, daß der Kurzsichtige wegen der geringeren Leistungsfähigkeit und Ungeschicklichkeit in der Berufswahl beschränkt ist. Gewöhnlich aber greifen Myopen und Schwachsichtige mit Vorliebe zu Arbeiten, welche große Anforderungen an das Auge stellen und infolge andauernder Anstrengungen und Blutlaufstörungen die vorhandenen Sehschwäche nur steigern. Den austretenden Schülern sollten nach vorangegangener ärztlicher Untersuchung Beschäftigungsarten bekannt gegeben werden, welche dem Augenbefunde am besten entsprechen. Leider ist das Auge bei der Wahl des Berufes nicht immer maßgebend, denn Neigung, Geschick, der Beruf des Vaters, lokale Verhältnisse sind oft mehr ausschlaggebend als die körperliche Eignung. An Sehschwäche Leidende sollten vorwiegend in der Landwirtschaft, Gärtnerei, beim Forstwesen, in Küche und Haus beschäftigt werden.

Aus der Kenntnis der Ursachen ergeben sich von selbst jene Kautelen, welche im Schulleben zu berücksichtigen sind, um einer Erkrankung des Sehorgans und der Entstehung und Steigerung der Myopie bei den Schulkindern entgegenzuwirken.

Mädchen sollen das Tragen eines Schleiers gänzlich vermeiden, denn dieser gewährt keinen Schutz gegen Temperatur-, Licht- und Luftinflüsse, und hat sicher nur den Zweck, unangenehme Gesichtszüge zu verhüllen; er macht bei längerem Tragen Kopfschmerz, Schwindel, erschwert das Sehen, namentlich dann, wenn derselbe dichtmaschig und mit Punkten und Figuren durchwebt ist.

Kurzsichtige Schüler sollen nur zu den dringendsten Schreibgeschäften und Nahearbeiten verhalten werden, sich eine große Handschrift angewöhnen, in die vordersten Sitze eingereiht und soll denselben das Tragen einer vom Arzte gewählten Brille nahe gelegt werden. Der Gebrauch eines Zwickers, einer Lorgnette ist nur vorübergehend zum Sehen auf Wandkarten und in die Ferne zu erlauben.

Die Kinder sind endlich auf die Gefahr aufmerksam zu machen, welche entsteht, wenn sie aus Mutwillen auf grell beleuchtete Gegenstände oder in die Sonne sehen, da nach Beobachtungen von Czerny und Deutschmann Netzhauterkrankungen mit Exsudation einer eiweißartigen Flüssigkeit auftreten und zu gänzlichem oder teilweisem Ausfalle des Gesichtsfeldes (Skotomen) und zu Sehstörungen führen¹⁹.

Hinsichtlich des Einflusses der Beleuchtung, des Lesens, Schreibens, Zeichnens, der Subsellen auf die Sehkraft der Kinder und der zum Schutze derselben zu treffenden Vorkehrungen wird auf die betreffenden Kapitel verwiesen (S. 191, 204 ff., 631 ff.).

In Preußen²⁰ sind die wichtigsten Maßregeln zur Verhütung der Kurzsichtigkeit in folgenden Bestimmungen enthalten; verlangt wird:

- 1) Solche Verteilung des Unterrichtes, daß niemals die Augen länger als eine Stunde ohne Unterbrechung zur Nahearbeit benutzt werden. Richtiger Wechsel zwischen Arbeit und Ruhe.
- 2) Häufige Uebung im Fernsehen, um das Auge zu entlasten.
- 3) Vielfache Bewegung in freier Luft — Turnspiele.
- 4) Verbot der Lektüre oder der schriftlichen Arbeiten bei ungenügender Beleuchtung, namentlich auch im Zwiellicht.
- 5) Richtige Haltung der Schüler beim Lesen und Schreiben.
- 6) Verbot des Tragens von Augengläsern ohne ärztliche Verordnung.
- 7) Die kurzichtigen Schüler erhalten ihren Platz im Unterricht nach Anweisung des Arztes.
- 8) Das Licht muß beim Lesen, Schreiben und Zeichnen von der linken Seite des Schülers oder von oben so einfallen, daß das Objekt (Schreibheft, Buch etc.) voll beleuchtet ist.
- 9) Schulunterricht bei künstlichem Licht ist thunlichst zu vermeiden; wenn dies nicht angeht, so ist hierbei das Lesen und Schreiben auf das äußerste Maß zu beschränken, das Zeichnen aber gänzlich zu unterlassen.
- 10) Auf große Handschrift (Größe der kleinen deutschen Buchstaben mindestens 2,5 mm) ist zu halten, die lateinische Gradschrift (Rundschrift) besonders zu üben.
- 11) Der Gebrauch der Linienbogen ist nicht zu gestatten.
- 12) Vermeidung enger Halsbekleidung beim Lesen, Schreiben und Zeichnen.

Wie in anderen Kulturstaaten, enthält auch in Oesterreich das Verordnungsblatt des Unterrichtsministeriums vom J. 1897, No. 44 genaue Vorschriften über die Ausstattung der Schulbücher hinsichtlich des Formates, des Papieres und des Druckes; in den untersten beiden Klassen soll Cicero, in den späteren Jahrgängen Garmond, für Anmerkungen Borgis gebraucht werden.

1) *Uffelmann, Kinderheilkunde, Wien (1893).*

2) *Stetger, Astigmatismus in der Schule. Korresp. f. Schweizer Aerzte 1897 No. 11.*

3) *Cohn, Handbuch der Hygiene des Auges, Wien (1892).*

- 4) **Motats**, Viertelj. f. öff. Ges. (1890), Suppl. S. 318.
- 5) **v. Reuss**, Augenuntersuchungen in d. österr. Volks- u. Bürgerschulen, in „Oesterr. Wohlfahrtseinrichtungen 1848—1898“, Wien (1899), 2. Bd.; Monatsschr. für Gesundh. (1900) 261.
- 6) **Kotelm.** (1893) 426.
- 7) **Gelpke**, Die Augen der Elementarschüler und -schülerinnen in Karlsruhe, Tübingen (1891).
- 8) **v. Hippel**, Ueber d. Einfl. hyg. Mafsregeln auf die Schulmyopie, Gießen (1889).
- 9) **Hoor**, Zur Frage der Schulkurzichtigkeit in Milit.-Erz. Anst., Militärarzt (1891) 25 ff.
- 10) **Dowling**, Hyg. Rundsch. 1. Bd. 1063.
- 11) **Kirchner**, Unters. über d. Entsch. d. Kurzichtigkeit, Z. f. Hyg. u. Infekt., 7. Bd.
- 12) **Schmidt-Rimpler**, Die Schulkurzichtigkeit u. ihre Bekämpfung, Leipzig (1890).
- 13) **Stilling**, Die Myopiefrage mit bes. Berücksicht. der Schule, Kotelm. (1893) 377.
- 14) **Herrnhäuser**, Prag. med. Wochenschr. 1895.
- 15) **Dammer's** Handwörterbuch d. öff. u. priv. Gesundheitspflege, Stuttgart (1891) 497.
- 16) **Pöller**, Experimentalbeiträge zur Myopiehygiene, A. f. Hyg. 13. Bd. Heft 4.
- 17) **Albini**, Ueber die Hygiene des Auges in den Schulen, Kotelm. (1890) 441.
- 18) **Kauffmann**, Berufswahl u. Sehkraft, Kotelm. (1895) 257.
- 19) **Internat. klin. Rundsch.** (1893) No. 1.
- 20) **Wernich u. Wehmer**, Lehrb. d. öff. Ges. (1894) 374.

3. Erkrankungen der Wirbelsäule.

Dauernde krankhafte Veränderungen der normalen Stellung der Wirbelsäule, deren Entstehen zum Teil in die Zeit des schulpflichtigen Alters fällt und welche wegen ihres Einflusses auf die Entwicklung des gesamten Organismus von großer Bedeutung sind, kommen unter der Schuljugend ungemein häufig zur Beobachtung.

So fand Brunner¹ unter 1081 Knaben 10 Proz. flache Rücken, 0,9 Proz. Skoliose, 0,3 Proz. Kyphose, 5,9 Proz. seitliche Biegungen der Wirbelsäule; bei 1043 Mädchen 10,9 Proz. flache Rücken, 2,0 Proz. Skoliose, 0,6 Proz. Kyphose, 3,8 Proz. Biegungen. Nach der „Pädag. Warte“² wurden in Köln bei 439 Mädchen 92 mit leichter, 3 mit stärkerer, 7 mit hochgradiger Rückgratverkrümmung gefunden. Die Untersuchungen von Dolega ergaben 31,3 Proz. Knaben und 68,7 Proz. Mädchen mit Skoliose. Krug dagegen fand bei 1418 Kindern nur 24 Proz. mit Verkrümmungen der Wirbelsäule, und zwar um 3,5 Proz. mehr Knaben als Mädchen; linksseitige Abweichungen waren häufiger als rechtsseitige. Bei einem Drittel der Kinder wurde die bei den Schularbeiten beliebte schiefe Haltung aus der Schulzeit ins Leben hinübergenommen³.

Die Wirbelsäule, deren anatomische Verhältnisse als bekannt vorausgesetzt werden, zeigt bei aufrechter Stellung infolge der vorhandenen Belastung eine leichte Konvexität des Hals- und Lendenwirbelanteiles nach vorn, des Brustwirbelanteiles und des Kreuzbeines nach rückwärts (vergl. S. 124 ff. u. 631). Diese leichten Krümmungen sind normale, physiologische, es kommt aber zu krankhaften und ständigen, je häufiger die Wirbelsäule und das Becken zu einander eine abnorme Stellung einnehmen. Dieses Mißverhältnis wird bei schlaffen Bändern der Wirbelsäule und bei Schwäche der Rückenmuskeln namentlich beim Sitzen zur Geltung kommen, weil sich dabei der horizontale Beckeneingang mehr vertikal stellt, während die Wirbelsäule sich nach vorn beugt.

Besonders häufig kommen zwei auffällige Stellungen der Wirbelsäule vor. In dem einem Falle gleicht sich bei starker Neigung derselben nach vorn die normale Krümmung des Lendenwirbelanteiles aus, der Brustwirbelanteil biegt sich stark bogenförmig nach hinten, die Schultern drängen sich vor, die Brust ist eingesunken, der Halswirbelteil ist nach vorn gebogen, der Kopf ist vorgeschoben, dabei

gehoben und nach hinten geneigt. Diese „Hochrückigen“ haben einen steifen Gang, der Kopf sitzt auf den Schultern, und sie machen beim Gehen, von rückwärts gesehen, den Eindruck, als ob sie eine Last vor sich her schieben würden⁴. Bei einer zweiten charakteristischen Form der Verkrümmung der Wirbelsäule, beim Hohlrücken, ist die Lendenwirbelsäule stark ausgewölbt, doch bleibt der Rücken gerade, die Brust tritt nach vorn, ist aber flach, nicht gewölbt, und von geringem sagittalen Durchmesser, die Schulterblätter sind vorstehend. Der Oberkörper sinkt nach vorn und stützt sich beim Sitzen auf die Ellenbogen, was bei Schulkindern besonders bei einer Plusdistanz der Subsellen beobachtet werden kann. Dem Hoch- und Hohlrücken wird im Alltagsleben jedoch weniger Bedeutung beigemessen als den anderen krankhaften Rückgratstellungen, von denen die Kyphose, Lordose und Skoliose am wichtigsten sind und die Fürsorge des Schulmannes am meisten beanspruchen.

Mit *Kyphose* wird eine gleichmäßige, jedoch hochgradige Verkrümmung der Wirbelsäule mit der Konvexität nach hinten bezeichnet, deren höchster Grad als Pott'sches Uebel bekannt ist, das in einer winkligen Knickung (Höcker) der Wirbelsäule besteht und eine Folge einer Knochenkrankheit mit teilweisem Schwund des Wirbelkörpers ist.

Unter *Lordose* verstehen wir eine abnorme Verbiegung der Wirbelsäule mit der Konvexität nach vorn, so daß dieselbe wie eingesattelt erscheint.

Am wichtigsten für den Arzt und Pädagogen ist die *Skoliose*, die Verbiegung der Längsachse der Wirbelsäule nach der Seite, meist in der Form eines S, indem der oberen Konvexität eine Konkavität des unteren Teiles des Rückgrates entspricht. Nach Mayer und Schenk sind die linkskonvexen Skoliosen häufiger, während Key⁵ unter 751 Verkrümmungen 691 rechtsseitige Skoliosen fand; mit Rücksicht auf die übliche Körperhaltung beim Sitzen dürfte die rechtsseitige Verkrümmung wohl die häufigere sein.

Sitzen ist kein Ausruhen, sondern eine anstrengende Thätigkeit, weil die Muskeln den Rumpf aufrecht erhalten müssen.

Bei andauerndem Sitzen erschläfft die Muskulatur sehr bald, der ermüdete Oberkörper sinkt zusammen, neigt sich nach vorn, die rechte Schulter wird gehoben, der linke herabsinkende Arm stützt mit dem auf dem Oberschenkel ruhenden Ellbogen oder mit der die Tischplatte fassenden Hand den nach links geneigten Oberleib. Ein Blick auf den entblößten Körper zeigt eine Verbiegung der Wirbelsäule im oberen Teile nach rechts, und durch Tasten kann man sich überzeugen, daß die Längsachse derselben auch eine Drehung erlitten hat, indem die Wirbelkörper nach der Konvexität, die Dornfortsätze nach der Konkavität gerichtet sind. Bei einer hochgradigen Skoliose weicht die Wirbelsäule dauernd sowohl von der senkrechten wie von der wagerechten Ebene und zwar hinsichtlich der letzteren nach verschiedenen Richtungen ab, so daß die skoliotische Wirbelsäule zutreffend mit einer um einen Stab sich windenden Rebe verglichen werden kann.

Die Verbiegung und Drehung der Längsachse hat eine Reihe von Veränderungen des Wirbelkörpers zur Folge, darunter die *Inflexion*, die sich als Folge von Atrophie in der keilförmigen Gestalt des Wirbels ausprägt, wobei die Basis des Keiles gegen die Konvexität gerichtet

ist. Albert⁶ und Lorenz⁷ schreiben außer der Torsion und Inklination bei Entwicklung der Skoliose auch der Reklination eine große Bedeutung zu, mit welcher eine Stellungsänderung infolge Abschrägung der Wirbelkörper von vorn nach hinten bezeichnet wird.

Die Skoliose wird schon im frühesten Kindesalter beobachtet und auf das einseitige Tragen und auf das Anpressen des zarten Brustkorbes der kleinen Kinder seitens der Kindsfrauen zurückgeführt.

Mit der Verbiegung gehen jedoch noch andere große Veränderungen nicht allein in der Form und im Bau des Brustkorbes, sondern auch im ganzen Organismus Hand in Hand. Die Rippen sind an der konkaven Seite dicht aneinander gedrängt, zugleich gehoben und entfernen sich im weiten Bogen vom Wirbelkörper; an der konvexen Seite sind sie voneinander weichend, gesenkt und biegen sich gegen die Wirbelsäule zu. Diese Abweichungen machen sich an der Rückseite des Brustkorbes auffallend bemerkbar. Bei hochgradiger Skoliose entsteht rückwärts durch die verbogenen Rippen ein starker Buckel, während das Brustbein nach der konkaven Seite hin aus der Mittellinie verdrängt ist, und sich schließlich infolge Zusammensinkens des ganzen Körpers nach innen zu verbiegt. Der Oberkörper erscheint im Verhältnis zu den Extremitäten verkürzt, der Brustkorb ist verengt, die Kapazität der Lunge wegen zurückgebliebenen Wachstums geringer, das Atmen daher schneller, oberflächlicher, die Bluteirkulation ist gestört; es treten häufig Stauungen und katharrhalische Erscheinungen der Atmungsorgane auf, die Ernährung bleibt zurück, und die Gesundheit wird dauernd beeinträchtigt.

Nur im Beginne der krankhaften Veränderungen kann von einer fachgemäßen Behandlung Heilung erwartet werden, weshalb die Forderung berechtigt ist, daß Lehrer und Schulärzte dem Entstehen dieser Leiden die vollste Aufmerksamkeit zuwenden sollen. Wenn auch von einem Lehrer umfassende orthopädische Kenntnisse nicht verlangt werden können, so ist es doch wünschenswert, daß derselbe wenigstens die ersten Erscheinungen kenne, unter denen die Skoliose auftritt, um gegen die weitere Entwicklung rechtzeitig geeignete Vorkehrungen einzuleiten.

Bei der Untersuchung ist das Kind bis unter die Hüfte zu entkleiden und in ungezwungener Haltung, bei ruhig herabhängenden Armen, geschlossenen Fersen mit dem Rücken behufs günstiger Beleuchtung gegen das Fenster in Strümpfen auf den bloßen Fußboden zu stellen. Der Untersuchende streicht dann mit dem Zeige- und Mittelfinger längs der Wirbelsäule zu beiden Seiten der Dornfortsätze herab, wobei auf der Haut zwischen zwei blassen ein rother Streifen entsteht und Achsendrehungen, Verbiegungen und Verschiebungen der Wirbel bemerkbar werden und Unterschiede in den Höhenverhältnissen der Wirbel deutlich vortreten. Die weitere Untersuchung erfolgt bei leicht nach vorn gebeugtem Oberkörper, so daß die Fingerspitzen der herabhängenden Arme bis zur Höhe der Kniescheibe reichen, wobei Abnormitäten des Rückgrates sich bemerkbar machen. Wichtig für die Diagnose ist die Lage und der Abstand der Schulterblätter von der Wirbelsäule und die Stellung derselben zur Rückenfläche. Bei der Untersuchung der Rippen läßt man die Arme senkrecht über den Kopf erheben oder drückt die Schultern bei ungezwungenem Herabhängen der Arme nach vorn. Bei bestehender Skoliose werden die tastenden Finger an der konkaven Seite längs der

Rippen, welche der Lageveränderung der Wirbel folgen, tiefer eindringen als auf der entgegengesetzten Seite. Bei Beginn der Skoliose, von den Laien „hohe Schulter“ genannt, stehen die Dornfortsätze scheinbar noch in gerader Richtung; dagegen sind auf der konvexen Seite die Rippen schon steiler gewölbt, das Schulterblatt ist emporgehoben und von der Wirbelsäule weiter entfernt, auf der anderen Seite schmiegt sich das Schulterblatt enger an die Rippen an. Bei höheren Graden der Skoliose erscheint die eine Seite des Rückens voller, die eine Hüfte steht höher, die der Konvexität der Wirbelsäule entsprechende Brusthälfte ist vorne abgefacht und tritt gegen die andere Seite zurück, die vortretenden Rippen der konvexen Seite zeigen größere Zwischenräume als die der anderen Seite. Außer dieser einfachen Untersuchung giebt es noch komplizierte Methoden mit Meßinstrumenten und Apparaten, die jedoch nur in den Händen eines Fachmanns zur Geltung kommen.

Vielfach wird die Schule für das Entstehen der Rückgratsverkrümmungen verantwortlich gemacht, ohne daß der Nachweis für diese Anklage erbracht worden wäre. Ueber die veranlassenden Ursachen der Verkrümmungen der Wirbelsäule sind viele Hypothesen aufgestellt worden. Bis Morgagni 1761 wurde noch eine Verrenkung der Wirbelsäule angenommen; 1779 wies Pott nach, daß gewisse Verkrümmungen auf tuberkulöse Erkrankungen der Wirbel zurückzuführen sind. Die Verkrümmungen werden selten im vorschulpflichtigen Alter, sondern gewöhnlich erst während der Schulzeit gefunden, wenn ein Kleidungsstück nicht recht sitzen will. Die Zahl solcher Kinder ist im ersten Schuljahre gering, nimmt aber später stetig zu.

Nach Eulenburg⁸ standen von 1000 skoliotischen Kranken im Alter

	vor dem 2. Lebensjahre	5 = 2,10 Proz.
zwischen	2. u. 3. „	21 = 0,50 „
„	3. „ 4. „	9 = 0,90 „
„	4. „ 5. „	10 = 1,00 „
„	5. „ 6. „	33 = 3,30 „
„	6. „ 7. „	216 = 21,60 „
„	7. „ 10. „	564 = 56,40 „
„	10. „ 14. „	107 = 10,70 „
„	15. „ 20. „	28 = 2,70 „
„	20. „ 30. „	7 = 0,70 „

Aehnliche Beobachtungen bei Schulkindern machten Karewski, Kocher, Wildberger, doch fehlen überall die Vergleiche mit anderen die Schulen nicht besuchenden Kindern, um einen Schluß auf die schädlichen Einwirkungen der Schule ziehen zu können.

Der Schule allein darf nicht die Schuld beigemessen werden, denn es sind bei Entstehung der Verkrümmungen noch so viele andere Faktoren von Einfluß, daß in den einzelnen Fällen sich die Ursachen erst nach genauer Erwägung aller Umstände und dann oft nur mit Wahrscheinlichkeit sicherstellen lassen. Die Behauptung, da bei ungebildeten Völkern Verkrümmungen der Wirbelsäule ebenso wie g vorkommen wie bei jenen Kindern, welche die Schule nicht besuchen, kann nicht als erwiesen angenommen werden, da in dieser Richtung vergleichende Untersuchungen gänzlich fehlen. Sichergestellt ist dagegen die Thatsache, daß die Skoliose häufig schon in die Schule

mitgebracht wird, durch schlechte Sitzhaltung jedoch daselbst zur weiteren Entwicklung gelangt und mit den Schuljahren zunimmt⁹. Auch läßt sich die häufiger vorkommende rechtsseitige Skoliose auf eine angewöhnte fehlerhafte Körperhaltung beim Nähen, Sticken, langen Lesen, Schreiben, Zeichnen und beim Arbeiten zurückführen (vergl. die eingehenden Ausführungen S. 633).

Wenn Kinder zu Hause auf dem Fensterbrett, auf Sesseln und anderen ungeeigneten Plätzen schreiben, zeichnen oder in der Schule in fehlerhaft konstruierten Subsellien bei mangelhafter Beleuchtung oder bei einer im Verhältnis zur Muskelkraft zu lange dauernden Arbeit erzwungene Stellungen einnehmen, zusammensinken und für die ermüdete Muskulatur eine entlastende Körperhaltung suchen, so wird diese schließlich zur Gewohnheit und führt endlich zu dauernder Stellungsänderung der Wirbelsäule, zu pathologischen Prozessen und Mißbildungen¹⁰. Bei Knaben ist diese Gefahr zwar nicht so bedeutend, weil diese mehr herumspringen, desto größer aber bei Mädchen, welche ohnehin zarter gebaut sind, seltener zum Spiel und zu freien Körperübungen kommen, beim Klavierspiel und bei Handarbeiten viel und schlecht sitzen, enge, die Brust- und die Rückenmuskeln schwächende Kleider und Schnürleiber tragen. Bei der „62. Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte“ machte Meyer darauf aufmerksam, daß durch die beim Uebereinanderschlagen der Beine beim Sitzen entstehende Anziehung und Drehung der Oberschenkel nach außen das Lig. ileo-femorale und durch die starke Beugung des überlagernden Oberschenkels die am Sitzknorren angehefteten Muskeln angespannt werden und daß durch diese Haltung das Becken gehoben und eine seitliche Verbiegung der Wirbelsäule herbeigeführt wird.

Die fehlerhafte Sitzhaltung allein wird jedoch nicht zur dauernden Rückgratverkrümmung führen, wenn nicht andere begünstigende Momente im Organismus selbst vorhanden sind. Als solche werden Körperschwäche infolge schlechter feuchter Wohnungen, mangelhafter Ernährung, schnelles Wachsen bei vorhandener Schwäche der Knochen, der Bänder und der Muskulatur, Wachstumsstörung und Erweichungsprozesse der Wirbel, einseitige Belastung der Wirbelsäule, besonders aber Rhachitis bezeichnet. Ist eine dieser Grundbedingungen vorhanden, dann ist es erklärlich, warum beim Hinzutreten gewisser Gelegenheitsursachen, denen jedoch oft ein viel zu großer Einfluß zugeschrieben wird, die Anlage zu Rückgratsverkrümmungen sich steigert. Einseitiges Tragen der verhältnismäßig schweren Schultasche (S. 534) statt des Ranzens und das vielfach gerügte Kindertragen seitens der Schulmädchen können z. B. bei steter Wiederholung und langer Dauer allerdings zu schlechter Haltung und Rückgratverkrümmung führen, besonders dann, wenn eine körperliche Disposition hierzu vorhanden ist.

Knaben und Mädchen sollen beim Gange in die Schule die Hände frei haben. Wird die Schultasche immer in derselben Hand getragen, so ermüden die Finger oder erstarren vor Frost bei kaltem Wetter. Schultornister gestatten freie Bewegung des Körpers, zwingen zu gerader aufrechter Haltung, wölben die Brust vor. Nicht allein das Gewicht der Schulmappen, sondern auch das unzweckmäßige Tragen ist zu überwachen und durch öftere Revision darauf zu sehen, daß nicht überflüssige Sachen mitgeschleppt werden.

Die Skoliose unter den Kindern der besseren Stände ist nach Lorenz deshalb ein so oft zur Beobachtung kommendes Körpergebrechen, weil namentlich die Mädchen in der Entwicklungsperiode von den eitlen Müttern mit Pianospiele, Malen, Sticken und Handarbeiten körperlich überanstrengt werden und stundenlang fehlerhafte, ermüdende Sitzhaltungen einnehmen.

Angeborene oder infolge von Hüftgelenksentzündungen und Knochenbrüchen entstandene Verkürzungen der einen unteren Extremität werden ebenfalls wegen konsekutiver Schiefstellung des Beckens dauernde Krümmung der Wirbelsäule bedingen, und ebenso können organisierte Exsudate nach Rippenfellentzündungen oder tiefgehende Verbrennungen der Haut eine narbige Kontraktur der einen Hälfte des Brustkorbes mit folgender Skoliose herbeiführen. Schließlich kann auch Myopie Anlaß zur Rückgratverkrümmung geben, wenn der Körper beim Arbeiten und Nahesehen zu wiederholten und lange dauernden fehlerhaften Sitzhaltungen gezwungen wird, um das Objekt in die Sehweite zu bringen. Als Ursachen der pathologischen Stellungen der Wirbelsäule lassen sich daher auffassen: Belastung und Ermüdung mit häufig wiederkehrender und langdauernder fehlerhafter Körperhaltung bei vorhandener individueller Anlage und bei gewissen Krankheiten der Wirbelkörper.

Aus diesen Andeutungen ergeben sich auch die Schutzmaßnahmen, welche zur Verhütung der Mißbildung der Wirbelsäule bei den Kindern einzuleiten sind. In der Schule wird das Hauptgewicht auf eine gute Sitzhaltung gelegt werden müssen. (Die hygienischen Anforderungen an Sitzplätze und Sitzhaltung wurden S. 124 ff., 609 ff. und 622 ff. eingehend behandelt.) Es reicht, wie Kocher nachweist, nicht aus, daß beim Schreiben nur das Schreibheft eine zweckmäßige Lage habe, sondern der Körper muß eine Stütze bekommen, sonst ermüden die Muskeln bei der fortwährenden Bemühung, den Oberkörper zu fixieren und zu balancieren, und es kommt nach Schenk's¹¹ Untersuchungen im günstigsten Falle im späteren Leben zu einer starken kyphotischen Haltung. Der Schüler soll daher einen seiner Körpergröße entsprechenden dauernden Sitzplatz in einer hygienisch richtig konstruierten Bank erhalten und bei zweisitzigen Subsellien seinen Platz öfters mit dem Nachbar wechseln, um üble Sitzgewohnheiten nicht dauernd aufkommen zu lassen. Die Füße sollen auf dem Fußboden oder auf dem Fußbrette ruhen, nicht übereinander geschlagen werden, die Arme sich auf die Tischplatte ohne Vorbeugen des Oberkörpers auflegen können und die Oberschenkel eine wagrechte Stellung einnehmen. Beim Lesen sollen die Kinder zurückgelehnt sitzen, beim Schreiben beide Arme auflegen und nicht bloß die rechte Seite dem Tische zuwenden. Die Schreib- und Zeichenstunden haben im Lehrplane mit Gegenständen abzuwechseln, welche eine freie Bewegung des Körpers, rasche Säftecirkulation, Stoffwechsel und Kräftigung des Organismus gestatten. Nebst kräftiger Nahrung, gesunder Wohnung, kalten Waschungen, Schwimmen, Schlittschuhlaufen werden sich zur Vermeidung von Biegungen der Wirbelsäule am besten gymnastische Uebungen und Spiele empfehlen, welche auf die Kräftigung einzelner Muskelgruppen abzielen, jedoch bei bereits bestehenden Mißbildungen nicht vom Turnlehrer, sondern vom ärztlichen Fachmanne genau vorzuschreiben sind, weil bei schablonen-

mäßiger Auswahl und Anwendung der Uebungen mehr geschadet als genützt wird¹². Ob Individuen mit höheren Graden von Wirbelsäuleverkrümmungen überhaupt zum Turnen zuzulassen sind, hängt von der Entwicklung der Krankheit ab und darf im speciellen Falle nur vom Arzte entschieden werden. Die kurative Behandlung der Diffornitäten ist nicht Sache der Schule oder des Turnlehrers, sondern fällt in den Bereich des Orthopäden. Seeger¹³ stellt folgende auch die Schule berührenden Sätze für die Verhütung und Behandlung der Rückgratsverkrümmungen auf: gehörige Pflege der Leibesübungen, thunlichste Vermeidung fehlerhafter Körperstellungen, zusagende Umgebung und Beschaffenheit der Nahrung, kalte Waschungen und Abreibungen, Schwimmen, Lüften der Wohnungen, zweckmäßige Kleidung und Tragen eines Ranzens statt der Tasche.

Alle Mühe des Lehrers wird aber umsonst bleiben, wenn derselbe nicht von der Familie unterstützt und wenn nicht zu Hause auf regelrechte Körperhaltung gesehen und jeder störende Einfluß auf die harmonische Körperentwicklung der Kinder ferngehalten wird oder wenn den Kindern bei der Arbeit ein längeres Sitzen zugemutet wird, als der Leistungsfähigkeit des betreffenden Alters entspricht.

Um verkrüppelten Kindern, welche die gewöhnlichen Schulen nicht regelmäßig besuchen können, den Segen eines geregelten Unterrichtes zuzuwenden, wurden in Dänemark, Schweden und Norwegen über Knudsen's Anregung Vereine gegründet, welche sich die Versorgung Verkrüppelter, zunächst Einhändiger und Gelähmter zur Aufgabe gemacht haben. Die erste Schule für diese Unglücklichen wurde 1875 in Dänemark, dann 1884 in Schweden und 1892 in Norwegen geschaffen. Ausschließlich für Verkrüppelte jeder Art besteht in München die 1832 als Privatanstalt gegründete, seit 1844 verstaatlichte „Königl. Centralanstalt zur Erziehung und Bildung krüppelhafter Kinder“, in welchen der Unterricht im Umfange der Volksschule mit Berücksichtigung der körperlichen und geistigen Fähigkeiten, die Unterweisung in Handarbeiten für den einstigen Beruf, erteilt wird. Weitere Anstalten mit dem gleichen Lehrplan bestehen seit 1897 in Dresden, Leipzig, Hannover¹⁴ (vergl. S. 490).

1) Brunner, Münchener med. Wochenschr. (1892) 503.

2) Kotelm. (1892) 327.

3) Krug, Ueber Rückgratverkrümmungen der Schulkinder, Jahrb. f. Kinderheilkunde 37. Bd.

4) Staffel, Die menschlichen Haltungstypen, Wiesbaden (1889).

5) Key (Burgerstein), Schulhygienische Untersuchungen, Hamburg u. Leipzig (1889).

6) Albert, Zur Theorie der Skoliose, Wien (1890).

7) Lorenz, Pathologie und Therapie der seitlichen Rückgratverkrümmungen, Wien (1886).

8) Baginsky, Handbuch der Schulhygiene, Stuttgart (1900) 2. Bd., 293.

9) Müller, Die schlechte Haltung der Kinder und deren Verhütung, Berlin (1893).

10) Schulthess, Untersuchungen über die Wirbelsäulekrümmungen sitzender Kinder, Zeitschr. f. orthop. Chirurgie (1891) 1. Bd.

11) Kocher, Ueber die Schenk'sche Schulbank, Korresp.-Blatt f. Schweiz. Aerzte (1887) No. 11.

12) Schmidt, Die Leibesübungen nach ihrem körperlichen Uebungswert, Leipzig (1893).

13) Seeger, Pathologie und Therapie der Rückgratverkrümmungen, Wiener Klinik (1889) Heft 11 und 12.

14) Rosenfeld, Arbeitsschule für Verkrüppelte, Kotelm. (1898) u. Monatsschr. f. Gesundheitspf., Wien (1899) No. 7 u. 8.

4. Ueberbürdung.

Die Frage der Ueberbürdung der Schüler ist zuerst von besorgten Eltern und von aufmerksamen Aerzten aufgeworfen worden, erst später sind auch die Pädagogen derselben näher getreten. Es würde die ersprießliche Lösung dieser Frage nur schädigen, wenn die Angelegenheit einseitig vom ärztlichen oder pädagogischen Standpunkte aus behandelt werden wollte, oder wenn im Uebereifer der Vorwurf erhoben würde, daß die Schule durch überspannte Anforderungen die Jugend an Körper und Geist schädige. Daß infolge eines irrationell betriebenen Unterrichtes in der Schule thatsächlich Schädigungen vorkommen, erscheint vielfach erwiesen, die Beseitigung derselben läßt sich aber nur durch ein gedeihliches Zusammenwirken aller Faktoren — Behörde, Schule, Haus und Arzt — erzielen.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß bei allen übermäßigen physischen Anstrengungen der vorangegangenen Erregung eine Ermüdung, eine Erschlaffung der Kräfte und schließlich eine funktionelle Störung in den betreffenden Organen folgt. Die Ermüdung¹ ist bedingt durch den Verbrauch der Arbeitskraft und die gleichzeitige Anhäufung von Zerfallstoffen im Körper, welche einerseits durch den Blutstrom entfernt, andererseits durch die aus der Nahrung entnommenen Stoffe wieder ersetzt werden. Tritt ein Mißverhältnis zwischen Kräfteverbrauch und Ersatz ein, so nimmt die Qualität und Quantität der Arbeitsleistung ab. Wo die Uebung fehlt, stellt sich bei der Arbeit frühzeitig das Gefühl der Müdigkeit als Vorbote der Ermüdung ein, daher sind diese beiden als ganz verschiedene Zustände auseinanderzuhalten. Nicht die Ermüdung, sondern das Uebermaß derselben ist das Schädigende, weshalb die Schwachen nicht über das Maß ihrer Kräfte belastet werden sollen². Eine Arbeitsleistung, welche das Maß der körperlichen und geistigen Kräfte übersteigt und bestimmte krankhafte Erscheinungen zur Folge hat, wird als Ueberbürdung bezeichnet.

Die Größe der Ermüdung hängt ab von der Art und Dauer der Arbeit, von der Individualität des Arbeiters und von mannigfachen Nebenumständen, wie Jahreszeit, Witterung, Temperatur. Auch bei jeder geistigen Arbeit entsteht Blutandrang zum Gehirn und eine größere Erregung der Hirnzellen, welche zu gesteigerter Thätigkeit, bei übermäßiger Inanspruchnahme jedoch zur Erschlaffung, zu Hemmungen und Störungen in der Entwicklung der Zellen führt. Infolge der Rückwirkung auf den Gesamtorganismus machen sich dann auch allgemeine Störungen der Gesundheit geltend, welche sich in bestimmten Krankheitserscheinungen äußern, die in früheren Jahrzehnten unter den Schülern nur selten vorkamen und auch in jenen Schulen nur ausnahmsweise beobachtet wurden, in denen neben entsprechend zugemessener Geistesarbeit die leibliche Erziehung nicht vernachlässigt wurde. Diese Störungen, welche als Folgen der Ueberbürdung bezeichnet werden, betreffen den Körper wie den Geist. Die Ernährung des Körpers leidet, die Haut wird blässer, die Muskulatur schlaffer, die Munterkeit schwindet, es entsteht Unlust zur Arbeit und Trägheit des Geistes. Die Kinder sind zerstreut, schlafbedürftig, abgespannt, teilnahmslos, müde, haben keine Lust zum Spielen und kein Eßbedürfnis, sie leiden an gestörtem Schlaf, Nasenbluten, Kopfschmerzen und Herzklopfen. Diese mannigfachen Störungen machen sich

um so mehr bemerkbar, je weniger widerstandsfähig der Organismus, je jugendlicher und je empfänglicher das Gehirn für Eindrücke ist, je größer und andauernder die Arbeitsleistung und je intensiver die Einwirkungen waren (vgl. S. 454 ff.).

Je nach den Altersstufen machen sich verschiedene Gesundheitsstörungen bemerkbar. Nach Baginsky³ treten bei Kindern von 6—8 Jahren während des Schulbesuches dyspeptische Erscheinungen und Zurückbleiben des Wachstums in den Vordergrund. In den Pubertätsjahren zeigen sich Blutarmut, Herzklopfen, nervöse Störungen, schlechter Appetit, unruhiger Schlaf, Kopfschmerzen, Neuralgien, welche im Alter von 16—18 Jahren noch weiter zunehmen. Zu diesem Symptomenkomplexe gesellen sich auf Grund weiterer Beobachtungen häufig noch Kongestionen zum Kopfe, Kopfweg, Nasenbluten, schlaife Körperhaltung, Zittern der Hände, Teilnahmslosigkeit und Gedächtnisschwäche. Diese Ueberbürdungserscheinungen kommen thatsächlich unter den Schulkindern vor, wurden sie doch nach verschiedenen Methoden gemessen (vergl. S. 461). Daß die Ergebnisse nicht ganz fehlerfrei und daß bei den Messungen verschiedene Momente (Alter, Tageszeit, Stimmung, Gewöhnung an die Arbeit) von Einfluß sind, wird von allen Forschern zugegeben, schmälern jedoch durchaus nicht den Wert der mühevollen Erhebungen. Bei Wagner's⁴ Untersuchungen z. B. zeigten nervöse Schüler schon vor dem Arbeitsbeginn größere Ermüdungszahlen als unthätige, unaufmerksame, geistig schwerfällige Schüler.

Am auffallendsten und nachhaltigsten sind diese Einflüsse im jugendlichen Alter, und wenn auch Charcot⁵ bezüglich der Verhältnisse in Frankreich eine Ueberanstrengung und deren Folgezustände durch die Schule nur hinsichtlich der technischen Lehranstalten zugesteht und dieselben in der Volksschule und Mittelschule für unwahrscheinlich hält, so läßt sich doch nicht leugnen, daß eine Ueberbürdung der Schüler auch in diesen Schulen besteht und daß sich die Folgen derselben immer mehr und mehr bemerkbar machen und sich zumeist auf den schädlichen Einfluß eines irrationellen Betriebes der Erziehung zurückführen lassen. Es liegt auf der Hand, daß eine vorzeitige Aufnahme zu junger Kinder in die Schule, ein zu umfangreicher Unterrichtsstoff in den höheren Klassen, eine zu lange Dauer der Lektionen oder des täglichen Unterrichts, eine unzumutbare Zeiteinteilung, ein unpraktischer Lehrplan, eine verfehlte Unterrichtsmethode, Uebermaß an Aufgaben, Verschieben des Studiums auf die letzten Wochen vor den Prüfungen u. s. w. Faktoren sind, welche eine übermäßige Anstrengung des Gehirns mit ihren Konsequenzen zur Folge haben müssen⁶.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß heute in den Schulen viel zu sehr die Vielwisserei gepflegt wird, daß eine Menge geringfügiger Sachen dem Gedächtnis eingepreßt werden müssen, welche im Leben gar nicht verwertet werden. Das Lernen in der Schule ist heute mehr eine Gedächtnis- als eine Verstandessache. Der Besuch des Gymnasiums wird vielen Schülern wegen des geistlosen Bearbeitens der klassischen Sprachen und wegen des vorwiegend geübten grammatikalischen Zerfaserns, Deklinierens und Konjugierens geradezu verleidet, weil durch eine derartige Lehrmethode die Schönheiten der klassischen Sprachen verwischt werden und nicht zur Geltung gelangen.

Bei einem noch nicht ausgebildeten jugendlichen Organismus wird die infolge der übermäßigen Arbeitsansprüche notwendige Anspannung der Geisteskräfte, die Angst, beim Hersagen des Memoirierten stecken zu bleiben und ähnliche äußere Einwirkungen die sonst normale Geistesthätigkeit der Kinder leicht aus dem Gleichgewichte bringen⁷. Es bestehen jedoch außer der Schule auch andere Einflüsse, welche bei der Entwicklung der Ueberbürdungserscheinungen schwer in die Wagschale fallen und nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. Ungesundes Wohnen, rauhes, ungewohntes Klima, ungenügende Ernährung, spätes Zubettegehen, rasches Wachstum, erschöpfende Krankheiten, geschlechtliche Verirrungen, psychische Einflüsse in der Familie, ererbte krankhafte Zustände u. a. untergraben zweifellos die Widerstandsfähigkeit des Körpers⁸. Hierzu gesellen sich noch in der häuslichen Erziehung vielfache Nachhilfestunden, Nebenfächer (Sprachen, Zeichnen, Musik), vorzeitige Teilnahme an den gesellschaftlichen Vergnügungen, Konzerten, Theatern und frühzeitiger Gebrauch von aufregenden Genußmitteln, von Alkohol, Kaffee und Tabak, welche das jugendliche Gehirn irritieren und die Disposition für eine pathologische Einflußnahme der geistigen Arbeit in der Schule vorbereiten und steigern.

Wird nun in den höheren Gesellschaftsklassen die Widerstandskraft der Jugend durch frühzeitig gebotene Genüsse untergraben, so geschieht dasselbe bei den ärmeren Volksschichten durch Verwendung der Kinder zu gewerblichen Arbeiten (vgl. S. 670).

Kinder sollen arbeiten, damit sie den Körper kräftigen und den Segen der Arbeit kennen lernen, dieselben aber ohne Wahl zu anstrengenden gewerblichen Arbeiten heranzuziehen ist unzulässig, weil der regelmäßige Unterricht durch Versäumnisse und Verspätungen gestört, die Entwicklung des durch Ueberanstrengung ermüdeten Körpers behindert und der Keim zu manchen Verirrungen in die junge Seele gelegt wird. Die Schädigung durch die gewerbsmäßigen Arbeiten liegt in der zu langen Arbeitsdauer, in dem zu frühen Beginn oder in der Verlegung bis in die späten Nachtstunden, in der Größe der geforderten Leistungen, in der Verkürzung der freien Zeit und im Mißverhältnis zu dem zu jugendlichen Alter der Arbeitenden.

Die Ausnützung der Kinder zu gewerblichen Arbeiten ist nirgends so groß wie in England und in den Fabriksorten des Kontinents. In London z. B. besorgen über 50 000 Schulkinder den Verkauf der Morgen- und Abendzeitungen⁹. Um die ärgsten Uebelstände bekämpfen und die Kinder überwachen zu können, müssen von diesen in Liverpool, Glasgow, Manchester, Birmingham Verkaufslizenzen gelöst werden. Das Hausieren mit Blumen, Streichhölzchen von Gasthaus zu Gasthaus in den Abendstunden, das Kegelaufsetzen in öffentlichen Lokalen, das Mitwirken bei Theatern und Schaulstellungen hat schon manches Aergernis erregt und manches Leben zu Grunde gerichtet. Dagegen ist die Beschäftigung der Kinder in der Landwirtschaft, wenn dieselben nicht der Schule entzogen werden, nicht schädlich, sondern eher gesundheitsfördernd. Gegen die unzulässige Verwendung der Kinder sind in den meisten Staaten besondere Verordnungen ergangen.

Nach der Polizeiverordnung vom 10. Nov. 1900 dürfen z. B. in Köln 1) Kinder vor dem 9. Lebensjahre nicht außerhalb ihrer Wohnung

und während der Schulstunden auch nicht innerhalb derselben mit gewerblichen Arbeiten beschäftigt werden. 2) Kinder von 9—14 Jahren dürfen während der Schulstunden weder innerhalb noch außerhalb ihrer Wohnung zu gewerblichen Arbeiten verwendet werden. 3) Kinder zwischen dem 9. und 14. Lebensjahre dürfen von 7 Uhr nachmittags bis 7 Uhr vormittags zum Austragen von Gebäck, Milch, Zeitungen, zum Kegelaufsetzen, zu Verrichtungen in Schankwirtschaften, zum Blumenhandel nicht herangezogen werden. Die Verwendung schulpflichtiger Kinder zu Theater-, Cirkus- und anderen Aufführungen ist nur mit Genehmigung des Kreisschulinspektors und der Ortspolizeibehörde gestattet. — Aehnliche Verfügungen bestehen in fast allen Regierungsbezirken Deutschlands; auch in den anderen Kulturstaaten ist die gewerbliche Kinderarbeit durch besondere Vorschriften geregelt, z. B. in Spanien¹⁰ durch das Gesetz vom 13. März 1900.

In Deutschland¹¹ waren 1895 Kinder unter 14 Jahren beschäftigt:

Landwirtschaft . . .	94 121	Knaben, 41 004	Mädchen, "	zusammen 135 125	Kinder.
Industrie	30 618	" 7 649	" "	38 267	"
Handel	3 506	" 1 719	" "	5 296	"
Lohnarbeit	325	" 1 487	" "	1 812	"
freie Berufsarten . .	867	" 86	" "	953	"
häusliche Dienstboten	848	" 32 653	" "	33 501	"
zusammen 130 285		Knaben, 84 669	Mädchen ;	Sa.: 214 954 Kinder.	

Gesund veranlagte Organismen werden trotz angestrenzter Geistesarbeit gesund bleiben, d. h. bei größerer Widerstandsfähigkeit wird von diesen eine größere Arbeit mit geringerer Abnützung der Geisteskräfte geleistet werden können. Newton, Humboldt, Victor Hugo z. B. haben an Geistesarbeit Erstaunliches geleistet und ihre vollständige Geistesfrische ohne besonders merkbare Störungen bis ins späteste Alter bewahrt. Werden jedoch bei vorhandener erblicher Belastung und Körperschwäche oder bei geringerer geistiger Leistungsfähigkeit überhaupt übermäßige Anforderungen an die Gehirn-thätigkeit gestellt, so sind Ueberbürdungserscheinungen unvermeidlich¹².

Unter den accidentellen Ursachen der Gesundheitsstörungen infolge geistiger Ueberlastung, welche mit der Schule indirekt zusammenhängen, sind namentlich die sogenannten Privatstunden, weibliche Handarbeiten und der Musikunterricht als verhängnisvoll hervorzuheben. Musik nimmt die Nerventhätigkeit am meisten in Anspruch und ist besonders als Lern- und Lehrgegenstand nicht eine Erholung von der Arbeit, sondern eine der anstrengendsten Geistesthätigkeiten.

Die für Spiel, Ruhe, Körperbewegungen und Erholung bestimmte Zeit geht durch den Musikunterricht verloren, und namentlich der mehrstündige tägliche Unterricht im Klavierspiel, besonders aber das Drillen nicht talentierter Kinder hat Körperschwäche, Nervosität, Zerstretheit, Unruhe, Verdrossenheit u. s. w. im Gefolge. Bei schwachen Kindern ist dieses Musikdrillen in der Regel die Ursache der Ueberbürdungserscheinungen. Dasselbe gilt von gewissen Handarbeiten kleiner Schulmädchen (Perlenstickereien u. s. w.) und von dem oft gedankenlosen Einpauken fremder Sprachen. Wer kein Talent zu Sprachen und Musik hat, soll nicht gequält und selbst bei Talentierten soll mit dem Unter-

richte in diesen Gegenständen auf keinen Fall früher begonnen werden, als bis der Körper genügend kräftig ist, um die gesteigerte Inanspruchnahme der Nervencentren auszuhalten. Keinesfalls sind die täglichen Uebungen über 2 Stunden auszudehnen. Macht sich bei solchen Schülern Unaufmerksamkeit, Abspannung in der Schule, Zerstreuung bemerkbar, so ist nicht die Dispens von Lehrgegenständen in der Schule angezeigt, sondern es ist vielmehr der Privatunterricht in Musik, Handarbeiten und in fremden Sprachen insoweit gänzlich einzustellen, bis die bedrohlichen Symptome geschwunden sind und die körperliche und geistige Frische wieder zurückgekehrt ist.

Von den Einflüssen, welche Ueberbürdungserscheinungen zur Folge haben und welche bei vorhandener Disposition der Schule zugeschrieben werden können, wäre zuerst der vorzeitige Beginn des Schulbesuches zu erwähnen. Die Meinungen der Fachmänner, in welchem Alter das Kind dem Schulunterrichte zuzuführen ist, gehen weit auseinander und es läßt sich auf Grund der physiologischen und anatomischen Entwicklung des Kindes ärztlicherseits nur feststellen, daß gegen den Beginn eines entsprechend eingerichteten regelmäßigen Unterrichtes nach vollendetem 6. Lebensjahre im allgemeinen nichts eingewendet werden kann (vergl. S. 493).

Die größte Berücksichtigung behufs Verhütung der geistigen Ueberanstrengung verdient jedoch die Lehrmethode (vergl. S. 495). Den Unterricht in der untersten Klasse gleich mit dem Schreiben zu beginnen, entspricht keineswegs den hygienischen Anforderungen, weil schlechte Körperhaltung und Kurzsichtigkeit dadurch wesentlich gefördert werden. Das rivalisierende Hasten und Jagen mancher Lehrer, welche so rasch als möglich auffallende Erfolge ihrer Thätigkeit aufweisen wollen, ist ein großer Fehler, eine Gefahr in der Erziehung der Kinder, und die Schulaufsichtsbehörden sollten solche „Erfolge“ weder fördern noch fordern.

Ebenso schädlich ist ein Lehrplan, der nicht mittelgut begabten Kindern angepaßt ist, denn bei dem großen und raschen Auffassungsvermögen der Kinder würden wohl im ersten und zweiten Schuljahre bei den geistig entwickelteren Schülern glänzende Erfolge erzielt, gleichzeitig aber auch die minder geweckten Mitschüler geschädigt werden (vergl. Stundenplan, S. 594). Der Arzt muß verlangen, daß in den untersten Klassen die Entwicklung der Urteilskraft durch Uebung der Sinne und der Beobachtungsgabe mit Hilfe des Anschauungsunterrichtes angestrebt, die Geisteskräfte dem Alter der Entwicklung angemessen in Anspruch genommen und das Schwergewicht nicht auf Gedächtnisübungen gelegt werde. Nichts ist geisttötender als das gedankenlose Memorieren des Lehrstoffes, wie es leider noch mitunter, besonders in Religion und Gedächtnisgegenständen, von Lehrern verlangt wird, aber bei den Schülern nichts weniger als Liebe für diese Fächer hervorruft.

Von großem Uebel ist ferner der Umstand, daß manche Fachlehrer ihren eigenen Lehrgegenstand für den wichtigsten ansehen und dementsprechend ohne Rücksicht auf die anderen Fächer relativ hohe Ansprüche an die Schüler stellen¹³.

Im allgemeinen wird weniger der Menge des Lehrstoffes oder der Zahl der Lehrstunden, als vielmehr der Unterrichtsmethode, in den Gymnasien dem allzu tiefen Eingehen in die Feinheiten der Grammatik und Syntax, und endlich dem

von manchen Lehrern beliebten gedankenlosen Memorieren die Schuld der Ueberbürdung beigemessen. Dieser Uebelstand tritt besonders grell in den Lateinschulen insofern hervor, da in manchen Anstalten an Stelle eines verständigen Lesens die Klassiker nur grammatikalisch zerfaset werden.

Unter solchen Verhältnissen ist der von vielen Seiten¹⁴ ausgesprochene Wunsch nach einer einschneidenden Schulreform gerechtfertigt.

In dieser Hinsicht thut es besonders in Anstalten mit Fachlehrern not, daß der Lehrplan richtigen pädagogischen und hygienischen Prinzipien Rechnung trage und daß der Anstaltsleiter und der Klassenvorstand auf das genaue Einhalten desselben achten. Viele Fachlehrer fühlen sich nur als Spezialisten und unterscheiden das Notwendige nicht von dem Unwesentlichen.

Hinsichtlich der hygienischen Bedeutung der Unterrichtsdauer haben Key und Hertel¹⁵ statistisch sichergestellt, daß in den Schulen, in denen die Arbeitszeit zu weit ausgedehnt wird, die Erkrankungshäufigkeit der Schüler das normale Verhältnis bis 10 Proz. übersteigt, und Burgerstein¹⁶ hat ziffermäßig nachgewiesen, daß eine Stunde ununterbrochenen Unterrichtes für jüngere Kinder eine zu lange Lektionsdauer ist.

Trotz der umsichtigen Vornahme der Untersuchung dürfte es nicht geraten sein, die Folgerungen aus den Ergebnissen derselben sofort auf den Unterricht anzuwenden. Die Ermüdungsmessungen sind eben nur, ich möchte sagen, Laboratoriumsversuche, der Unterricht ist in Wirklichkeit ein ganz anderer und verlangt wohl nur in den seltensten Fällen eine solche gleichförmige Arbeit in gleicher Dauer und Stärke von den Schülern, wie sie bei den Meßversuchen zur Bestimmung der Ermüdung zu Grunde gelegt wurden. Durch diese Versuche wurde eben nur konstatiert, wann und in welchem Maße bei einer bestimmten Leistung die Abspannung und Uebermüdung bei einzelnen Schülern eingetreten ist. Eine Stunde derartig eintöniger anstrengender Geistesarbeit wird selbst einen Erwachsenen ermüden, um wie viel mehr die Jugend. Es ist sicher im hygienischen Interesse gelegen, wenn die Lehrer sich diese Ergebnisse vor Augen halten und ihre Ansprüche im Unterrichte den jugendlichen Kräften der Schulkinder anpassen.

Wie nach jeder längeren Arbeit gegen Ende derselben die Körperermüdung am merkbarsten sich einstellt, so läßt bei längerem Unterrichte auch der Geist in seiner Spannkraft in den letzten Stunden am auffallendsten nach. Es hält dann schwer, die Kinder bei der nötigen Aufmerksamkeit zu erhalten, und es tritt das Bedürfnis ein, das Gleichgewicht zwischen Arbeitskraft und Arbeitsleistung wiederherzustellen. Grundsätzlich sollten höchstens 4 Unterrichtsstunden aufeinander folgen und zwischen Vor- und Nachmittag eine Pause von wenigstens 2 Stunden liegen, derselbe Lehrgegenstand nicht zweimal an demselben Tage vorkommen und über Mittag keine Aufgaben gegeben werden. Die durch Einschränkung der Unterrichtsstunden gewonnene Zeit soll jedoch nicht für den Privatunterricht ausgenutzt werden. Der Ausgleich zwischen Kraft und Leistung wird am besten durch Einschalten von Ruhepausen¹⁷ (vergl. S. 704 ff.) in die Arbeitszeit erreicht, wobei der scheinbare Verlust an Unterrichtszeit durch die wiedererlangte Geistesfrische und größere Arbeitskraft reichlich aufgewogen wird. Die Arbeitsleistung der Schüler muß indi-

viduell und zwar nicht allein vom pädagogischen, sondern auch vom hygienischen Standpunkte und auf Grund und mit Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit festgestellt und zugemessen werden (vergl. S. 543, 554).

Die Unterrichtspausen bringen keinen Nutzen, keine Erholung, wenn die Schüler dieselben nicht wirklich als Ruhepausen ausnützen dürfen. Die Kinder sollen in diesen Pausen sich frei bewegen, und ebenso wie die Lehrer ins Freie gehen dürfen. Das in vielen Schulen während dieser Zwischenpausen eingeführte Stillsitzen in den Bänken, das Vorbereiten für die folgende Lehrstunde oder sogar die Vornahme von Turnübungen ist ganz unstatthaft; auch das paarweise Promenieren auf den Gängen unter Aufsicht der Lehrer entspricht den sanitären Anforderungen nicht. Während der Pausen sollen in den Lehrzimmern behufs einer raschen Lüfterneuerung Fenster und Thüren geöffnet werden. Ueber die Zeit und Dauer der Pausen ist in dem Stundenplane vorzusehen; dieselben sind den lokalen Verhältnissen, dem Alter der Schüler und dem Charakter der Lehranstalt anzupassen.

Auch bezüglich der Ferien ist ein Unterschied zwischen Stadt und Land zu machen und bei den Volksschulen hierbei die Getreide-, Heu-, Obsternte, Weinlese zu berücksichtigen. Im Interesse einer nachhaltigen körperlichen und geistigen Erholung wäre es wünschenswert, wenn einerseits die einzelnen Ferialtage während des Jahres gänzlich wegfallen, dafür aber andererseits die Ferien zu Weihnachten, Semesterschluß und zu Ostern auf je 14 Tage verlängert würden.

Hitzferien sind gänzlich fallen zu lassen, denn sie demoralisieren die Kinder, welche eine Steigerung der Temperatur herbeisehnen und infolgedessen unruhig, zerstreut und unaufmerksam sind.

Werder¹⁸ wünscht aus sanitären Gründen die große lange Ferienzeit in mehrere größere Abschnitte zerlegt und befürwortet 3 Wochen Frühlings-, 4 Wochen Sommer-, 2 Wochen Herbst- und 1 Woche Weihnachtsferien.

Die hygienischen Anforderungen an den Stundenplan und die Unterrichtspausen sind in der Jahresversammlung der „schweizerischen Gesellschaft für Gesundheitspflege“ in Zürich 1900 eingehend erörtert worden. Als Schlußfolgerung¹⁹ wurde aufgestellt, daß beim Abrüsten bei den untersten Klassen anzufangen sei, weil der Uebergang von der ungebundenen Freiheit der Kinder in den Schulzwang zu groß ist. Für 6-jährige Kinder sind wöchentlich 16—18 Stunden, in höheren Schulen 30 Stunden Unterricht als Maximum anzusehen. Das Fachlehrersystem wäre durch Klassenlehrer zu ersetzen. Während der Pausen haben die Schüler das Lehrzimmer unbedingt zu verlassen. Die Ferien sollen in die Zeit der größten Hitze fallen und eine längere Ruhezeit am Ende des Wintersemesters eingeschaltet werden.

Die verschiedenen Ansichten über die Frage, ob die Vor- und Nachmittagsschule beizubehalten oder der ungeteilte Unterricht einzuführen sei, sind auf S. 578 ff. besprochen worden.

Der ungeteilte Unterricht empfiehlt sich unbedingt in der Großstadt und für höhere Schulen, nicht nur, weil den Schülern mannigfache Vorteile erwachsen, z. B. durch die Möglichkeit, mehrere Stunden hintereinander im Freien, auf dem Spielplatz oder auf der Eisbahn

zubringen zu können, sondern auch weil Lehrer und Schüler in die Lage versetzt werden, an der Peripherie der Großstadt gelegene gesündere und zugleich billigere Wohnungen zu beziehen. In Volksschulen und auf dem Lande dagegen, wo um 12 Uhr zu Mittag gegessen wird, dürfte der Unterricht von 8—11 Uhr und von 2—4 Uhr durch eine andere Einteilung wohl nicht so bald verdrängt werden. Dagegen würde sich auch für die Volksschulen auf dem Lande, besonders im Gebirge, im Winter nur der ungeteilte Unterricht empfehlen. Maßgebend werden wohl immer lokale Verhältnisse sein. Es ist eben schwer, eine generelle Entscheidung zu treffen, weil der Unterrichtsbeginn in den Morgenstunden, die bestehende Hausordnung in vielen Familien, die Jahreszeit und manche andere Momente einer allgemeinen Normierung sich entgegenstellen. Nach Schmuziger²⁰ müßte sogar die jüngst eingeführte Rechnung nach mitteleuropäischer Zeit in Berücksichtigung gezogen werden (vergl. S. 538).

Hausarbeiten können die Ueberbürdung der Schüler verschulden und bedeutende sanitäre Schädigungen zur Folge haben (vergl. S. 666), wenn bei ungünstigen hygienischen Lokalverhältnissen, Alter, Jahreszeit, Wohnung, körperliche und geistige Entwicklung mit dem Umfang und der Menge der Aufgaben nicht in Einklang stehen. Hausarbeiten und Strafaufgaben für die Mittagspause und Fleißaufgaben für die Ferienzeit zu geben, ist sanitär ganz unzulässig²¹. Der Schwerpunkt des Unterrichtes soll in die Schule verlegt werden, die häusliche Arbeit das Wissen nur vertiefen und festigen. Der Privatfleiß übereifriger Schüler, welche aus Ehrgeiz oder über Anregung eitler Eltern Fleißaufgaben machen, sollte eingedämmt und diese Privatarbeiten von den Lehrern nicht angenommen werden. Wegen der gleichmäßigen Verteilung der Hausaufgaben sollen sich die Fachlehrer untereinander ins Einvernehmen setzen. Das Ueberbürden mit Hausarbeiten steigert nur die Anlage zur Uebermüdung und rächt sich durch Abnahme der Aufmerksamkeit, durch Nachlassen der Schaffensfreudigkeit. Die erhöhten Forderungen an die häusliche Thätigkeit der Schüler stehen nicht in dem richtigen Verhältnisse zu den erzielten Erfolgen und zu dem Wissensschatze, welchen die Jugend aus der Studienzeit in das praktische Leben thatsächlich mitnimmt. Der häusliche Privatunterricht ist immer eine bedenkliche Sache. Gewöhnlich sind es ohnehin schwach begabte Schüler, welche mittels Nachhilfeunterricht mit Ach und Krach durch die Schulen durchgebracht werden sollen, wenn auch dabei Gesundheit und Leben aufs Spiel gesetzt werden. Die Beantwortung der Frage, ob die Kinder in freien Gegenständen, Zeichnen und Musik zu Hause zu unterrichten sind, hängt von der geistigen und physischen Eignung und von der zugemessenen freien Zeit ab.

Große sanitäre Gefahren können die öffentlichen und Schlußprüfungen bringen (vergl. 671). Daß die öffentlichen Prüfungen mehr und mehr abkommen, ist ganz gerechtfertigt, da sie meistens nur Paradevorführungen der besseren Schüler und ein gelegentliches Prunken nach außen sind, den Schülern jedoch nur unnötige Aufregungen bringen. Insolange die Jahres- oder Versetzprüfungen für das Aufsteigen in eine höhere Klasse allein maßgebend sind, die Leistungen während des Jahres aber unberücksichtigt bleiben, werden diese Prüfungen stets durch Wochen und Monate das Schreckgespenst für die Schüler sein und dieselben in steter Angst und Auf-

regung erhalten. Man sollte meinen, jeder Lehrer müsse schon im Laufe des Jahres die Ueberzeugung gewonnen haben, ob der Schüler zum Aufsteigen reif ist. Auch die Maturitäts- oder Abiturientenprüfungen sind nicht mehr das, was sie sein sollen, nämlich der Nachweis, daß die Schüler eine allgemeine wissenschaftliche Vorbildung und eine Summe von Wissen für die Hochschule erlangt haben, sondern sie sind in der gegenwärtigen Form eine Einrichtung, welche monatelange Aufregungen, überflüssige Arbeit und geistige Ueberanstrengung bedingen und eine derartige Abspannung herbeiführen, daß die Abiturienten bei der Prüfung oft die einfachsten Fragen zu beantworten nicht imstande sind. Es ist für jeden Denkenden unerfindlich, wieso die Antworten bei dieser Prüfung für die Klassifizierung ausschlaggebend sein sollen, und wieso Schüler sogar in Gegenständen durchfallen können, in denen sie während des Jahres stets gute Noten erhalten hatten. Wer mit seinen Söhnen die bangen Sorgen, Aufregungen und das ewige Schweben zwischen Furcht und Hoffnung während eines ganzen Jahres vor der Reifeprüfung durchgemacht hat, wird der Forderung wohl zustimmen, daß eine Reform dieser Prüfung sowie die Beseitigung so mancher Uebelstände bei derselben dringend geboten erscheint.

Key²² führt die Mehrererkrankungen der Schüler auch auf die durch überlastende Hausaufgaben verkürzte Schlafzeit derselben zurück (vgl. S. 679). Die physische Entwicklung des Kindes ist im schulpflichtigen Alter noch nicht beendet, der Schlaf ist ein Bedürfnis, und ein Abbruch desselben schädigt Geist und Körper mehr als die anstrengendste Arbeit. Wirken Schlafmangel und angestrenzte Thätigkeit gleichzeitig und andauernd auf den Organismus ein, so wird derselbe in seinen Funktionen gehemmt, das Gleichgewicht zwischen Kraft und Leistung wird gestört, die Arbeitskraft läßt nach, es folgen Abmattung, Nervosität und die mannigfachen anderen Erscheinungen der Ueberbürdung. Kinder bis zum 6. Jahre brauchen 12 Stunden Schlaf; mit dem Beginn des Schulbesuches kann dann eine Stunde abgebrochen werden. Cold²³ in „Ugeskr. f. Laeg.“ erklärt bei 12-jährigen Schülern 10 Stunden, bei 20-jährigen noch 9 Stunden Schlaf durchschnittlich als physiologisches Bedürfnis. Kinder sollen frühzeitig zu Bette gebracht werden, damit ihr Geist von den Eindrücken des Tages zur Ruhe komme. Wird den Kindern der nötige Schlaf gegönnt, so steigert sich ihre Widerstandskraft, und die Folgen einer Ueberanstrengung treten nicht so bald ein.

Als Schlafzimmer²⁴ soll der größte, luftigste und lichteste Wohnraum verwendet, dasselbe im Sommer und Winter fleißig gelüftet werden und eine Temperatur von 12—14° haben. Die Fenster sollen tagsüber offen stehen, in der Nacht jedoch nur im Nebenzimmer offen gehalten werden. Vorhänge, Betthimmel und Uebergardinen sind nur Staubfänger. Das Lager sei hart (am besten Roßhaarmatratzen), als Zudecken sollen nicht Federbetten, sondern je nach der Jahreszeit leichtere oder schwere wollene oder gesteppte oder Doppeldecken verwendet werden. Kinder sollen sich gewöhnen, nicht gekrümmt, sondern flachliegend zu schlafen. Das beste Mittel gegen Uebermüdung ist und bleibt ein ruhiger, langer Schlaf.

Am leichtesten kommen Ueberbürdungserscheinungen zustande bei Rekonvalescenten, welche nach überstandener Krankheit am meisten

erholungsbedürftig sind, aber nicht selten gerade dann zur angestrengtesten Geistesarbeit gezwungen werden, um das Versäumte nachzuholen und die Klasse nicht wiederholen zu müssen.

Faßt man die verschiedenen Ursachen ins Auge, welche einer geistigen Ueberlastung und deren Folgeerscheinungen zu Grunde liegen, so ergeben sich die zur Verhütung derselben notwendigen hygienischen Maßnahmen von selbst. Vor allem wird darauf zu sehen sein, daß Arbeit und Ruhe regelmäßig abwechseln, daß Geistes- und Muskelthätigkeit bei der Erziehung und beim Unterrichte in Einklang stehen (vergl. S. 538, 565). Unterrichtsdauer, Hausaufgaben, Lehrmethode sind dem Alter und den Geistesfähigkeiten anzupassen, das frühzeitige Einführen der Jugend in die Vergnügungen Erwachsener, sowie der Genuß von Tabak, geistigen Getränken und reizender Kost sind fernzuhalten. Gedankenloses Memorieren, Uebermaß von Privatstunden, Straufgaben gewisser Art (das 100malige Abschreiben eines Satzes etc.) haben beim Unterrichte gänzlich wegzufallen, dagegen sind Leibesübungen, Jugendspiele, hygienische Einrichtungen möglichst zu fördern und den Kindern die notwendigen Stunden für den Schlaf, besonders vor Mitternacht, zu gönnen.

Da bei Ermüdung des Gehirns auch die Muskelenergie nachläßt, ist die Ansicht eine ganz irrige, man könne durch Einschalten von Turnstunden **in die Unterrichtszeit** die erschlafte Gehirnthätigkeit steigern und den Folgen geistiger Ueberanstrengung entgegenwirken. Der Organismus soll nicht über das Maß seiner Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen und dürfen Körperübungen und Handarbeiten nicht als Erholung, sondern nur als eine Abwechslung in der Arbeit angesehen werden, welche die Aufgabe haben, den übermäßigen Zufluß des Blutes zum Gehirn ab- und anderen Organen zuzuleiten. Bei vorhandenen Ueberbürdungserscheinungen nützt nur vollständige Ruhe und vorübergehende Einstellung aller Arbeit (vergl. S. 570 ff.).

Eine große Gefahr liegt, wie bereits erwähnt, in dem Musikunterrichte. Mittelmäßige, für Musik nicht veranlagte Schüler werden durch diese Uebungsstunden nicht nur zu einer Qual für ihre Mitmenschen, sondern stellen auch das Hauptkontingent der „Opfer der Ueberbürdung“. Man gebe in solchen Fällen den Musikunterricht auf, und in kurzer Zeit wird der normale Geisteszustand zurückkehren. Der Versuch, Kinder von anderen Unterrichtsfächern zu befreien, ohne gleichzeitig die Musikstunden aufzulassen, ist ganz verfehlt und sanitär nicht gerechtfertigt²⁵.

Hygienisch verwerflich ist ferner das strafweise Nachsitzen der Kinder, das Stehen vor der Thür, das Knien bei der Tafel u. s. w., weil das Kind an seiner Gesundheit geschädigt, im Unterrichte verkürzt und um die freie Zeit gebracht wird. Das beste Mittel gegen die Ueberbürdung ist neben einem verständigen Einschränken der Hausaufgaben die Förderung der ebenmäßigen Ausbildung des Körpers und Geistes durch Spiele, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, hygienisch gute Unterrichtsmethoden, entsprechenden Wechsel von Arbeit und Ruhe und verständige Ueberwachung der Gesundheit der Schuljugend durch einen hygienisch gebildeten Schularzt.

Das österr. Unterrichtsministeriums hat mit Erlaß vom 26. Mai 1884 an den Gymnasien einen neuen Lehrplan eingeführt und die Methode des Unterrichtes durch eine Instruktion vorgeschrieben. Ueberdies wurden Vorschriften erlassen (Aufnahme der Schüler in die Mittelschulen erst nach vollendetem 10. Lebensjahre, Schulschluß

in der ersten Hälfte des Juli, Erleichterungen bei der Maturitätsprüfung u. s. w.), welche den berechtigten sanitären Anforderungen hinsichtlich der Verhütung der Ueberbürdung Rechnung tragen.

- 1) **Kraepelin**, *Hygiene der Arbeit*, Jena (1896).
- 2) *Derselbe*, *Zur Ueberbürdungsfrage*, Jena (1897).
- 3) **Baginsky**, *Handb. d. Schulhygiene*, Stuttgart (1900) 2. Bd. 267.
- 4) **Wagner**, *Unterricht und Ermüdung*, Sammlung von Abhandlungen a. d. Gebiete der Psychol. von Schiller u. Zieten, 1. Bd. 4. Heft 134.
- 5) **Charcot** (*Kotelm.* 1892) 490.
- 6) **Altschul**, *Die Frage der Ueberbürdung unserer Schuljugend* (1894).
- 7) **Ufer**, *Geistesstörungen in der Schule*, Wiesbaden (1891).
- 8) **Bresgen**, *Ursachen des nervösen Kopfschmerzes der Schulkinder*, *Wien. med. Presse* (1894) 1375.
- 9) *Kotelm.* (1901) 351.
- 10) *Veröffentl. des kais. Gesundheitsamtes* (1901) 75.
- 11) **Janke**, *Schulhygiene*, Hamburg (1901) 159.
- 12) **Kraepelin**, *Ueber geistige Arbeit*, Jena (1894).
- 13) **Nesteroff**, *Die moderne Schule und die Gesundheit*, *Kotelm.* (1890) 313.
- 14) **Aust**, *Ueberbürdung und Schulreform in Viertelj. f. öff. Ges.* (1900) 4. Bd. 649.
- 15) *Kotelm.* (1890) 153.
- 16) **Burgerstein**, *Die Arbeitskurve einer Schulstunde*, *Kotelm.* (1891).
- 17) **Hakonson-Hansen**, *Ueber rationelle Anordnung der Unterrichtspausen in Schulen*, *Kotelm.* (1892) 12. Heft.
- 18) **Werder**, *Die hygienischen Anforderungen an den Stundenplan*, *Jahrb. d. schweiz. Gesellsch. f. Schulgesundheitspflege* (1900) 1. Bd. 72.
- 19) **Erisman**, *Ref. in Kotelm.* (1901) 171.
- 20) **Schmutzger**, *Der Beginn des Vormittagunterrichtes in der Volksschule*, *Jahrb. d. schweiz. Gesellsch. f. Schulgesundheitspflege* (1901) 1. Bd. 1.
- 21) *Schweizer Blätter für Schulgesundheitspflege* (1893) No. 1.
- 22) **Key**, *Schulhygienische Untersuchungen*, Hamburg u. Leipzig (1889) 166.
- 23) **Cold**, *in Kotelm.* (1891) 365.
- 24) **Marcuse**, *Monatschr. f. Gesundheitspflege*, Wien (1901) 43.
- 25) **Schuschny**, *Ueber Schulhygiene in Ungarn*, *Allg. med. Centralzeitung* (1893) No. 16.

5. Abnorme Nerven- und Geisteszustände.

Obwohl wiederholt Stimmen laut wurden — Guntz, Kelp, Snell, Hasse — welche die Ansicht vertraten¹, daß eine wesentliche Ursache der Entwicklung von Geistesstörungen im jugendlichen Alter in der Schule und im Unterrichte zu suchen sei, konnte durch die vom preussischen Kultusministerium angeordneten umfassenden Erhebungen sichergestellt werden, daß Geistesstörungen der studierenden Jugend selten auf übermäßige Geistesarbeit zurückzuführen sind, sondern zumeist auf erblicher Belastung und dem Zusammenwirken anderer Faktoren beruhen.

Es muß anerkannt werden, daß durch eine zweckmäßige pädagogische Erziehung so manchen Folgen einer nervösen Disposition bei den Kindern vorgebeugt werden kann, andererseits muß jedoch auch zugegeben werden, daß sich bei vorhandener psychopathischer Anlage der Krankheitskeim durch unvorsichtige Behandlung zur vollen Geisteskrankheit entwickeln kann.

Es ist bereits früher hervorgehoben worden, daß angestrengte einseitige Gehirnarbeit, wie jede Ueberanstrengung des Nervencentrums, bei einem minder widerstandsfähigen Organismus und bei vorhandener Disposition auch Funktionsstörungen des Gehirnes von der einfachen Gehirnreizung bis zu den schweren Formen einer Geisteskrankheit herbeiführen kann. Es wird Aufgabe des unparteiischen Fachmannes sein, von Fall zu Fall sicherzustellen, wie viel Schuld überhaupt dem Einflusse der Schule beigemessen werden darf.

a) **Kopfschmerz.** Als die am häufigsten auftretende Folgeerscheinung übermäßiger Geistesarbeit zeigt sich anhaltender Kopfschmerz, der sich als Druck in der Stirngegend und in den Augen geltend macht; hiezu gesellen sich öfters Schlaflosigkeit und erhöhte Reizbarkeit, bisweilen auch Erbrechen.

Die Reizbarkeit macht sich besonders dadurch bemerkbar, daß selbst gleichgiltige Vorfälle im Leben Aufregungen hervorrufen, und daß traurige und heitere Stimmungen unmotiviert wechseln.

Wenn auch Becker² unter 3564 Kindern in Darmstadt 974, Guillaume³ unter 731 Schulkindern in Neuenburg 292 und Kotelmann unter 515 Gymnasiasten des Johanneums in Hamburg 143 mit Kopfschmerz behaftete Schüler gefunden haben⁴ und allseits die auffallende Zunahme dieses Leidens in den oberen Klassen konstatiert wurde, behauptet Hertel⁵ — welcher den durch angestrengte geistige Arbeit hervorgerufenen Kopfschmerz „Ermüdungskopfschmerz“ nennt — dieses Symptom zumeist nur bei anämischen und neurasthenischen Kindern beobachtet zu haben. Ebenso bezeichnet Laporte⁶ außer der geistigen Anstrengung auch äußere körperliche Einflüsse, besonders bei zarten Kindern, als Ursache des Kopfschmerzes. Andere Beobachter⁷ haben gefunden, daß nebst den Erkrankungen des Gehirns und seiner Häute, nebst erblich nervöser Belastung, überstandenen Krankheiten, ungenügender, unregelmäßiger Ernährung, Verdauungsstörungen und trägem Stuhlgange auch die Schule Anlaß zum Ermüdungskopfschmerz geben kann, indem frühzeitiger Beginn und lange Dauer des Unterrichtes, Ueberanstrengung der Augen bei nicht entsprechender Beleuchtung, zu stark geheizte Lehrzimmer, strahlende Ofenwärme, Mangel an Bewegung in den Ruhepausen, ungenügende Ventilation, schlechte Subsellien, Eindringen von Kloaken- und Heizgasen in die Lehrzimmer und Wohnräume von unleugbarem Einflusse beim Entstehen des Kopfwehes sind. Neuerer Zeit wird betont, daß der Kopfschmerz mit Augenleiden, besonders mit Myopie, in Zusammenhang stehe und namentlich beim Lesen und Schreiben infolge von Akkommodationsstörungen auftrete, bei Behandlung der Augenleiden (Tragen entsprechender Brillen) dagegen rasch und oft dauernd schwinde. Als Ursache der Kopfschmerzen gelten neben aktiver Gehirnhyperämie bei Geistesarbeit auch passive Blutstauungen infolge von behindertem Rückflusse des Blutes bei vorgebeugter Sitzhaltung, engem Halskragen und intensiver Wärme der Heizkörper in den Zimmern. Bresgen⁸ und Heymann⁹ machen endlich darauf aufmerksam, daß die Ursache der Kephhalgie häufig in der Behinderung der Nasenatmung zu suchen ist, als Folgeerscheinung von Verengerung der Nase bei engem Baue des Knochengerüstes, Knochencaries und Geschwülsten, Schwellungen der Schleimhäute, akutem Schnupfen, Verstopfungen der Highmorshöhle, Vergrößerung der Mandeln u. s. w.

Aus den bisherigen Untersuchungsergebnissen läßt sich entnehmen, daß der Kopfschmerz bei den Schulkindern nicht immer einer übermäßigen Gehirnarbeit zugeschrieben werden darf, sondern daß noch andere Momente eine Rolle spielen, die zu berücksichtigen dem Lehrer zur Pflicht gemacht werden muß.

Der Lehrer wird daher darauf zu sehen haben, daß die Heizung in den Schulen entsprechend gehandhabt, die Schuljugend in den Pausen

zu Körperbewegungen außerhalb des Klassenzimmers angehalten und die Luft in den Lehrsälen durch Öffnen der Fenster und Thüren in den Zwischenpausen erneuert werde. Von großem sanitären Vorteil ist der Austausch der nassen Fußbekleidung gegen trockene, was in Oesterreich und Deutschland gestattet, in der Schweiz von der Lehrerschaft sogar gefördert wird¹⁰. Im westlichen Böhmen besteht der Gebrauch, daß die Schulkinder bei nassem Wetter außer der gewöhnlichen Beschuhung mit Holzpantoffeln zur Schule kommen, diese im Schulhause ablegen und dann mit trockenen Füßen und reinem Schuhwerk dem Unterrichte beiwohnen (vgl. Luft S. 255, Ventilation S. 272, Kleiderablage S. 393).

Zur Verhütung der Kopfschmerzen bei dazu disponierten zarten und chlorotischen Kindern empfehlen sich nebst dem Aufenthalte im Freien Leibesübungen, zweckmäßige, nicht beengende Kleider, Vermeidung einseitiger Gehirnarbeit und geistiger Ueberanstrengung, Abwechselung zwischen Gehirn- und Muskelthätigkeit, Geistesarbeit und Ruhe, Untersuchung der Nase und des Sehvermögens durch einen ärztlichen Fachmann und, falls beim Studium der Kopfschmerz immer wieder zurückkehrt, zeitweises oder selbst dauerndes Aussetzen jeder Arbeit. Die Lehrer werden darauf zu achten haben, daß einerseits der Kopfschmerz nicht als Deckmantel für Faulheit und Nachlässigkeit diene, daß aber andererseits Kinder, die über Gehirndruck, über Augen- und Stirnschmerzen klagen, nicht für unaufmerksam, faul oder für Simulanten gehalten werden, solange nicht ärztlicherseits die absichtliche Irreführung nachgewiesen worden ist.

b) Nervosität. Eine andere Erscheinung gestörter Gehirnthätigkeit ist die bei der Schuljugend schon frühzeitig auftretende Nervosität, welche in der Regel einer verfehlten häuslichen Erziehung, häufig jedoch auch einer Nichtbeachtung der hygienischen Forderungen beim Unterrichte zur Last gelegt werden muß. Diese Nervenstörung beruht auf einer Ueberreizung und Schwäche des Nervensystems, die sich durch Kopfschmerz, Gehirndruck, Mattigkeit, Herzklopfen, Mangel an Appetit und guter Laune, Verstimmung, Aufschrecken im Schläfe, Schlaflosigkeit, Reizbarkeit, Abnahme der geistigen Leistungsfähigkeit, Unaufmerksamkeit, Gedächtnisschwäche, Unruhe, Aufregung, Arbeitsunfähigkeit, vorzeitige körperliche und geistige Ermüdung und Neuralgien äußert.

Die Nervosität hat überhaupt in den letzten Decennien erschreckend zugenommen und ist angeblich unter der Jugend in Deutschland, England, Frankreich, Nordamerika und Rußland besonders stark verbreitet¹¹. Bei der Verwertung der Statistik ist jedoch mit Vorsicht vorzugehen, weil nicht jeder Kopfschmerz gleich als Symptom der Nervosität aufgefaßt werden darf und weil die Grenze zwischen Nervosität und normaler Erregbarkeit bei jugendlichen Individuen überhaupt nicht leicht zu ziehen ist. Da die Zahl der Nervösen von Klasse zu Klasse steigt, dürfte nach Uffelmann¹² und Anderen die Ursache theils in dem zu frühen Schulbesuche, theils in der Ueberlastung bei Bewältigung des Lehrstoffes liegen.

Beim Forschen nach den Ursachen der Nervosität darf nicht übersehen werden, daß gewöhnlich eine Disposition¹³ vorhanden ist, zu welcher außer der Abstammung von nervösen, geistig gestörten oder

dem Trunke ergebenen Eltern¹⁴ auch das Zurückbleiben in der Körperentwicklung, soziale Verhältnisse, verkehrte Erziehung, Blutarmut, Schwächezustände nach schweren Krankheiten, Mangel an Schlaf, überspannte Ansprüche der modernen Erziehung, Inanspruchnahme der freien, für die Erholung bestimmten Zeit durch Musikstunden und Malen, sowie frühzeitige Teilnahme an den Vergnügungen der Erwachsenen, an Theater, Tanz und anderen gesellschaftlichen Genüssen zu zählen sind, welche das Gehirn überreizen. Wenn auch die Schule zuweilen an der Entwicklung der Nervosität mitschuldig sein mag, so darf dieselbe für das häufige Vorkommen der Nervosität unter der Jugend nicht allein verantwortlich gemacht werden.

Hinsichtlich der neuropathischen Anlage bei Schulkindern macht Zappert¹⁵ auf Kinder aus nervösen Familien aufmerksam, welche frühzeitig zahlreiche abnorme Erscheinungen zeigen, ohne daß sie jedoch als krank bezeichnet werden können. Die Geistesfähigkeiten sind entweder auffallend entwickelt oder zurückgeblieben. Kinder der ersten Kategorie kommen in der Schule ohne Anstrengung rasch vorwärts, sind aber altklug, eigensinnig, in ihren Wünschen ungezügelt, suchen zu imponieren, sind leicht erregbar, leiden oft an Kopfschmerz und nächtlichem Aufschrecken, sind bald appetitlos, bald heißhungrig und bekommen öfter choreaähnliche Zustände. Bei der zweiten Gruppe zeigt sich ein geistiges Zurückbleiben bis zum Idiotismus; oft treten moralische Defekte in den Vordergrund. Die Kinder haben einen schlechten Charakter, sind boshaft und trotz der Erziehung. Solche defekte Kinder leiden häufig an körperlichen Unregelmäßigkeiten, Schädeldeformitäten, Sprachfehlern und dergleichen.

Um dem frühzeitigen Entstehen der Nervosität bei den Kindern wirksam entgegenzutreten, wird zunächst in der Familie durch eine naturgemäße Erziehung und Ernährung der Hebel angesetzt werden müssen.

Nervöse Kinder gehören in die frische Luft und sollen, wenn die Eltern selbst reizbar und aufgeregt sind und in der Großstadt leben, auf das Land zu einer Familie, nicht aber in Pensionate in Pflege gegeben werden. Abhärtung durch kalte Waschungen, Bäder, Körperübungen, Spiele und mäßige Lebensweise, eine gemischte kräftige, reizlose Nahrung werden eine umsichtige ärztliche Behandlung am besten unterstützen. Aufregende Sinneseindrücke, Romanlesen, Tanzstunden, Theater, die Genuß- und Reizmittel des Stadtlebens, üppige Kost, geistige Getränke sind fernzuhalten; narkotische Schlafmittel sind zu meiden und an deren Stelle laue Bäder anzuwenden. Nervöse Kinder sollen zu Arbeiten und Studien, zu denen sie keine Begabung haben, nicht gedrängt, mit Nachhilfestunden und Privatunterricht nicht überbürdet und ihre Phantasie nicht aufgeregt werden; zur Verhütung geschlechtlicher Verirrungen sind dieselben unauffällig zu überwachen.

Der Lehrer wird bei der Bekämpfung der Nervosität der Schüler durch eine entsprechende Einteilung des Lehrstoffes, durch Abwechslung von Geistesarbeit und Erholung, durch angemessene Zuteilung der Hausaufgaben, durch Pflege körperlicher Übungen und Jugendspiele und durch individualisierende Behandlung belasteter Kinder mitzuwirken haben.

Ein vorzügliches Mittel, den Geist nervöser Kinder in ruhige

Bahnen zu leiten, gleichzeitig aber auch den Körper zu kräftigen, ist die Pflege der Handarbeit. Doch ist darauf zu achten, daß die Arbeitsräume gesund sind und daß Ueberanstrengungen einzelner Organe und Muskelgruppen (vgl. 659), sowie alles, was eine Ueberbürdung herbeiführen könnte, ferngehalten werden.

c) Geisteskrankheiten. Im jugendlichen Alter sind Geisteskrankheiten selten.

Turscham fand unter 21333 Irrsinnigen nur 8 in einem Alter unter 9 Jahren, und nach Emminghaus entfallen von 10000 Einwohnern auf das Alter von 1 bis 5 Jahren 6,18, von 6—10 Jahren 0,69, von 11—15 Jahren 1,4 Geisteskranke¹⁶.

Die Krankheitsbilder, unter welchen Geistesstörungen im jugendlichen Alter auftreten, sind dieselben wie bei den Erwachsenen. Am auffälligsten unter den Erscheinungen sind bei Melancholie: Verstimmung, dumpfes Hinstarren, bei Manie: Angstgefühle, Gedankenjagd, Zerstörungstrieb, bei cirkulärem Irresein: Wechsel zwischen gehobener Stimmung, Aufregung, Verstimmung und Hinbrüten. Am häufigsten ist bei Kindern das moralische Irresein, das sich durch Unsittlichkeit, Egoismus, Unarten, Eigensinn, Lügenhaftigkeit, Zorn, Grausamkeit kennzeichnet und in Verrücktheit oder periodischen Wahnsinn übergeht. Diese schweren Krankheitsformen werden wohl nur selten in der Schule zur Beobachtung gelangen; desto häufiger kommen Schwachsinn, Idiotie und die sogenannten Minderwertigkeiten in Betracht, die jedoch als Krankheit von den Laien nur selten erkannt, sondern gewöhnlich als Ungezogenheit, Trägheit, Flüchtigkeit angesehen werden.

Warner¹⁷ fand unter 3931 Schülern 231 = 5,9 Proz. mit geistiger Schwäche; in Norwegen¹⁸ wurden unter der Schuljugend 0,4 Proz. mit abnormen Geisteszuständen, in London 1 Proz. schwachbegabter Kinder konstatiert. Nach Kurella¹⁹ ergaben die Zählungen in Württemberg, Zürich, Dänemark und den russischen Ostseeprovinzen, daß auf 5—600 Einwohner ein Schwachsinniger entfällt.

Für die Schulen dürfte es sich aus pädagogischen Gründen empfehlen, bei den abnormen Geisteszuständen der Kinder die Einteilung in Schwachsinn, Blödsinn (Idiotie) und Epilepsie einzuhalten, da der Unterricht den Geisteskräften dieser Unglücklichen angepaßt werden muß. Hinsichtlich der Epileptiker und Idioten dürfte die Diagnose wohl nur in wenigen Fällen schwer fallen, dagegen kann es oft großen Schwierigkeiten unterliegen, den Schwachsinn bei Kindern sicherzustellen. Viele Kinder werden für schwachbegabt gehalten, ohne es wirklich zu sein, da entweder nach Behebung von Ohrenkrankheiten, nach Herstellung der freien Nasenatmung oder nach Gebrauch einer entsprechenden Brille die scheinbare Geistesschwäche schwindet. Bei Kindern machen sich die Erscheinungen des Schwachsinnens nur selten deutlich bemerkbar und werden deshalb leicht übersehen oder falsch gedeutet. Auffallende Erscheinungen bei schwachsinnigen Kindern sind: von der Norm abweichende Größenverhältnisse einzelner Organe, Körpergebrechen, Mißbildungen, ferner eckige, ungraziöse Körperbewegungen, unruhiger Schlaf.

Bei der amtlichen Zählung 1897 waren in der Schweiz von 479 254 im schulpflichtigen Alter²⁰ stehenden Kindern 2405 wegen Geistesab-

normitäten oder Körpergebrechen vom Schulbesuche ausgeschlossen. Mit Schwachsinn behaftet waren unter diesen 920 = 38,2 Proz.; von den Schwachsinnigen waren 274 zugleich schwerhörig, stumm oder taubstumm. Geringere Grade von Schwachsinn, welche den Besuch einer öffentlichen Schule nicht ausschlossen, wurden bei 5052 Kindern festgestellt.

In der geistigen Sphäre treten bei Schwachsinnigen in den Vordergrund: Reizbarkeit, Eigensinn, Zorn, Lieblosigkeit gegen Mensch und Tier, Gedächtnisschwäche, verlangsamte Geistesthätigkeit und Verworrenheit der Rede infolge der Gedankenflucht. Der abnorme Zustand wird gewöhnlich zuerst von den Mitschülern, man möchte sagen instinktiv herausgeföhlt. Die Schwachsinnigen werden zum Gespötte für die Schulgenossen, machen nur geringe Fortschritte und hindern den normalen Fortgang des Unterrichtes.

Als Schwachsinn bezeichnet Krafft-Ebing²¹ jenen Geisteszustand, „bei dem zwar die Fähigkeit, übersinnliche Vorstellungen (Urteile, Begriffe) zu bilden, in beschränktem Maße vorhanden ist, aber nie in der Höhe und in dem Umfange, wie beim vollsinnigen Durchschnittsmenschen.“ Das schwachsinnige Kind ist eine Last für die Schule, hält den Unterricht auf, verleitet die Mitschüler zu Rohheiten, fühlt sich zurückgesetzt. Anpassungsfähige Schwachsinnige täuschen bisweilen „Schlauheit“ vor, werden aber immer als Unglück der Familie angesehen.

Ufer²² macht nicht ohne Grund die Lehrer aufmerksam, „nicht jede Ungezogenheit, Flüchtigkeit, Trägheit auf Rechnung eines abnormalen Zustandes des Nervensystems zu setzen“, sondern immer die Nebenumstände, Familienverhältnisse, hereditäre Belastung, Kopfverletzungen zu berücksichtigen. Nach v. Krafft-Ebing²³ „gewinnt das Einzelsymptom nur im Zusammenhalt und gesetzmäßigen Zusammenhang der Symptome, bei richtiger Kombination und Interpretation der disparaten Erscheinungen, bei eingehendem Studium ihrer Aufeinanderfolge und ihrer gegenseitigen Verknüpfung Wert und Bedeutung“.

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich, daß die Einflußnahme des Lehrers lediglich dahin gehen wird, Schüler mit auffallenden Erscheinungen der Geistesthätigkeit einer fachmännischen ärztlichen Untersuchung zuzuföhren.

d) Geistig minderwertige Kinder. In neuerer Zeit haben Koch²⁴, Strümpell²⁵, Ufer, Siegert²⁶, Trüper²⁷ auf gewisse Unregelmäßigkeiten im Seelenleben aufmerksam gemacht, und als psychopathische Minderwertigkeiten bezeichnet, worunter solche angeborene oder erworbene geistige Abnormitäten verstanden werden, welche zwar noch nicht ausgesprochene Geisteskrankheiten sind, aber das Seelenleben so verändert haben, daß das betreffende Individuum nicht als im Vollbesitze normaler geistiger Leistungsfähigkeit befindlich angesehen werden kann. Derartig geistig sieche Kinder zeigen gewöhnlich auch äußerlich Regelwidrigkeiten im Körperbau (zu große Hände, Füße, Mund, Ohren, großer Schädel, kleines Gesicht), Asymmetrien der Organe untereinander (eine Gesichtshälfte kleiner als die andere), Unregelmäßigkeiten und Mißbildungen (unregelmäßig gestellte Zähne, Hasenscharte, gespaltener Gaumen, Schielen, Verkrüppelungen, verschobener Kopf), Funktionsstörungen der Organe (unregel-

mäßiger Puls, Herzklopfen, Neuralgien, Zuckungen, Schwindel, Ohnmachten). Minderwertige Kinder vermögen nicht dem Unterrichte zu folgen, sind nervös und in ihrem Benehmen auffallend (vergl. S. 486).

Als Ursache der Entstehung der Minderwertigkeit gelten erbliche Belastung, Unregelmäßigkeiten im Schädelbau, Gehirnkrankheiten und geistige Ueberanstrengung, durch welche eine Störung in der normalen Entwicklung der Nervencentren herbeigeführt worden ist.

Cassel fand bei den Untersuchungen der minderwertigen Kinder im 14. Berliner Schulkreise, daß dieselben zum Teil Familien entstammten, in denen die Nachkommenschaft frühzeitig in auffälliger Weise decimiert worden war; hereditär nervös belastet waren 18,6 Proz., geistige Beschränktheit unter den Geschwistern bestand bei 12,4 Proz., Trunksucht der Eltern bei 29 Proz., Syphilis der Eltern bei 5,4 Proz.; an Eklampsie in der Kindheit hatten gelitten 14,7 Proz., Mißbildungen hatten 29,4 Proz. Bei den Minderwertigen zeigt sich eine auffallende Gedächtnisschwäche, die gewonnenen Vorstellungen können nicht wiedergegeben werden. Sie erkennen die Buchstaben nur schwer, sind unfähig, selbst kleine Sprüche und Gedichte dem Gedächtnis einzuprägen, viele haben kein Orientierungsvermögen, unterscheiden Geldmünzen nicht leicht u. dergl.

Beim VII. hygien. Kongreß in London²⁸ wurde ausgesprochen, daß diesen Minderwertigen bei der Erziehung eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden ist, und daß umfassende Erhebungen und Untersuchungen durch Aerzte und Pädagogen zu pflegen sind, um auf Grund der statistischen Ergebnisse die Häufigkeit, die Verbreitung, die veranlassenden Momente, den Grad der psychopathischen Zustände sicherzustellen.

Gewöhnlich wird bei Erziehung und Ausbildung der Jugend den Minderwertigkeiten allzu wenig Beachtung geschenkt, weil die geistigen Fehler und krankhaften Triebe der Kinder viel zu wenig gekannt sind und gewürdigt werden, obwohl sie in das Gebiet der pädagogischen Psychiatrie fallen. Wie oft wird das Abbeißen und Abnagen der Fingernägel, das Essen von Kreide, geschabtem Schiefergriffel, selbst das Kauen und Essen der Haare bei Mädchen als Unart angesehen, und doch haben diese „Unarten“ oft ihren Grund in einer körperlichen oder psychischen Störung.

In England wird das Nägelkauen als eine der schädlichsten Angewohnheiten angesehen und streng gerügt, aber ohne Erfolg. Auch das Bestreichen der Finger mit Bitterstoffen und das Tragen von Handschuhen nützt wenig beim Bekämpfen dieser „Unart“; einen bessern Effekt dürfte fortwährendes Mahnen von seiten der Angehörigen und der Lehrer erzielen.

e) **Schülerselbstmorde.** In neuerer Zeit wurde der Schule auch eine gewisse Mitschuld an den Selbstmorden im jugendlichen Alter zugeschrieben. Der Umstand, daß ein ziemlicher Prozentsatz der von Jahr zu Jahr überhaupt an Zahl zunehmenden Selbstmorde auf Kinder im schulpflichtigen Alter entfällt, ist der Grund, daß die gewaltsame Todesart ohne nähere Prüfung einfach mit dem Schulbetriebe in Zusammenhang gebracht wird. Rehfish²⁹ erklärt es „für unverkennbar, daß der zarte Organismus in der Schule zu Leistungen herangezogen wird, denen im allgemeinen nur ein kräftiger Körper

gewachsen zu sein scheint“, und „daß der lateinische, griechische, mathematische und nicht zum mindesten auch der geschichtliche Unterricht eine Intensität des Gedächtnisses verlangen, die sicherlich nicht viele Erwachsene besitzen“. Wenn dazu noch die Ueberbürdung mit häuslichen Arbeiten, die Quälerei mit fremden Sprachen, die Manie mit der „musikalischen Züchtung“ kommt, so sei angeblich der Boden geschaffen, der bei einem halbwegs veranlagten Gemüthe den Selbstmord zur Reife bringen kann. Die statistischen Erhebungen haben ergeben, daß mit der zunehmenden Verbreitung der psychischen Störungen unter der Jugend auch die Zahl der Selbstmorde im jugendlichen Alter in auffallender Weise zugenommen hat.

In Deutschland starben von 1883—1888 infolge Suicidium 289 (240 männliche, 49 weibliche) Schüler; vom Jahre 1890 bis März 1891, also in 14 Monaten, endeten in Berlin 62 Schüler im Alter von 7 bis 15 Jahren mit Selbstmord. In Frankreich wurden von 1875—1885 durchschnittlich jährlich 41, von 1885—1887: 66, im Jahre 1892: 87 Selbstmorde von Schülern verzeichnet³⁰. In Italien betrug die Zahl der Selbstmorde bei Kindern unter 15 Jahren von 1870—1888 nach Prinzing 74 Knaben und 22 Mädchen. In England kamen nach der Zusammenstellung von Baer³¹ Selbstmorde auf eine Million Lebender:

in den Jahren	in allen Altersklassen zusammen			bis zu 10 Jahren			bis zu 15 Jahren		
	männl.	weibl.	zus.	männl.	weibl.	zus.	männl.	weibl.	zus.
1861—70	99	34	65	4	3	4	27	30	29
1871—80	107	35	70	4	3	3	24	26	35
1881—90	118	37	77	4	3	3	29	33	31

In Preußen sind die Selbstmorde im Alter bis zum 15. Lebensjahre von 38 im Jahre 1869 auf 65 im Jahre 1898 gestiegen, es entfällt 1869 durchschnittlich ein Kinderselbstmord auf 666 022, im Jahre 1898 auf 497 815 Einwohner; dem Geschlechte nach kommen auf die Knaben 78 Proz., auf die Mädchen 22 Proz.

Die Ursache der Selbstmorde der Schuljugend läßt sich in verläßlicher Weise schwer sicherstellen, weil gewöhnlich nur die nächstliegenden Momente, nicht aber das Vorleben, die erbliche Belastung, die geistigen und körperlichen Eigenschaften, Geistesstörungen, krankhafte Affekte, Suggestion und andere nicht in der Schule gelegene Umstände bekannt sind. Mit Recht hebt Siegert³² hervor, „daß der Selbstmord beim Kinde auch dann eine pathologische Erscheinung ist, wenn die Motive im Schulleben, in der Erziehung liegen“.

Als Motive des Selbstmordes im jugendlichen Alter werden zumeist angeführt: gekränkter Ehrgeiz, Furcht vor Strafe oder vor Prüfungen, harte Behandlung, religiöse Schwärmerei, sittliche Verwahrlosung, sogar unglückliche Liebe, und um Aufsehen zu erregen. Diese Motive des Selbstmordes sind jedoch nur die letzten, oft verhältnismäßig unbedeutenden Veranlassungen; der tiefere Grund liegt in den Fällen in der abnormen körperlichen und geistigen Disposition, welche zuerst bei den als minderwertig bezeichneten Individuen in gesteigerter Deutlichkeit und abnormen Handlungen zum Ausdruck gelangt.



Die Ansprüche an die Leistungen der Schüler, welche mit einer gesteigerten Inanspruchnahme des Gehirnes verbunden sind, werden eben nur dort verderblich wirken, wo erbliche Belastung, körperliche Abnormitäten und äußere schädliche Einflüsse die vorhandene krankhafte Anlage und Reizbarkeit steigern und dadurch zum Selbstmorde drängen. Von Einfluß auf die Kinderselbstmorde sind auch ungünstige soziale und häusliche Verhältnisse, Hunger, Entbehrungen, der Anblick häuslichen Elends, Sorgen der Eltern, und nicht selten auch der Nachahmungstrieb.

f) Ursachen der abnormen Geisteszustände. Als disponierende Momente bei der Entstehung von Geistesstörungen sind anzusehen: Gehirnreizungen infolge frühzeitigen Genusses zu üppiger Speisen und alkoholischer Getränke, Schlafmittel bei kleinen Kindern (Opiate, Branntwein) u. s. w. Nach v. Krafft-Ebing gelten als veranlassende Ursachen auch akute Exantheme, Onanie, Kopfverletzungen. Hierzu kommen ferner ungesundes Wohnen, Mangel an Licht und Luft, ungenügende Nahrung, kurz solche Momente, welche überhaupt Wachstumsstörungen und mangelhafte Körper- und Geistesentwicklung im Gefolge haben. Von großer Bedeutung als prädisponierendes Moment ist die Pubertät, während welcher nach Key's schulhygienischen Untersuchungen mehr als ein Drittel der Kinder überhaupt von Krankheiten befallen wird.

Am häufigsten wird die Entwicklung einer psychopathischen Anlage durch eine verfehlte Erziehung gefördert³², welche namentlich in der sogenannten guten Gesellschaft mit ihrer Aufregung und Unruhe, der üppigen Nahrung, dem späten Schlafengehen, dem Besuche von Theatern, Kinderbällen und Kindergesellschaften und durch aufregende Lektüre eine andauernde Ueberreizung des Gehirns mit nachfolgender Erschlaffung herbeiführt. Es sind gewiß weniger die Anstrengungen in der Schule, welche bei den Kindern den Grund zum Ausbruche von Geisteskrankheiten legen, als vielmehr die zu Hause anezogene Nervosität, die frühzeitige Uebersättigung und Ueberreizung mit Genüssen, denen ein zarter Organismus noch nicht gewachsen ist. Ein geistig normal veranlagtes Kind wird die Schularbeiten in der Regel leicht bewältigen, oder von selbst mit der Geistesarbeit aufhören, sobald sich Ermüdung zeigt. Kinder, welche ihre mindere Begabung durch Fleiß ersetzen und günstige Erfolge erzwingen wollen, disponieren bei geringerer Widerstandskraft mehr als andere minder strebsame Schüler zu Nervenstörungen und Geisteskrankheiten. So fand Meynert unter 68 geisteskranken Schülern 3, bei denen die Geistesstörung auf „großen Fleiß mit Nachtwachen zurückzuführen war“.

Eine der wesentlichsten Ursachen der Geistestörungen ist wohl in der hereditären Veranlagung, zumeist als Folge des übermäßigen Alkoholgenusses der Eltern zu suchen. Mit dem zunehmenden Alkoholismus haben auch die Geisteskrankheiten unbestritten zugenommen, und die Erkenntnis dieses Umstandes hat den Kampf gegen den Alkohol ins Leben gerufen. Die Trunksucht führt krankhafte Veränderungen nicht nur in den einzelnen Organen, sondern auch im Nervensystem herbei, degeneriert den Menschen und legt beim Trinker und seiner Nachkommenschaft den Grund zu geistigen Minderwertigkeiten. Der Alkoholgenuß beim Kinde selbst zieht die schwersten Folgen nach sich; der vorübergehenden Erregung folgt

eine langdauernde geistige Erschlaffung. Wiederholen sich diese Angriffe auf das Nervensystem, so folgt eine krankhafte Nervosität und als Folgezustände eine Herabsetzung der Geistesthätigkeit und ihre Konsequenzen, besonders die Idiotie und die geistigen Minderwertigkeiten.

Der Einfluß des Alkoholmißbrauches auf das Kindesleben wurde in eindringlichster Weise bei dem VIII. internationalen Kongreß gegen den Alkoholismus in Wien 1901 hervorgehoben und betont, daß der Alkohol in keiner Form ein Nahrungs- sondern ein Genußmittel sei und nur in der Hand des Arztes bei gewissen Krankheitsfällen vorübergehend gleich anderen giftigen Arzneimitteln Hilfe bringen kann, sonst aber, auch bei mäßigem Genuße selbst jener schön etikettierten Schnäpse und Liqueure in den Salons der feinen Gesellschaft, zerstörend auf den Organismus einwirkt. Von 1000 idiotischen Kindern konnte bei 471 Alkoholismus des Vaters, bei 84 Alkoholismus der Mutter und bei 65 Alkoholismus beider Eltern nachgewiesen werden. Erhebungen unter der Wiener Schuljugend in 10 121 Klassen mit 348 979 Schülern zwischen 6 und 14 Jahren haben ergeben, daß in Wien jedes 28. Kind Alkohol in verschiedener Form, ferner daß von 100 Kindern 18 Wein und 8 Bier trinken. Ueber die Organisation des Kampfes gegen den Alkohol vgl. S. 746. Den schädlichen Einfluß des Alkohols auf das Kindesalter hat wohl am zutreffendsten Kassowitz³⁴ geschildert, welcher seine Beobachtungen in nachstehenden Sätzen zusammenfaßt:

„Schwere funktionelle Störungen (Delirium tremens, alkoholische Manie, Epilepsie) und nachweisbare Organveränderungen (Leberschwelung, Wassersucht) infolge von länger fortgesetztem Alkoholgenusse sind bei Kindern vielfach beobachtet worden. Diese Erkrankungen sind nicht nur nach Branntwein und nach excessiv großen Mengen anderer alkoholischer Getränke entstanden, sondern auch bei bloßem Genuß von Bier oder Wein in mäßigen Quantitäten oder bei so geringen Gaben von Cognac, wie sie von Vielen nicht nur als erlaubt und unschädlich, sondern sogar als heilsam angesehen werden. Aus diesen Erfahrungen muß man auf eine besonders große Empfindlichkeit des kindlichen Nervensystems und des kindlichen Organismus überhaupt gegen die giftige Wirkung des Alkohols schließen. Die Verabreichung alkoholischer Getränke an Kinder geschieht nicht selten im guten Glauben, weil man von mäßigen Alkoholdosen heilsame Wirkungen bei Schwächezuständen und Krankheiten des Kindesalters erwartet. Durch die physiologische Forschung ist die früher allgemein verbreitete Annahme, daß der Alkohol nährend und den Schwund des Körpers verhütende Fähigkeiten besitzt, vollkommen widerlegt, weil sich gezeigt hat, daß die Stickstoffausscheidung (als Maßstab für die Zerstörung von Körpereiweiß) durch Alkohol nicht vermindert, sondern im Gegenteile gesteigert wird. Mit diesem Forschungsergebnis stimmt es überein, daß man bei Kindern als Folge von protrahiertem Alkoholgenuß Zurückbleiben im Wachstum und in der Entwicklung beobachtet hat. Auch der Ruf des Alkohols als verdauungsbeförderndes Mittel ist nicht berechtigt, weil Verdauungsversuche an Menschen und Tieren stets nur eine störende Wirkung desselben erkennen ließen. Die scheinbar widersprechende subjektive Empfindung beruht auf einem Betäuben der Unlustempfindungen, nicht aber auf einer wirklichen Beförderung der Verdauung. In vielen Fällen von Appetitstörung bei Kindern läßt sich

die gewohnheitsmäßige Einnahme alkoholischer Getränke als einzige Ursache nachweisen, nach deren Beseitigung die normale Eßlust wiederkehrt. Als fieberbekämpfendes Mittel ist der Alkohol unbrauchbar, weil selbst bei sehr großen Gaben, die von Kindern nicht ohne auffällige Folgen genommen werden könnten, nur eine geringfügige Herabsetzung der Temperatur erzielt werden kann.

Vielfache Versuche haben gelehrt, daß die dem Alkohol nachgerühmte stimulierende Wirkung entweder gar nicht zum Vorschein kommt oder sehr rasch vorübergeht, daß sich aber in jedem Falle ein lähmungsartiger Depressionszustand der Muskel- und Nervenapparate geltend macht. Die Anwendung der *Alkoholica* zur Bekämpfung oder gar zur Verhütung der Herzschwäche bei fieberhaften Krankheiten des Kindesalters hat daher keine wissenschaftliche Berechtigung. Die innerliche Anwendung des Alkohols als *Antisepticum*, d. h. als bakterientötendes Mittel bei akuten Infektionskrankheiten des Kindesalters ist nicht zweckmäßig, weil Tierversuche gelehrt haben, daß die Empfindlichkeit für die Infektion durch die Verabreichung von Alkohol nicht herabgesetzt, sondern entschieden gesteigert wird und überdies eine bakterien-schädigende Wirkung des Alkohols im lebenden Organismus schon aus dem Grunde nicht verständlich wäre, weil der Alkohol im Körper in der kürzesten Zeit verbrannt wird. Zahlreiche Experimente haben bewiesen, daß die dem Alkohol vielfach zugeschriebene Anregung und Beförderung der geistigen Thätigkeit in der Wirklichkeit nicht existiert, weil auch hier ein kurz vorübergehendes Excitationsstadium regelmäßig von einer selbst tagelang andauernden Beeinträchtigung der psychischen Fähigkeiten gefolgt ist. Auch bei Schulkindern wurde die schwächende Wirkung auf die Lernfähigkeit selbst nach mäßigen Alkoholgaben direkt nachgewiesen.

Da nach alledem den zweifellos vorhandenen schädigenden Wirkungen selbst mäßiger Alkoholmengen auf die körperlichen und geistigen Funktionen des Kindes keinerlei sicher bewiesene Vorteile gegenüberstehen, so ist die Verabreichung alkoholischer Getränke an gesunde oder kranke Kinder unter allen Umständen zu widerraten.“

Ein nicht minder gefährliches Nervengift ist der Tabak, dessen Gebrauch unter der Jugend immer mehr überhand nimmt. Oft genug sieht man sogar Volksschüler dem Tabakgenusse sich heimlich hingeben. Das Tabakgift gelangt durch den Speichel in den Magen und mit dem Rauche in die Atmungsorgane und ist dann Ursache akuter und chronischer Vergiftungen. Daß die schädliche Wirkung der chronischen Vergiftung bei längerem Tabakrauchen nicht ausbleibt, wurde wiederholt nachgewiesen. *Delaigne*³⁵ fand bei Knaben im Alter von 8—15 Jahren, die dem Tabakgenusse fröhnten, Verdauungsstörungen, Nervosität, Schwindel, Herzklopfen, geistige Schwerfälligkeit, Störungen des Blutkreislaufes und krankhafte Veränderungen des Blutes (Abnahme der roten Blutkörperchen). Besonders schädlich ist das Rauchen in geschlossenen Räumen, bei Körperanstrengungen (Turnen, Radfahren, Bergsteigen), bei leerem Magen, beim Schlucken des Rauches und Blasen desselben durch die Nase. Eine peinliche Mundpflege mildert nur zum Teil den Einfluß des Tabaks.

Was die Schule in dem Kampfe gegen den Tabak- und Alkoholmißbrauch thun kann? Der Lehrer soll als Erzieher der Jugend

durch Mäßigkeit ein gutes Beispiel geben und wo sich die Gelegenheit bietet, durch das lebendige Wort belehrend und aufklärend auf die Eltern der ihm anvertrauten Kinder einwirken.

Hofmann⁸⁶ hat beim VII. hygienischen Kongreß in London darauf hingewiesen, daß die bei hydrocephalischen, rhachitischen Individuen durch vorzeitiges Verwachsen der Kopfnähte entstehende unregelmäßige Kopfbildung eine abnorme oder gehemmte Gehirnentwicklung, eine geringere Leistungsfähigkeit und größere Labilität der Gehirnthätigkeit bedingt, die um so größer und auffälliger wird, je bedeutender die Entwicklungshemmung ist, welche sich bei äußeren Einflüssen in erhöhter Reizbarkeit, Neigung zu Geistesstörungen, Nervosität, gesteigerter Reaktion bei fieberhaften Krankheiten, Konvulsionen bemerkbar macht. Die Wirkung äußerer Eindrücke auf das Gehirn im Kindesalter ist um so bedeutungsvoller, als das Gehirn im 6. und 7. Lebensjahre verhältnismäßig rascher wächst als in späteren Jahren. Daß Unregelmäßigkeiten im Baue des Schädels mit pathologischen Geisteszuständen in Zusammenhang stehen können, beweisen zahlreiche Schädelmessungen bei Geistesgestörten.

Galton's Schädelmessungen der Universitätshörer in Cambridge ergaben bei den geistig begabteren einen größeren Schädelraum, als bei den minder begabten, und nach Wilmarth⁸⁷ wog das Gehirn der in Pennsylvanien gestorbenen Idioten unter dem Mittel und hatte in 75 Fällen durchschnittlich 1089 g (vergl. S. 475 ff., 499).

In neuerer Zeit muß als eine veranlassende Ursache für die Entstehung von Geisteskrankheiten auch der Unfug mit der von Laien geübten Hypnose bezeichnet werden. Es wird die Grenze des Zulässigen überschritten, wenn die Hypnose und Suggestion in der Schule als Erziehungsmittel empfohlen wird⁸⁶. Die angeblichen Erfolge der Umwandlung fauler Schüler in fleißige durch Suggestion steht in keinem Verhältnisse zu dem sträflichen Leichtsinne, durch welchen die Schüler mannigfachen sanitären Gefahren und dauernden nervösen Störungen ausgesetzt werden. Bei der leichten Reaktion des kindlichen Gehirns sollte die Jugend unter keiner Bedingung Hypnotisierungen beiwohnen, da erfahrungsgemäß genug Beobachtungen vorliegen, daß selbst erwachsene Zuschauer dabei von Hysterie und Krämpfen befallen werden und daß in Schulen Epidemien von Psychosen infolge von Autosuggestion auftreten, wie solche in jüngster Zeit von Rembold⁸⁷, Hirt⁸⁸ und Anderen beschrieben wurden (vgl. S. 703). Neuere Beobachtungen lassen annehmen, daß auch Vergiftungen mit Getreide und Mais (Ergotismus, Pellagra) prädisponierende Momente für Geisteskrankheiten, besonders für Idiotie abgeben.

g) Das Verhalten bei abnormen Geisteszuständen. Wenn auch die Behandlung von Störungen in der psychischen Sphäre des Kindes stets den ärztlichen Fachmännern anheimgestellt bleiben muß, wird es sich bei minder hochgradigen Formen, wenn überhaupt eine unterrichtliche Erziehung möglich ist, bisweilen um die Frage handeln, inwieweit der Pädagoge prophylaktisch und erziehend einzugreifen hat. Es kommen für die Schule nicht die mit Idiotismus und mit schweren Geisteskrankheiten Behafteten in Betracht, sondern jene, welche als Epileptiker, Hysterische, geistig minderwertige und Schwachsinnige (Imbezille) am Unterrichte mit Erfolg teilnehmen können und dürfen. Die erfolgreiche Thätigkeit des Lehrers beschränkt

sich auf die Regelung eines methodischen Unterrichtes, Vermeidung geistiger Ueberbürdung, auf entsprechenden Wechsel zwischen Arbeit und Erholung, Eindämmung der Vielleserei, Einführung einfacher Lehrpläne und individualisierende Behandlung der Kinder nach ihrer Veranlagung. Nachhilfestunden sind gleichbedeutend mit einer Steigerung der geistigen Arbeit und eine der Hauptursachen der Ueberbürdung bei Geistesschwachen. Beim Unterricht selbst müssen namentlich die erblich Belasteten berücksichtigt, das Gleichgewicht zwischen Thätigkeit und Ruhe des Geistes und Körpers hergestellt werden und darf der Schwerpunkt des Unterrichtes nicht auf trockenen Formenkram in den Sprachen, nicht auf die tote Grammatik und auf das Memorieren gelegt werden. Das Fachlehrersystem kann von Uebel werden, wenn sich die Lehrer bezüglich der Einteilung der Haus- und Schulaufgaben nicht untereinander ins Einvernehmen setzen. Von günstigem Einflusse bei der Erziehung von Kindern mit labiler Gehirnthätigkeit ist die Einführung von Pausen zwischen den einzelnen Unterrichtsstunden, sowie die Abschaffung der Lokation (Certieren), durch welche nur ein krankhafter Ehrgeiz der Schüler oder Mißgunst und Neid geweckt werden (vergl. S. 554, 671).

Die Erziehung in der Familie muß mit jener in der Schule Hand in Hand gehen, und es ist zu Hause Sorge zu tragen für Bewegung im Freien, für entsprechend reizlose Nahrung, gesunde Wohnung und ausreichenden Schlaf, dessen die Kinder mehr als die Erwachsenen bedürfen. Es sollte überall von den Eltern auf rechtzeitiges Schlafengehen gesehen und seitens der Lehrer die Hausarbeit nicht auf Kosten des Schlafes vermehrt werden (S. 680). Seeligmüller³⁹ empfiehlt Fernhaltung von Verweichlichung aller Art und warnt besonders vor Lesen aufregender Bücher. Kinder sollen dem nachteiligen Einflusse nervöser, dem Trunke ergebener, körperlich und geistig verkommener Eltern entzogen werden. Schülern, die den Anforderungen der Schule und der wissenschaftlichen Laufbahn geistig nicht gewachsen sind, ist ein anderer Bildungsgang oder ein anderer Lebensberuf anzuraten. Geistesschwache höheren Grades dürfen in keinem Falle in der Schule mit den anderen im gemeinschaftlichen Unterrichte belassen und mit diesen nach der Schablone unterrichtet werden, weil sie einerseits mit ihren Mitschülern nicht gleichen Schritt halten können und weil andererseits bei Berücksichtigung jener die Erfolge des Unterrichtes der Klasse auf ein niedrigeres Niveau herabgedrückt werden. Hinsichtlich der Erziehung der Epileptiker, Idioten und Schwachsinnigen höheren Grades wurde beim VII. hyg. Kongresse eine strenge Scheidung und Unterbringung derselben in besonderen Unterrichtsanstalten befürwortet. Mit den Schulen für Epileptiker sind Werkstätten für Handarbeiten in Verbindung zu bringen, sowie Diät und Schlaf der Pfleglinge zu überwachen. Für Geistesschwache und Minderwertige empfehlen sich besondere Anstalten, in denen die Kranken dem oft ungünstigen Einflusse des Hauses entzogen werden, die Erziehung möglichst individualisiert, die Aufmerksamkeit in geeigneter Weise gefesselt, der Unterricht dem Auffassungsvermögen angepaßt und auch der Körpererziehung die nötige Aufmerksamkeit zugewendet wird. Für Schwachsinnige sind Turnen und Körperübungen von großer sanitärer und pädagogischer Bedeutung, weil durch dieselben die Körperkräfte gehoben und der Energielosigkeit und Willensschwäche entgegengearbeitet wird. Hin-

sichtlich der Erziehung minderwertiger Kinder kommt Cassel⁴⁰ zu dem Schlusse, daß ohne ärztliche Behandlung ein pädagogischer Erfolg nur schwer zu erzielen ist und daß Lehrer und Arzt sich gegenseitig ausprechen, beraten und einheitlich vorgehen sollen.

Da es nun einerseits unpädagogisch sein würde, die öffentlichen Schulen mit Nichtbegabten zu belasten, es aber andererseits ungerecht wäre, die Schwachsinnigen ganz zu vernachlässigen und sich selbst zu überlassen, haben Regierungen und Private die Gründung von Anstalten für nicht vollsinnige Kinder in die Hand genommen, in denen schon jetzt zahlreiche Unglückliche Aufnahme finden (vergl. Fürsorge für Minderbegabte S. 485 ff.).

Nach Cassel bestehen z. B. in Deutschland in 52 Städten Institute für Schwachsinnige mit 223 Lehrkräften und 7202 Zöglingen. Schweden hat Asyle für Geistesschwache in Stockholm, Upsala, Südermanland, Småland, Ostgothland, Christianstad, Malmöhus, Johannesberg, Örebro und Gefle, welche fast sämtlich von Frauen geleitet werden. In Norwegen⁴¹ ist der Unterricht für Schwachsinnige im Alter von 7—20 Jahren obligatorisch; in Dänemark wurde bereits 1865 von Keller ein Institut gegründet. Zahlreich sind die Anstalten für geistesschwache Kinder in England, unter denen Eartwood in Wales mit ca. 600 Kindern murgiltig ist. In Oesterreich⁴² bestanden unter anderen z. B. in Niederösterreich im Jahre 1891 6 Anstalten für schwachsinnige und 13 Anstalten für verwahrloste und nicht vollsinnige Kinder. Während in Frankreich in letzter Zeit eine besondere Vermehrung der Erziehungsanstalten für Schwachsinnige nicht zu verzeichnen ist, haben dieselben in Amerika infolge der Privatwohlthätigkeit besonders in den Staaten Connecticut, Illinois, Indiana, Jowa, Californien, Kansas, Massachusetts, Minnesota, New York, Ohio ungemein an Zahl zugenommen. In einzelnen größeren Städten bestehen überdies für Geistesschwache noch sog. Hilfsschulen. Nach den von der „Kommission für Schulgesundheitspflege in Nürnberg“ gepflogenen, von Dörr zusammengestellten Erhebungen befinden sich derartige Schulen in Deutschland, in der Schweiz⁴³ (Basel, St. Gallen, Biberstein im Aargau u. s. w.), in Norwegen (Christiania, Bergen u. s. w.), in welchen die Schwachsinnigen durch eigens vorgebildete Lehrkräfte im Lesen, Schreiben, in Religion, Turnen und Handarbeiten unterrichtet und zu brauchbaren Gliedern der Gesellschaft herangezogen werden. Die Aufnahme in diese Schulen erfolgt zumeist erst nach einem in der Volksschule zurückgelegten Schuljahre. In Württemberg⁴⁴ ist die Aufnahme und sanitäre Ueberwachung der Schwachsinnigen und Epileptischen durch eine Verfügung des Ministers des Innern geregelt worden.

Um dem Vorurteile der Eltern Rechnung zu tragen, empfiehlt es sich nach dem Beispiele der Unionstaaten, diese Anstalten nicht als „Idiotenschulen“, sondern als „Lehranstalten für Schwachbegabte“ zu bezeichnen. Soll jedoch die individualisierende Erziehung in diesen Schulen von Erfolg begleitet sein, so dürfen in eine Klasse nicht mehr als 20 Zöglinge aufgenommen werden. Die Leitung der Erziehung muß in den Händen eines psychiatrisch gebildeten Lehrers liegen, die Aufnahme darf nur auf Grund einer genauen ärztlichen Beobachtung und die Herausnahme aus der Schule nicht zu frühzeitig erfolgen.

Auch der „VI. Kongreß für Idiotenwesen in Braunschweig“ empfiehlt für Schwachsinnige eine gesonderte Schulerziehung durch eigens vorgebildete Lehrkräfte in besonderen Erziehungsanstalten bis zum vollendeten 16. Jahre. Fletscher Beach⁴⁵ verlangte beim hygienischen Kongreß in London im Interesse der geistig gesunden Kinder die Entfernung der Geistesschwachen aus der Schule, damit das Lehrziel nicht unter das gewöhnliche Maaß herabgedrückt werde. Der Arzt soll die Kinder in den Hilfsschulen öfters untersuchen und jene ausscheiden, bei denen eine Besserung des Geisteszustandes überhaupt nicht mehr zu erwarten ist, damit dieselben rechtzeitig in Heilanstalten abgegeben werden können.

- 1) *Zeitschr. f. Psychiatrie* 37. Bd. — **Aust**, Ueberbürdung u. Schulreform, Viertelj. f. öff. Ges. 1900, 4. Heft.
- 2) **Becker**, Luft und Bewegung zur Gesundheitspflege in der Schule, Frankfurt (1867).
- 3) **Guillaume**, Hygiène scolaire, Genf (1864).
- 4) **Uffelmann**, Handbuch der Hygiene, Wien-Leipzig (1890) 744.
- 5) *Kotelm.* (1888) 207.
- 6) *Kotelm.* (1889) 409.
- 7) **Nesteroff**, Die moderne Schule und die Gesundheit, *Kotelmann* (1890) 327.
- 8) **Bresgen**, Ueber die Bedeutung behinderter Nasenatmung bei Schulkindern, *Kotelm.* (1889) 507; Kopfschmerz bei Nasen- und Rachenkrankheiten, *Münch. med. Wochenschr.* (1893) No. 5; Ursachen des nervösen Kopfschmerzes der Schulkinder, *Wiener mediz. Presse* (1894) 1375.
- 9) **Heymann**, Kopfschmerz bei Nasenleiden, *Deutsche Mediz. Zeitung* (1893) No. 86.
- 10) *Kotelm.* (1889) 410.
- 11) **Ufer**, Nervosität und Mädchenerziehung in Haus und Schule, Wiesbaden, *Bergmann* (1890).
- 12) **Uffelmann**, Handbuch der Kinderheilkunde, Wien-Leipzig (1893) 459.
- 13) **Friedmann**, Ueber Nervosität und Psychosen im Kindesalter, *Münch. med. Wochenschr.* (1892) No. 22—25.
- 14) **Demme**, *Berliner klin. Wochenschrift* (1888) Dezember.
- 15) **Zappert**, Ueber neuropathische Anlagen bei Schulkindern, *Wiener mediz. Woch.* (1897) No. 22.
- 16) *Kotelm.* (1893) 342.
- 17) **Warner**, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1892) 301.
- 18) *Kotelm.* (1889) 609, (1891) 313.
- 19) **Kurella**, Ueber öffentl. Fürsorge f. Idioten, *Centrablatt f. Nervenheilk.* (1892).
- 20) **Zürcher**, Ueber die Mittel, der sittlichen Gefährdung der Jugend entgegenzutreten. *Jahrb. der Schweiz. Gesellsch. f. Schulges.* (1900) II. S. 107 u. *Schweiz. Statistik*, Bern 1900, Lief. 114 u. 123.
- 21) **Ascher**, Die Schwachsinnigen als sozial-hygienische Aufgabe, *Viertelj. f. öff. Ges.* 1898, S. 393.
- 22) **Ufer**, Geistesstörungen in der Schule. Wiesbaden, *Bergmann* (1891).
- 23) **v. Krafft-Ebing**, *Lehrbuch der Psychiatrie*, Stuttgart (1879) I. Bd. 141, 160, 222.
- 24) **J. L. A. Koch**, Die psychopathischen Minderwertigkeiten, Ravensburg, O. Maier (1891).
- 25) **Strümpell**, Die pädagogische Pathologie oder die Lehre von den Fehlern des Kindes, Leipzig (1892).
- 26) **Stiegert**, Problematische Kindesnaturen (1889).
- 27) **Trüper**, Psychop. Minderwertigkeiten im Kindesalter, Gütersloh (1893).
- 28) **Fletcher**, *Wiener med. Presse* (1891) 1517.
- 29) **Rehfsch**, Der Selbstmord, Berlin (1893).
- 30) *Kotelm.* (1890) 221, 668; (1891) 114; (1892) 229.
- 31) **Baer**, Der Selbstmord im kindl. Lebensalter, Leipzig 1901, S. 8—16.
- 32) **Stiegert**, Das Problem der Kinderselbstmorde, Leipzig (1893).
- 33) **Pelmann**, Nervosität und Erziehung, Bonn (1888).
- 34) **Kassowitz**, Alkoholismus im Kindesalter. *Wiener med. Woch.* (1901) No. 21.
- 35) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) Suppl. 240.
- 36) **v. Hofmann**, Schulkinder mit abnormer Kopfbildung, *Wien. med. Presse* (1891) No. 40.
- 37) **Wilmarth**, *Kotelm.* (1892) 183.
- 38) **Rembold**, Akute psychische Epidemie in einer Mädchenschule, *Zeitschr. f. Med.-Beamte* (1892) 407. — **Hirt**, Eine Epidemie von hysterisch. Krämpfen in einer Mädchenschule; *Berl. klin. Wochenschr.* (1892) No. 50.
- 39) **Seeltgmüller**, Wie bewahren wir uns und unsere Kinder vor Nervenleiden? Breslau (1891).
- 40) **Cassel**, Was lehrt die Untersuchung geistig minderwertiger Kinder im IX. Berliner Schulkreise, Berlin 1901.
- 41) *Kotelm.* (1889) 181.
- 42) **Gerényi**, Die Wohlfahrtspflege des Landes Niederösterreich in *Monatsch. f. Gesundheitspflege*, Wien (1901) No. 3.
- 43) *Kotelm.* (1889) 478, 684.
- 44) Veröffentlichungen des Kais. Gesundheitsamtes (1896) 579.
- 45) *Kotelm.* (1892) 161.

6. Fallsucht, Epilepsie.

Zu den schwersten Erkrankungen des Nervensystems gehört die Epilepsie, welche sich in immer wiederkehrenden Krampfanfällen

äußert und schwere allgemeine Nervenstörungen im Gefolge hat. Der Epilepsie kommt in der Schulhygiene insofern eine Bedeutung zu, als es sich bei dem störenden Einflusse der Kranken auf die Mitschüler und auf den Unterricht um die Frage handelt, ob Epileptische vom Schulbesuche auszuschließen sind oder nicht. Die Störung und Aufregung, welche der epileptische Anfall eines Schülers während des Unterrichtes hervorruft, ist in pädagogischer Hinsicht nicht zu unterschätzen und kann bei vorhandener Disposition, bei Körperschwäche und erblicher Belastung auch bei anderen Kindern durch Auslösen ähnlicher Krampfanfälle zu anhaltenden Nervenstörungen Anlaß geben. Da sich bei einzelnen Individuen die Anfälle auf die Nachtstunden beschränken oder als „epileptischer Schwindel“, „petit mal“, auftreten, so würden bei den zu treffenden Maßnahmen bezüglich des Schulbesuchs namentlich jene epileptischen Kinder ins Auge zu fassen sein, bei denen die Krämpfe während der Tagesstunden einzutreten pflegen.

Die Zahl der epileptischen Schulkinder ist nicht unbedeutend, denn nach den Zählungen¹ befanden sich in Sachsen-Weimar-Eisenach 0,26 Proz., in Sachsen 0,11 Proz. Epileptiker unter der Schuljugend, von denen aber mehr als die Hälfte geistig normal veranlagt war. Es entfielen auf das Alter von 6—8 Jahren 8,8 Proz., von 8—10 Jahren 18,2 Proz., von 10—12 Jahren 28,0 Proz., über 12 Jahren 45 Proz. der Kranken. Die 1894 in Sachsen vorgenommene Zählung ergab unter 622 924 Kindern in den Volksschulen 705 mit Epilepsie behaftete = 11,3 von 10 000 Kindern. Unter 100 epileptischen Kindern standen

im Alter	Knaben	Mädchen	Zusammen
von 6—8 Jahren	8,8	11,3	10,1
„ 8—10 „	17,9	15,8	16,8
„ 10—12 „	28,8	27,6	28,2
über 12 „	44,5	43,3	44,9

Es nimmt die Zahl der Epileptischen mit jedem Schuljahre zu. Aehnliche Verhältnisse ergaben die statistischen Zählungen in anderen Kulturstaaten.

Wenn auch die Disposition für das Nervenleiden in schweren somatischen Störungen liegt, so kann doch auch die Schule von einem gewissen Einflusse auf den Ausbruch von Krampfanfällen nicht ganz losgesprochen werden, da es ja öfters vorgekommen ist, daß bei den Kindern nach Schrecken, großer Angst, körperlichen Züchtigungen, anstrengender geistiger Arbeit epileptiforme Krämpfe auftraten. Derartige heftige Reaktionen sind stets nur bei kranken oder schwächlichen Kindern beobachtet worden, was jedoch für den Lehrer die Verpflichtung nicht ausschließt, auf die auffälligsten Krankheitserscheinungen, besonders der milderen Formen, genau zu achten und in der pädagogischen Behandlung seiner Schüler, namentlich bei Anwendung von Strafen, vorsichtig zu sein.

Das Krankheitsbild der Epilepsie als Folge einer Erkrankung der motorischen Region der Hirnrinde charakterisiert sich durch Konvulsionen, mit welchen gleichzeitig das Bewußtsein ganz oder teilweise aufgehoben ist. Den Anfällen pflegen gewisse Vorboten vorauszugehen: das Kind wird verdrießlich, reizbar, gähnt, klagt über Schwindel und Angstgefühl, schreit plötzlich auf, stürzt

zusammen, bekommt nach kurzdauernder Muskelstarre Zuckungen der Muskeln des Rumpfes, Kopfes, der Augenlider, der Extremitäten; das Gesicht wird blaurot, verzerrt, der Puls beschleunigt, das Atmen oberflächlich, röchelnd, Schaum ist vor dem Munde, Kot und Urin gehen unwillkürlich ab. Gewöhnlich erwacht der Kranke mit Seufzen, fühlt sich abgespannt, klagt über Müdigkeit, Kopfweg und ist ohne Erinnerung des Vorangegangenen. In leichten Fällen kommt es gar nicht zu Krämpfen, der Kranke wechselt bloß die Farbe, zeigt einen stieren Gesichtsausdruck und taumelt wie geistesabwesend, doch kehrt nach kurzer Zeit die volle Besinnung zurück. Diese mildere Form der Epilepsie wird als *petit mal*, epileptischer Schwindel, bezeichnet. Ueber das Wesen der Krankheit und die veranlassenden Ursachen sind die Studien noch nicht abgeschlossen. Versuche und Untersuchungen ergeben, daß durch künstliche mittels Unterbindung der Blutgefäße herbeigeführte Blutleere des Gehirns, ferner durch leichte Schläge auf den Kopf bei Tieren epileptiforme Krämpfe hervorgerufen werden können. Eingehende Beobachtungen beim Menschen haben bestätigt, daß der epileptische Anfall mit Anämie in der Gehirnrinde einhergeht, daß das Leiden oft mit Krankheiten der peripheren Nerven, mit Verletzungen, Narben- und Geschwulstbildung im Bereiche der Nervenstränge im Zusammenhang steht. Als veranlassende Ursachen der Epilepsie werden Schädelverletzungen, Neubildungen und krankhafte Veränderungen im Gehirne, Tuberkulose, Syphilis, organische Herzfehler und Erblichkeit angegeben. Die häufigste Ursache der Epilepsie liegt jedenfalls in der erblichen Belastung, doch kann auch schweren psychischen Affekten bei bestehender Körperschwäche, entkräftender Lebensweise als Gelegenheitsursachen ein Einfluß auf die Entstehung des Nervenleidens nicht abgesprochen werden. Bei vorhandener Disposition vermag auch der Anblick eines epileptischen Anfalles ähnliche Krämpfe bei Mitschülern hervorzurufen. Die Krankheit entwickelt sich in der Mehrzahl der Fälle während der Pubertät, bei Mädchen häufiger als bei Knaben; in Städten und Industriebezirken ist sie mehr verbreitet als in landwirtschaftlichen Distrikten.

Von Wichtigkeit für die Schule ist die Lösung der Frage, ob epileptische Kinder zum Schulbesuche, zum Turnen und zu den Jugendspielen zuzulassen sind. Treten die epileptischen Anfälle nur in der Nacht auf oder sind sie schwach oder selten und fühlen die Kinder rechtzeitig die Vorboten, um das Lehrzimmer verlassen zu können, so ist gegen die Zulassung zum Unterricht und den Körperübungen mit Genehmigung des Lehrers kaum eine Einwendung zu erheben. Sind jedoch die Anfälle häufig, heftig und ist eine rasche rechtzeitige Entfernung aus dem Schulzimmer nicht möglich, so sind die kranken Kinder dem Privatunterricht zuzuweisen oder besonderen Erziehungsanstalten zu übergeben. Epileptiker können auch zu Spielen und beim Turnen zu Freiübungen zugelassen werden, sind jedoch sorgfältig zu überwachen, und vor Unfällen zu bewahren.

Nach Ansicht Fletcher's² und Wildermuth's³ empfiehlt es sich, epileptische Kinder in besonderen Anstalten mit Unterabteilungen, geschieden nach Krankheitsform und Alter, unterzubringen, weil neben der geistigen und körperlichen Erziehung daselbst auch eine systematische ärztliche Behandlung eingreifen soll.

Nach dem preuß. Min.-Erlasse vom 22. Aug. 1884 sind epileptische Kinder, welche dem Unterrichte nicht zu folgen vermögen, besonderen

Anstalten zu überweisen. In Oesterreich⁵ ist die Zahl der Anstalten nicht ausreichend (7 Anstalten mit 526 Plätzen), weshalb viele kranke Kinder in fremde Institute abgegeben werden. Deutschland zählt 33 Anstalten mit 6272 Pflöglingen, Großbritannien 9 öffentliche und 4 private Institute mit 3331, Schweden 29 mit 622, Norwegen 3 mit 435, Dänemark 3 mit 464, Belgien 5 mit 235, Holland 2 mit 52, Schweiz 6 mit 244, Frankreich 22 (Zahl der Plätze unbekannt), Italien 3 mit 52, Rußland 8 mit 244, Nordamerika 20 Institute mit 6044 Pflöglingen. Die selbständigen Anstalten werden in Deutschland und Frankreich mit Ausnahme des Seinedepartements von geistlichen Orden geleitet; die Institute in Großbritannien, im Seinedepartement, in Dänemark und die meisten Anstalten Rußlands stehen unter ärztlicher Leitung. Es muß anerkannt werden, daß in der Erziehung der Epileptiker das größte Verdienst den Pädagogen zuzuschreiben ist, weil durch diese die ersten Pflegeanstalten gegründet worden sind.

Die Aufgabe des Lehrers besteht darin, die Kinder, von denen es bekannt ist, daß sie an Epilepsie leiden, zu erinnern, sich sofort zu melden, wenn sie die Vorboten des Anfalles fühlen, damit den Mitschülern der abschreckende Anblick und die Aufregung erspart werde. Der Lehrer soll vor allem beim Strafen das Schlagen auf den Kopf vermeiden und die Kinder vor roher Behandlung der Kranken warnen. Wird ein Kind von Krämpfen befallen, so ist es nicht gewaltsam niederzudrücken oder zu halten, sondern auf eine weiche Unterlage zu legen, bis der Anfall von selbst nachläßt. Die Schüler sind auf die Erscheinungen der Krankheit aufmerksam zu machen und über die Gefahren zu belehren, welche durch das Aufbrechen der Daumen, durch Begießen mit Wasser und Einflößen von Geheimmitteln für den Kranken entstehen können. Nach dem Anfalle ist das Kind eine Zeit lang vollständig in Ruhe zu belassen und dann den Eltern zu übergeben; die Behandlung ist Sache des Arztes (vergl. S. 486, 490).

1) *Kotelm.* (1891) 511, (1896) 212.

2) *Fletcher*, *Wien. mediz. Presse* (1891) 1517.

3) *Wildermuth*, *Zeitschr. f. Med.-Beamte* (1892) 229.

4) *Tilkowsky*, *Ueber den gegenwärtigen Stand der Anstalten f. idiotische und abnorme Kinder*, *D. österr. San.-W.* (1897) 279.

7. Veitstanz, Chorea.

Unter Chorea, Veitstanz wird eine Nervenkrankheit verstanden, welche sich in einer Störung der willkürlichen Bewegungen äußert. Als Krankheitsbild treten ohne Fieberscheinungen bei normaler Sinneshätigkeit, ungetrübtem Bewußtsein neben den gewollten plötzlich unwillkürliche, unkoordinierte, regellose Muskelbewegungen auf. Die Kinder blinzeln mit den Augenlidern, zucken mit den Mundwinkeln und Lippen, runzeln die Stirne, zittern mit den Händen, spreizen die Finger, bewegen unwillkürlich die Extremitäten. Kopf und Rumpf, schneiden Gesichter, räuspern sich, husten, spucken, zeigen einen unsicheren Gang, große Unruhe des ganzen Körpers. klagen aber dabei niemals über Ermüdung und finden Ruhe nur während des Schlafes. Häufig ist die Sensibilität gestört, denn es stellen sich besonders bei längerer Krankheitsdauer Kopfschmerzen ein, später läßt das Gedächtnis nach, öfter treten auch Sprachstörungen

auf, die Kinder verlieren den Appetit und die frische Farbe, werden mißgestimmt und kleinmütig.

Der Veitstanz ist für den Unterricht ungemein störend. Erkrankungen leichten Grades werden oft verkannt und ziehen den kranken Schülern unverdienten Tadel und Strafen zu, wenn die Schrift und die Zeichnungen infolge Muskelzuckungen der Finger nicht rein sind, oder wenn das unwillkürliche blitzartige Mienenspiel als absichtliches Gesichterschneiden und als Ausdruck der „verdorbenen Gemütsart“ aufgefaßt werden. Zuckungen in höherem Grade hindern das Zeichnen und Schreiben, die Grimassen reizen die Mitschüler zum Lachen, zu Spott und Neckereien. Die verhöhnten Kinder werden reizbar, boshaft, suchen sich zu wehren und zu rächen.

Die Krankheit dauert monatelang, endet meist in Genesung, befällt am häufigsten kränkliche, geistig überreizte, schwache Kinder mit raschem Wachstum und tritt gewöhnlich sporadisch auf, obwohl auch Fälle von sog. Veitstanzepidemien in den Schulen (z. B. die Epidemie in Schwanheim¹, die von Wichmann² beschriebene in Wildbad) bekannt sind. In solchen Fällen handelt es sich wahrscheinlich um Muskelbewegungen, die als Folge der auf dem Wege der Autosuggestion entstandenen Vorstellungsbilder als hysterische Affektionen aufzufassen und in vielen Fällen auch auf Nachahmung zurückzuführen sind.

Die Zahl der an Veitstanz leidenden Schulkinder mehrt sich von Jahr zu Jahr. Sie muß als Folgeerscheinung der an Verbreitung immer mehr zunehmenden geistigen Hyperästhesie, der Chlorose, sowie mannigfacher sozialer Gebrechen angesehen werden, welche besonders bei erblich belasteten, von Trinkern abstammenden oder der Onanie ergebenden Kindern eine Ernährungsstörung der Nervensubstanz im Großhirn herbeiführen und bei Hinzutreten oft scheinbar geringfügiger Anlässe die Krankheitssymptome auslösen.

Die Aetiologie der Chorea ist noch dunkel, nur so viel ist erwiesen, daß Schwächezustände des Körpers und allgemeine Nervosität bei fast allen Kranken vorgefunden worden sind. Wenn auch schlechte Ernährungsverhältnisse und erbliche Belastung der eigentliche Boden für die Entwicklung der Chorea sind, so wird der Ausbruch derselben vielfach auch auf die lange Unterrichtszeit, Angst vor Prüfungen, Ueberbürdung mit Hausaufgaben, ungerechte Strafen zurückgeführt. Billigerweise darf bei der Aufzählung der veranlassenden Ursachen auch der vielen schädlichen Einflüsse im elterlichen Hause, z. B. des anstrengenden, täglich stundenlang dauernden Musikunterrichtes, der reizenden Nahrung, aufregenden Lektüre und des späten Schlafengehens nicht vergessen werden³. Bei gesunden kräftigen Kindern gehen die sog. Schulschädlichkeiten gewöhnlich spurlos vorüber, während schlecht genährte, geistig überreizte, von Trinkern oder Epileptikern stammende Kinder den gedachten schädigenden Einflüssen gegenüber minder widerstandsfähig sind.

Auf dem hygienischen Kongreß in London lenkte Sturges die Aufmerksamkeit auch auf gewisse nervöse Störungen der Schuljugend, die sich durch Unaufmerksamkeit, Beweglichkeit, Unachtsamkeit, Unruhe äußern, von Chorea aber wohl zu unterscheiden sind.

Nach Jacobi⁴ geben auch gewisse krankhafte Veränderungen im Nasenrachenraume, vergrößerte Mandeln, chronische Entzündung und Schwellung der Schleimhäute, geschwollene Lymphdrüsen des Unterkiefers

und Rachens, welche das freie Nasenatmen behindern und durch welche die Nervenenden des Trigemini gereizt und Muskelzuckungen reflektorisch ausgelöst werden, Anlaß zur Entstehung von Chorea. Bemerkenswert ist jedenfalls das öfters beobachtete unmittelbare Verschwinden dieser Krankheit bei einer rationellen Behandlung des erkrankten Nasenrachenraumes.

Ein eigenartiges Krankheitsbild zeigt die Chorea major. Nach vorausgegangener Launenhaftigkeit, Zerstretheit, Magendruck, Kopfschmerz beobachtet man bei dieser Nervenkrankheit plötzlich scheinbar willkürliche Bewegungen, Stampfen, Klettern, Springen, Deklamieren in kürzerer oder längerer Dauer bei nicht völlig intaktem Bewußtsein, worauf nach tiefem Schlaf oder nach gewaltsamem Aufrütteln des Kranken ein Erwachen wie aus einem Traum ohne Erinnerung an das Geschehene folgt. Während der anfallfreien Pausen machen die gewöhnlich blutarmen, über Kopfschmerz klagenden Kranken einen abnormen Eindruck, sind exaltiert, klagen leicht über Ermüdung (niemals aber während des Paroxysmus) und werden sehr häufig von der Umgebung für Simulanten gehalten.

Anlaß zu aufregenden Szenen in der Schule geben oft die bei Schulkindern, namentlich bei Mädchen aus geringfügigen Anlässen eintretenden Ohnmachten, die von einem plötzlichen Erblaffen der Haut mit Zusammensinken des Körpers eingeleitet werden. Die Anfälle gehen jedoch rasch vorüber, wenn die Kinder an die frische Luft gebracht, wagerecht gelagert und die beengenden Kleider gelockert werden.

An Veitstanz leidende Kinder sind wegen der wiederholt vorgekommenen Unfälle vom Geräteturnen fernzuhalten, dagegen zu Spielen heranzuziehen. Auch die Teilnahme am Unterrichte wird nur eine beschränkte sein können, weil die Kranken fortwährend Aufregungen ausgesetzt sind und nur zu Störungen Anlaß geben.

Der Lehrer hat bei Beurteilung eines auffallenden Benehmens der Zöglinge stets vorsichtig zu sein, um nicht etwa Krankheiten als Ungezogenheiten anzusehen und zu bestrafen. Die Angehörigen des Kindes sind von auffallenden Erscheinungen bei demselben zu verständigen, und ist der Krankheitscharakter durch einen Fachmann sicher zu stellen. Schwächliche Schüler sollen körperlich und geistig nicht überanstrengt, mit Chorea Behaftete nicht in Aufregung versetzt, Absonderlichkeiten im Benehmen scheinbar ignoriert, und die Kranken zum Spazierengehen und zu passenden Körperübungen herangezogen werden. Durch Strafen, Zureden, Auslachen u. s. w. die Aufmerksamkeit der Mitschüler auf die Kranken zu lenken, würde das Uebel nur verschlimmern.

1) *Laquer*, *Centralbl. f. klin. Med.* (1889) 338.

2) *Wichmann*, *Veitstanzepidemie in Wildbad*, *D. med. Woch.* (1890) No. 29, 30.

3) *Körner*, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1889) 415.

4) *Jacobi*, *D. Mediz.-Zeitung* (1891) 498.

8. Hysterie.

Seit dem „Kreuzzuge der Kinder“ bis zu den in jüngster Zeit von *Hirt*¹, *Rembold*² und *Anderen*³ beschriebenen Epidemien sind wiederholt mehr oder minder umfangreiche, unter den verschiedenartigsten Symptomen öfter bei Mädchen als bei Knaben gehäuft

auf tretende, mit dem Sammelnamen *Hysterie* bezeichnete funktionelle Erkrankungen der Großhirnrinde unter der Jugend beobachtet worden, welche Aufsehen erregt und vielfach zu falschen Deutungen Anlaß gegeben haben. Die frühere Ansicht, daß die Hysterie ausschließlich eine Krankheit des erwachsenen weiblichen Geschlechtes und auf Erkrankungen der Sexualorgane zurückzuführen sei, ist widerlegt und gänzlich fallen gelassen worden.

Bezeichnend ist bei Kindern das plötzliche Auftreten der Krankheitssymptome, gewöhnlich ausgelöst durch einen heftigen psychischen Affekt oder veranlaßt durch Nachahmungstrieb bei verminderter Willensenergie. Die Krankheitserscheinungen treten in bestimmten Muskelgruppen auf, sind *rhythmisch*, vom Willen des Kranken unabhängig und setzen während des Schlafes aus. Bemerkenswert sind die Krämpfe des Kehlkopfes und Zwerchfelles, welche als laut hörbares Schluchzen oder als Schreien beobachtet werden.

Die Anfälle kommen bei Kindern gewöhnlich im Alter von 10—14 Jahren zum Ausbruch und äußern sich durch gesteigerte Reizbarkeit, große Neigung zum Erschrecken, Weinen und Lachen, erhöhte Aufregung, anhaltendes Aufstoßen, Husten, Klagen über schmerzhaft Stellen am Körper, kataleptische Anfälle, Hallucinationen, Zwangsbewegungen, Muskelreflexe, Kontraktionen, Lähmungen u. s. w.⁴ Der Verlauf ist ein chronischer, einem Nachlassen der Erscheinungen folgt häufig *Recidiv*, und selbst bei Heilung bleibt *Neurasthenie* und Neigung zu Geistesstörungen zurück. Erbliche Belastung, Blutarmut, zarte Konstitution, geistige Ueberanstrengung, verkehrte Erziehung, aufregende Lektüre, geschlechtliche Erregungen, Ernährungsstörungen, Schlafmangel, hauptsächlich aber Entkräftung und Schwäche des Körpers begünstigen die Entstehung der *Hysterie*.

Berdach⁵ beobachtete 1897 in einer Wiener Mädchenvolksschule innerhalb 4 Tagen bei 28 von 35 Kindern und Gerstinger im Jahre 1899 binnen 8 Tagen bei 20 von 50 Schulfädchen eine Epidemie von hysterischem Schluchzen. Leuch⁶ berichtet über eine Epidemie, welche sich in hysterischem Zittern in beiden Armen äußerte, und in einer Züricher Volksschule mit 31 Knaben und 36 Mädchen im Alter zwischen 9 und 11 Jahren binnen 4 Wochen einen Knaben und 24 Mädchen befallen hatte. Das Bewußtsein war niemals gestört, Kopf, Rumpf und Beine blieben vom Zittern verschont. Die Anfälle konnten durch energisches Ansprechen und Zureden unterdrückt werden und traten zu Hause nur ausnahmsweise auf. Wehmer⁷ meldet von einer Epidemie mit Krampfanfällen und klonischen Zuckungen, von welcher 1894/95 in einer Mädchenschule zu Weis (Kreis Neuwied) 8 Mädchen im Alter von 13—14 Jahren ergriffen waren. Aemmer⁸ schildert eine Zitterepidemie bei 62 Mädchen einer Klein-Baseler Volksschule im Jahre 1891. Die Anfälle dauerten einige Minuten bis Stunden, traten einmal in der Woche oder mehrmals täglich auf. Der Anfall wurde das erste Mal nach psychischen Affekten, Angst, Schrecken, nach dem Anblick einer zitternden Mitschülerin hervorgerufen. Die meisten Kranken waren schlecht genährt, anämisch oder rhachitisch. Ausschluß vom Unterricht, Spaziergänge, Spiele im Freien und bessere Ernährung brachten Genesung.

Da der Laie *Hysterie*, *Chorea* und selbst *Epilepsie* schwer von einander zu unterscheiden vermag, wird sich die Thätigkeit des Lehrers

darauf zu beschränken haben, bei scheinbar unerklärlicher Launenhaftigkeit und auffallender Handlungsweise eines Kindes den Angehörigen seine Wahrnehmungen mitzuteilen und auf ärztliche Untersuchung zu dringen. Bei konstatiertem Krankheitszustand, deren Behandlung allein vom Arzte übernommen und geleitet werden kann, ist das hysterische Kind von der Schule gänzlich fernzuhalten und bei hysterisch disponierten Schülern auf vernünftige häusliche Erziehung, entsprechende, reizlose Kost und geistige Ruhe hinzuwirken.

Bezy⁹ tadelt es, wenn junge nervöse Mädchen frühzeitig in Gesellschaft gebracht werden, sich aktiv am Theaterspiel und anderen Vorstellungen beteiligen, wenn Kindern grausige Geschichten erzählt, bei denselben abergläubische Gewohnheiten geduldet werden oder die Schlafdauer eingeschränkt wird.

Absonderlichkeiten der kranken Kinder ist seitens des Lehrers mit Ernst entgegenzutreten und niemals zu zeigen, daß das fremdartige Gebahren Erstaunen, Besorgnis oder Schrecken erregt.

Da Nervosität in der Regel bei Hysterie vorkommt oder derselben oft vorausgeht, die Ursache der ersteren aber meist in der verfehlten häuslichen Erziehung zu suchen ist, erscheint es wohl begründet, auf einige besonders beachtenswerte Momente aufmerksam zu machen. Der größten Gefahr sind die einzigen Kinder besserer Familien oder deren Lieblinge ausgesetzt. Gewöhnlich werden dieselben auf das aufmerksamste überwacht, aus Furcht vor Krankheiten vom Schulbesuche und dem Umgang mit Altersgenossen ferngehalten, in die Gesellschaft Erwachsener gebracht, wo sie all die Fehler und Eigenheiten derselben kennen lernen, altklug werden, über ihre Altersgenossen sich erheben dünken und es reizlos und langweilig finden, mit diesen zu verkehren. Im Umgang mit den Erwachsenen ahmen sie zumeist deren Schwächen nach, nehmen ihre Aengstlichkeit und ihre übertriebene Sorge um das eigene Wohlsein an, werden bei der geringsten Störung der Körperfunktionen besorgt und sind nur dann zufrieden, wenn ein großer Apparat zu ihrer Beruhigung in Bewegung gesetzt wird. Solche Kinder glauben infolge der fortwährend von den Eltern und der Umgebung geäußerten Sorge eine Sonderstellung einnehmen zu müssen und kommen aus dem Bedenken und Ueberlegen gar nicht heraus. Dabei sind sie urteilslos und lassen sich von denen, die ihnen imponieren, willenlos leiten. Diese armen Kinder werden um ihre Jugendjahre betrogen und liefern das Materiale für alle Arten von Nervenkrankheiten.

- 1) **Hirt**, Eine Epidemie von hyster. Krämpfen in einer Dorfschule, *Berl. klin. Woch.* (1892) 50.
- 2) **Rembold**, Akute psych. Epid. in einer Mädchenschule, *Berl. klin. Woch.* (1893) 28.
- 3) **D. österr. San.-Wes.**, Epidemie hyst.-epil. Krämpfe in Valle (1893) 41.
- 4) **Loos**, Hysterie der Kinder, *Bibliothek der ges. med. Wissenschaften* (1894).
- 5) **Berdach**, Hysterie bei Schulkindern, *Wiener med. Woch.* (1899) No. 27.
- 6) *Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte* (1896) No. 15.
- 7) **Wehmer**, Viertes Gesamtbericht über das öffentl. Gesundheitswesen im Reg.-Bezirk Koblenz (1896).
- 8) **Aemmer**, Eine Schulepidemie von Tremor hystericus, *Diss. Basel* (1893).
- 9) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) Suppl. 477.

9. Sprachgebrecben und Hygiene der Sprache.

Sprachstörungen. Es liegt im Entwicklungsgange des menschlichen Organismus, daß das Sprechen nicht angeboren ist, sondern erst erlernt werden muß und mit dem raschen Gedankenfluge nicht Schritt zu halten vermag. Dieses Mißverhältnis zwischen Wollen und Können wird beim Kinde durch Ueberstürzen im Redeflusse, durch Auslassen oder Wiederholen von Worten und Silben zum Ausdruck gelangen und kann sich bei Unachtsamkeit und bei Hinzutreten anderer Momente zum Sprachgebrecben ausbilden¹.

Unter Schulkindern sind Sprachgebrecben sehr verbreitet, und wenn auch einerseits die Ursachen derselben nicht in der Schule und im Unterricht liegen, so läßt sich doch andererseits nicht leugnen, daß während der Schulzeit eine Zunahme derselben beobachtet wird. Es sind daher vor allem die Lehrer berufen, nach Kräften mitzuwirken, damit diese für das gesellschaftliche Leben so hinderlichen Gebrecben behoben oder doch möglichst gemildert werden. Die zur Beobachtung kommenden wichtigsten Sprachfehler sind das Stottern, Stammeln, Schnarren, Poltern, Lispeln, Lallen und Zischen. Diese werden zumeist schon in die Schule mitgebracht, während das Näseln mehr eine alberne Angewöhnung im späteren Alter ist.

Am meisten verbreitet unter den Sprachgebrecben ist das Stottern. So zählte man in Berlin 1550, in Elberfeld 220 stotternde Schulkinder; in Petersburg sollen 7000, in Moskau 5000 Stotterer leben. Bei der in Breslau 1890 vorgenommenen Zählung wurden 2400 Schulkinder mit Sprachgebrecben vorgefunden². Westergaard³ fand in Kopenhagen unter 34 000 Schulkindern 426 Knaben und 323 Mädchen, zusammen 749 = 2,2 Proz., mit Sprachgebrecben behaftet; unter 10 000 Kindern litten 61 an Stottern, 48 an Stammeln, 93 an Näseln und 31 an Lispeln. Hartwell⁴ berichtet, daß in Boston 1894 unter 65 686 Kindern 498 = 7,5 Proz. Stotterer gezählt wurden; dem Geschlechte nach waren von 31 396 Mädchen 119 = 0,37 Proz., von 34 290 Knaben 379 = 1,10 Proz. Stotterer. Gutzmann nimmt an, daß unter den Schulkindern im ersten Schuljahre sich 0,5 Proz. Stotterer befinden und daß die Zahl derselben während der Schulzeit bis 1,5 Proz. steigt⁵. Das Verhältnis zwischen Knaben und Mädchen verhält sich wie 2:1.

Bei den größeren Kindern kommt unter den Ursachen der verschiedenen Sprachgebrecben außer den physiologischen Störungen und der zur Entstehung von Sprachfehlern disponierenden Verlegenheit und Aengstlichkeit auch noch die Einwirkung physikalischer Gesetze beim Atemholen in Betracht. Körperliche und psychische Einflüsse dürften sich hinsichtlich der Aetiologie der Sprachgebrecben gleichmäßig beteiligen.

Während beim Stottern als Folge gestörter Innervation unwillkürliche Bewegungen der zur Respiration, Phonation und Artikulation in Anspruch genommenen Muskelgruppen eintreten, wodurch die Lautbildung und die Rede in charakteristischer Weise unterbrochen wird, besteht beim Stammeln keine Behinderung des Atmens, der Redefluß wird nicht gestört, dagegen aber werden einige Laute schlecht oder gar nicht gebildet und ausgesprochen. Das Stammeln verliert sich gewöhnlich in

der Schulzeit, während das Stottern bis zu einem solchen Grade zunimmt, daß selbst Zuckungen der Gesichtsmuskeln, Stampfen mit den Füßen, Herumreißen der Arme und Gesichterschneiden beobachtet werden, die nicht als Unart, sondern als unwillkürliche Begleiterscheinungen, als Bemühungen zur Unterdrückung des Sprachkrampfes und als Ausdruck der gesteigerten geistigen Erregung aufzufassen sind⁶.

Als weitere Ursachen der Entwicklung von Sprachgebrecben werden angesehen: organische Fehler und Funktionsstörungen des Centralnervensystems, geistige Minderwertigkeit, Nachahmung, zurückgebliebene organische Störungen nach Krankheiten, besonders Infektionskrankheiten, allgemeine Schwäche, plötzlicher Schrecken, Erblichkeit, Fall oder Schlag auf den Kopf, skrofulöse Anlage und alle eine Nervosität veranlassenden Momente. Nach Kafemann⁷, Bresgen⁸, Winkler⁹ u. A. geben öfters auch adenoide Vegetationen im Nasenrachenraum (25 Proz.) mit behinderter Nasenatmung, vergrößerte Mandeln, Geschwülste in der Nase, Schwellung der Nasenmuschelschleimhaut, fehlerhafte Kieferbildung und Zahnstellung Anlaß zu Sprachgebrecben.

Nach Anschauung vieler Aerzte soll die Behinderung der freien Atmung auch vielfach die Ursache physischer und geistiger Gebrecben, Sprachstörungen, Schwerhörigkeit und selbst mangelhafter geistiger Entwicklung sein. Durch Beseitigung der Ursachen des behinderten Nasenatmens dürften zwar manche Krankheitserscheinungen¹⁰, wie Stirndruck, Kopf- und Augenschmerzen, Nasenbluten schwinden, gewisse Geistesstörungen gebessert, die Sprache reiner werden, aber man darf deshalb von der Entfernung der adenoiden Vegetationen allein die Heilung des Stotterns und anderer Sprachfehler nicht erwarten. Nachgewiesen ist nur, daß bei behinderter Nasenatmung die Entwicklung des Brustkorbes und daher auch die des ganzen Organismus zurückbleibt und daß die infolge Verlegung der Mündung der Ohrtrumpete meist schwerhörigen Kinder als unaufmerksam, geistesschwach und faul gelten. In Verkennung der eigentlichen Gesundheitsstörung sind deshalb solche Kinder schon öfter wegen schlechter Aussprache oder Unaufmerksamkeit gestraft worden. Meyer¹¹ in Kopenhagen fand unter 175 mit Mandelvergrößerungen behafteten Kindern 130 schwerhörig und in der geistigen Entwicklung gehemmt. Unter diesen Umständen leuchtet es ein, wie notwendig es ist, die Aufmerksamkeit der Lehrer auf die mit offenem Munde atmenden und fehlerhaft sprechenden Kinder zu lenken und die Vornahme einer ärztlichen Untersuchung des Nasenrachenraumes derselben anzuraten. Bresgen verlangt überhaupt die ärztliche Untersuchung von Nase, Ohr und Hals bei allen schwach befähigt erscheinenden Kindern.

Gutzmann¹² kommt auf Grund seiner statistischen Erfahrungen zu nachstehenden Folgerungen: 1) Es giebt unter der Schuljugend mindestens 1 Proz. stotternde Kinder. 2) Das Stotterübel nimmt während der Schulzeit um das Dreifache zu. Das Stammeln verschwindet bei den Kindern, soweit es nur funktionell ist, bis auf verhältnismäßig wenig Fälle. 3) Das männliche Geschlecht überwiegt bei den Stotterern das weibliche um das Doppelte. 4) Die Berkhan'sche Theorie, nach welcher eine Ursache des Stotterns in der Armut zu suchen sei, nach der also die Armen ganz vorwiegend an Stottern zu leiden hätten, wird durch die Statistik gründlich widerlegt. 5) Die Statistik

beweist vorläufig, daß es keine Gegend Deutschlands giebt, in welcher das Stottern besonders häufig vorkommt. In Nord und Süd, Ost und West, Stadt und Land ist das Prozentverhältnis der Stotterer ungefähr dasselbe. 6) Von Wichtigkeit sind die anatomischen Befunde in Nase und Rachen. Die Veränderungen — hauptsächlich adenoide Vegetationen — stehen aber mit dem Stottern nicht in direktem Zusammenhange. Durch das Entfernen der Vegetationen allein kann man das Stottern nicht heilen, es muß zu diesem Zwecke der operativen Beseitigung derselben immer noch ein gymnastisch-didaktisches Heilverfahren folgen.

Der Lehrer wird, wenn er nicht eigens in dieser Richtung ausgebildet ist, in den seltensten Fällen die sprachliche Ausbildung der mit Sprachfehlern behafteten Schulkinder allein übernehmen können; hochgradige Stotterer und Stammerler muß er dem Spezialisten überlassen und sich in der Regel lediglich darauf beschränken, beim Unterrichte solcher Kinder das Hauptgewicht auf einen korrekten Vortrag zu legen, beziehungsweise jene Lehrmethoden anzuwenden, in denen er seiner Zeit selbst für solche Fälle unterwiesen wurde. H. Gutzmänn's¹³ Forderung ist demnach berechtigt, daß die Ausbildung des Lehrers auch auf die Kenntnis der Sprachstörungen auszudehnen sei, und daß die mit Sprachstörungen behafteten oder zu solchen veranlagten Kinder beim Unterrichte besonders berücksichtigt werden sollen. Mit den Lehrerbildungsanstalten wären deshalb Unterrichtskurse für Stotternde zu verbinden, damit der Kandidat neben der Methodik gleichzeitig den praktischen Unterricht kennen lerne, um später als Lehrer wenigstens die Behandlung der minder hochgradigen Sprachgebrechen mit Erfolg übernehmen zu können.

Diese Ausbildung der Lehrer erfolgt z. B. in Deutschland bereits seit 1886 in besonderen Kursen, in denen die Pädagogen bei stets wachsender Beteiligung in theoretischen Vorträgen und praktischen Übungen mit den Grundsätzen einer rationellen Unterrichtsmethode für Kinder mit Sprachfehlern vertraut gemacht werden. Ein eigener Verein zur Heilung stotternder Volksschüler besteht in Hamburg¹⁴, von welchem 1897/98 166 Kinder dem Unterrichte zugeführt wurden; die Zahl der Geheilten betrug 60 Proz. In Oesterreich sind Heilkurse für stotternde Kinder nach der Methode Berquand eingeführt, an denen je 8 Schüler durch 4 Wochen pädagogisch behandelt werden und Lehrer zur eigenen Ausbildung teilnehmen. In Rußland sollen eigene Heilanstalten für stotternde Kinder ins Leben gerufen werden, da dort die Zahl der Sprachleidenden angeblich größer ist als anderwärts.

Die Behandlung der Sprachgebrechen wird demnach dem Arzte und dem Lehrer gemeinsam zufallen. Von verschiedener Seite wurde früher die Ansicht ausgesprochen, daß einzelne Formen der Sprachstörungen durch chirurgische Eingriffe geheilt werden können. Operationen dürften wohl nur dann Erfolg haben, wenn das Gebrechen mit Hals- und Nasenleiden im Zusammenhange steht und die Entfernung der Ursachen auf operativem Wege mit der pädagogischen Behandlung Hand in Hand geht. Der wichtigste Teil der Behandlung bleibt stets der systematische Sprachunterricht und die mit demselben parallel laufende psychische Behandlung der Kranken. Die mit Sprachfehlern behafteten Kinder werden häufig von den Mitschülern verspottet, sind deshalb einerseits scheu und kleinmütig, andererseits infolge der vielen Neckereien reizbar, boshaft und rachsüchtig. Sprachkranke Kinder sind freundlich zu behandeln und vor dem Verlachen

und Verspotten der Mitschüler zu schützen, das Selbstvertrauen derselben ist zu wecken und zu kräftigen. Am sichersten werden diese Anforderungen erfüllt, wenn die kranken Kinder Privatunterricht erhalten oder wenn mehrere derselben in einem besonderen Kurse vereinigt werden.

Mit Sprachgebrechen behaftete, namentlich stotternde Kinder sind zuerst der ärztlichen Untersuchung zuzuführen und bei hochgradigem Leiden vom Schulbesuche fernzuhalten, weil sie den Unterricht hemmen und häufig genug Anlaß zur Nachahmung geben. Coën¹⁵ hält bei der Therapie die Atmungsgymnastik für unentbehrlich und legt dabei auf die Inspiration, welche langgedehnt und deutlich hörbar sein muß, sowie auf die Expiration, das Verhalten des Atems, die Stimmgymnastik durch Artikulations-, Lese- und Sprachübungen großen Wert. Bei Kindern von 12—14 Jahren sind gemeinsame Uebungen empfehlenswert, weil der Ehrgeiz der Kinder im Wettkampf angeregt wird und raschere Fortschritte erzielt werden.

Beim Unterrichte von Kindern mit Sprachstörungen hat der Lehrer vor allem, besonders bei den Stotterern, auf das Einhalten eines regelmäßigen *A t m u n g s r h y t h m u s* zu achten. Vor Beginn des Sprechens und Lesens soll der Schüler tief einatmen, langsam lautieren, rhythmisch lesen, die Silben gut betonen, die Vokale in der richtigen Mundstellung natürlich und klar aussprechen, zur rechten Zeit einatmen, in schweren Fällen im Flüsterton artikulieren. Der Lehrer soll selbst gut vorsprechen und ein gutes Nachsprechen verlangen, fleißig Stimmübungen vornehmen und die Kinder erst dann, wenn sie gut sprechen gelernt haben, ins Lesen einführen¹⁶. Bei schwächlichen, skrofulösen, schlecht genährten Kindern ist eine Heilung seltener zu erwarten, als bei gesunden und kräftigen. Liegt die Ursache des Sprachfehlers in Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten, so ist eine Besserung der Sprachstörung kaum zu hoffen. Um eine Verbreitung des Stotterns und anderer Sprachfehler in der Schule möglichst zu verhüten, ist darauf zu sehen, daß die Mitschüler den Kranken nicht nachäffen, denn es ist nicht zu bezweifeln, daß die Zahl der mit Sprachgebrechen behafteten Kinder infolge Nachahmung von Klasse zu Klasse zunimmt. Es ist von wesentlicher Bedeutung, daß das kranke Kind nur sprachreine Laute höre, keine Vorbilder mit schlechter Aussprache und Sprachgebrechen vor sich habe, daß es sich beim Reden nicht überstürze, die richtigen Worte wähle und nicht schnell, sondern langsam, aber gut sprechen lerne.

Sollen dauernde Schädigungen der Stimme und Sprachfehler nicht für das ganze Leben zurückbleiben, so muß schon frühzeitig die Hygiene der Sprache gepflegt werden. Leider wird in vielen Schulen das Hauptgewicht auf schnelles Lesen und Antworten gelegt, und bei dem Bestreben, dieser Anforderung nachzukommen, stolpern und versprechen sich die Kinder ungemein leicht. Die Accentuierung darf nicht gekünstelt oder falsch sein, beim Lesen soll an rechter Stelle abgesetzt und ein Verschlucken oder Wiederholen von Silben vermieden werden.

Die Ursache des Entstehens von Sprachfehlern kann auch im Lehrer selbst liegen, wenn die Schüler die Untugenden des Vorbildes annehmen. Namentlich die Mädchen übertreiben gern das melodische Lesen, sprechen geziert und karikiert; ebenso störend ist das ermüdende

monotone Vorlesen. Ein anderer Fehler ist das allzu laute Sprechen, das den Stimmapparat schädigt und oft fürs ganze Leben als Zeichen mangelhafter Erziehung zurückbleibt. Die automatischen Bewegungen der Gesichtsmuskeln, welche einen lebendigen Vortrag begleiten, werden sehr leicht zu einer übeln Gewohnheit, wenn der Lehrer bei den Kindern nicht darauf achtet, daß das allzu lebhaftes Mienenspiel nicht in Gesichterschneiden ausarte.

Gesang. Die Stärke, Höhe und Reinheit der Stimme hängt von der richtigen Mundstellung, von dem Zusammenwirken der Halsmuskulatur und von der Technik des Atmens ab, weshalb bei entsprechender Uebung und bei gutem Vorbilde in Bezug auf eine schöne Sprache in der Schule unendlich viel erreicht werden kann. Sollen die Kinder daher gut sprechen lernen, so muß der Lehrer selbst gut sprechen können und die Kinder fortwährend zu einer richtigen Aussprache anhalten, d. h. er hat Stimme und Sprache hygienisch zu schulen. Das beste Mittel hiezu bietet der Gesang, der das Sprachorgan und das Gehör bildet und gleichzeitig die Lunge kräftigt¹⁷. Da beim Sprechen und Singen die Laute nur während der Expiration zustande kommen, ist ein tiefes und kräftiges Einatmen ein physiologisches Bedürfnis. Das Ausatmen geschieht nicht stoßweise oder ungleichmäßig, sondern der Höhe und Stärke des Tones entsprechend, bald rasch, bald langsam, so daß die Muskulatur in verschiedener Dauer und Stärke in Thätigkeit gesetzt wird. Beim Singen werden die Lungen durch längere und tiefere Atemzüge nicht nur mehr ausgedehnt, sondern auch durch das kräftigere Ausatmen gründlicher durchlüftet und eine gesteigerte Sauerstoffaufnahme in das Blut erzielt. Da beim Singen die Töne nur beim Ausatmen erzeugt werden, muß die Thätigkeit der Respirationsmuskeln haushälterisch vor sich gehen — es muß das Atemholen geübt werden. Außer den Atmungsmuskeln werden beim Gesang auch der Phonationsapparat, die Stimmbänder und -Gelenke in Anspruch genommen, denn von dem Zusammenwirken dieser hängt die Höhe, Klangfarbe und Modulation der Stimme ab. Der Stimmapparat ist vielfach schädigenden Einflüssen ausgesetzt; durch vorsichtigen Gebrauch, durch systematische Uebung und Schulung lassen sich die drohenden Gefahren wesentlich herabsetzen. Es ist gewiß berechtigt, beim Singen von einer Muskelgymnastik zu reden, und erklärlich, warum Anstrengungen im Singen ebenso von bedenklichen Folgen begleitet sein können, wie jede andere forcierte Muskelarbeit. Grobe Versündigungen gegen die Hygiene der Sprache sind leider nicht selten (Ausrufer, Unterrichts-)

Nach dem Turnen und nach körperlichen Anstrengungen soll nicht gesungen werden, weil die Kumulierung der Muskelarbeit dem Körper nicht zuträglich ist. Kindern, die an Tuberkulose leiden oder im Stadium der Mutation der Stimme sich befinden, ist trotz mancher gegenteiligen Anschauungen das Singen nicht zu empfehlen, weil infolge der Reizung und Blutüberfüllung die Stimmorgane in schädlicher Weise beeinflußt werden. Es darf bei der Jugend der noch in der Entwicklung befindliche, daher wenig widerstandsfähige Stimmapparat und die Kehlkopfmuskulatur nicht übermäßig in Anspruch genommen werden, wenn sie nicht für die Dauer Schaden leiden sollen (Kehlkopfpolyphen, Lähmung)¹⁸. Beim Singen soll der natürliche Stimmumfang nicht überschritten und insbesondere nicht zuge-

geben werden, daß Kinder in einer ihrer Stimme nicht entsprechenden Tonlage singen.

Imhofer¹⁹ vergleicht das Stimmorgan mit einer Zungenpfeife, bei welcher die Luftröhre das Windrohr, die Mundhöhle, Nase und der Nasenrachenraum das Ansatzrohr darstellen, welche nicht auf die Höhe, sondern nur auf die Klangfarbe der Stimme von Einfluß sind. Durch starke Spannung und stärkeres Anblasen läßt sich die Tonhöhe steigern, aus einem Baß ein Baryton, bezw. Tenor erzielen. Die Folge dieser übermäßigen Anstrengung ist eine chronische Hyperämie, es entstehen Katarre, die Stimmbänder bedecken sich mit Schleim, die Muskulatur ermüdet, die Schwingungen der Bänder werden ungleich, die Stimme wird scheppernd. Bei fortdauernder Anstrengung steigern sich die Erscheinungen, die Stimme ist zu Grunde gerichtet (ausgesungene Stimme).

Hinsichtlich des Stimmumfanges sind die Erhebungen Paulsens²⁰ bei 4944 Kindern im Alter von 6—15 Jahren von praktischer Bedeutung. Bei Mädchen im 6. Lebensjahre sind die Grenzen zwischen a und fis² gezogen, etwa im 9. Jahre reicht der Ton bis g, und erst im 14. Jahre fällt die Stimme bis e. Dagegen steigt der Umfang der Töne nach der Höhe rasch mit den zunehmenden Jahren und reicht im 11. Jahre bis d³. Knaben haben im 6. Jahre einen viel geringeren Stimmenumfang, zwischen h und f², — der höchste Ton cis³ wird erst im 12. Jahre erlangt; nach der Tiefe zu wächst der Umfang rascher und kommt im 13. Jahre bis d, so daß die Töne bei Knaben von d bis cis³, bei Mädchen von e bis d³ reichen.

Der Umfang der Stimme soll daher vor Beginn der gesanglichen Ausbildung bei jedem Kinde genau sichergestellt und der Unterricht stets individualisiert werden.

Während der Entwicklungsperiode²¹ verändert der Kehlkopf rasch seine Gestalt und Größe, die Spannung der Stimmbänder wird infolge der veränderten Verhältnisse zwischen Knorpeln und Muskeln eine andere, wodurch die Tonbildung unrein wird und in der Höhe überschnappt. Besonders auffallend ist die Mutation der Stimme bei der männlichen Jugend. Wird während dieser Zeit der Kehlkopf nicht geschont, sondern durch Singen, Schreien oder langes Sprechen über das Maß angestrengt, so behält die Stimme einen unreinen krähenden Ton für das ganze Leben. Ebenso schädigend wirkt übermäßiges, langdauerndes Ueben auch bei gesunden, kräftigen Sängern, da infolge Blutandranges zu den Schleimhäuten der oberen Luftwege Trockenheit, Reizzustände und Ermüdung eintreten, gegen welche der Genuß von Zucker, Mandeln, Salz, Gewürzen nichts nützt, weil die durch den Kehlkopf streichende Luft die Schleimhäute stets desto rascher austrocknet, je schneller sie durchzieht. Bei Lehrpersonen sind Kehlkopfkatarrhe als Folge der Anstrengung beim Unterrichte und des Einatmens des Schulstaubes eine häufige Beobachtung. Das schluckweise Trinken von Wasser ist ein praktisches Mittel gegen das Austrocknen des Halses und gegen Heiserwerden bei langem Sprechen. Das beste Mittel gegen belästigende Zustände ist jedoch Ruhe. Schädlich für die Stimme und die Sprache sind Erkältungen, Staub und trockene Luft. Singen und langes Sprechen macht warm, das Einatmen kalter Luft führt dann leicht zu hartnäckigen Katarren. Die Gewohnheit, während des Gehens Marschlieder zu singen, darf nicht

ausarten; überhaupt soll beim Marsche bergauf, im Staub oder gegen den Wind nicht gesungen werden.

Nicht zu vernachlässigen ist die Technik des Atmens²².

Bei Singübungen ist darauf zu sehen, daß die Brust und der Hals nicht beengt und das Atmen nicht durch Halskrägen, Leibriemen, Korsette behindert werde. Der Kopf darf sich nicht zum Notenblatt herabbeugen, dieses muß vielmehr in Brusthöhe gehalten werden. Der Sänger soll daher stehen und das Kinn beim Tiefsingen nicht herabdrücken, weil die freie Bewegung des Stimmapparates behindert und der Kehlkopfeingang durch den herabsteigenden Zungengrund gedeckt und verengt wird und die Stimme verschleiert klingt; er soll kalte Luft, Rauch, Staub, kaltes Trinken meiden, Singübungen bei einer Zimmertemperatur unter 16° nicht vornehmen und nach dem Singen sich nur langsam abkühlen. Schlüsselbeinatmen, sogenanntes „Schulterziehen“, strengt die Brust- und Stimmuskeln ungemein an und ist die Ursache falscher Stimmbildung. Am vorteilhaftesten für die Stimme und den Körper ist leichtes Bauch- und Rippenatmen, sowie eine systematische Schulung der Atembewegungen durch Aushalten, Verstärken und Schwächen des Tones.

Kinder, die kein Gehör haben, d. h. die Töne nachweislich nicht unterscheiden können, sind vom Gesange zu dispensieren, nicht aber jene, bei denen die fehlerhafte Tonbildung Folge von Unaufmerksamkeit oder mangelhafter Uebung ist.

Da der Lehrer eine tiefere Tonlage in seiner Stimme hat, daher den Kindern in der ihrer Stimme entsprechenden hohen Tonlage nicht vorsingen kann, wird gewöhnlich die Melodie in der Stimmlage der Kinder auf einem Musikinstrumente (Geige, Harmonium) vorgespielt und der Singunterricht dadurch wesentlich erleichtert. Die beim Singen zu beobachtenden hygienischen Grundsätze gelten auch für das Sprechen und Lesen und sind von den Pädagogen in sinngemäßer Weise anzuwenden.

- 1) *Treitl, Ueber Sprachstör. u. Sprachentwicklung, Arch. f. Psych. u. Nervenkr. (1892).*
- 2) *Kotelm. (1889) 490, (1890) 363.*
- 3) *Westergaard, Häufigkeit der Sprachgebrechen unter Schulkindern. Mediz.-pädagog. Monatschrift f. d. ges. Sprachheilk. (1898) Januar.*
- 4) *Hartwell, Refer. in Kotelm. (1896) 504.*
- 5) *A. Gutzmann, Das Stottern u. seine gründliche Beseitigung, Berlin (1890). Hyg. Rundsch. (1896) No. 14.*
- 6) *Coën, Sprachgebrechen u. Schule, Aerztl. Centralanzeiger (1890) 35.*
- 7) *Kafemann, Ueber die Beziehungen zw. Nasen- und Rachenleiden zum Stottern, Danzig (1891).*
- 8) *Bresgen, Ueber d. Bedeut. behind. Nasenatmung, bei Schulkindern, Kotelm. (1889) 507.*
- 9) *Winkler, Wien. med. Wochenschr. (1893) No. 41—42.*
- 10) *Lange, Ueber den Einfluß behinderter Nasenatmung auf die körp. u. geist. Entwicklung der Kinder, Berliner klin. Wochenschr. (1893) No. VII.*
- 11) *Kotelm. (1890) 731.*
- 12) *Gutzmann, D. med. Zeitung (1891) 556.*
- 13) *H. Gutzmann, Die Verhütung und Bekämpfung des Stotterns in der Schule, Leipzig (1889); Die Hygiene der Sprache in der Schule, Kotelm. (1892).*
- 14) *Schweiz. Blätt. f. Gesundheitspf. (1893) No. 12. u. Viertelj. f. öff. Ges. (1900) Suppl. 364.*
- 15) *Coën, Neueste Erfahrungen über Sprachstörungen. Wiener Klinik (1901) Heft 7.*
- 16) *Derselbe, Uebungsbuch f. Stotternde, Wien (1891).*
- 17) *Wassiljeff, Petersburger med. Wochenschr. (1892) No. 7.*
- 18) *Schadewald, in Baginsky, Handbuch der Schulhyg., Stuttgart (1883) 415—432.*
- 19) *Imhofer, Zur Pathologie und Therapie der Singstimme. Prag. med. Wochenschr. (1901) No. 4.*
- 20) *Paulsen in Pflüger's Arch., 61. Bd. 407.*

- 21) **Bresgen, J.**, *Mediz.-pädag. Monatsschr. f. d. ges. Sprachheilk., Ref. Kotelm.* (1897) 504.
 22) **Dammer**, *Handwörterbuch der Gesundheitspflege, „Stimme und Sprache“*, Stuttgart (1891).

10. Gehörstörungen.

Bei Kindern liegt der Grund der Zerstretheit, Unaufmerksamkeit und scheinbar mangelhaften Geistesentwicklung häufig in Funktionsstörungen des Gehörorgans. Wenn auch die Schule weder zur Entstehung noch zur Steigerung der Schwerhörigkeit, der häufigsten Gehörstörung, beiträgt, so ist die Kenntnis von dem Vorhandensein dieses Gebrechens für den Pädagogen um so wichtiger, als die Unkenntnis oder Nichtbeachtung desselben zu Irrtümern in der Kindererziehung führen kann.

Da bei der Erziehung ein großer Teil der äußeren Eindrücke durch das Ohr aufgenommen werden muß, können schwerhörige Kinder dem Unterricht nur mit Mühe folgen und ermüden rasch. Schlechte Akustik des Lehrzimmers, leises und undeutliches Sprechen, sowie Geräusche machen sich bei diesen Schülern in störender Weise geltend, und die Erfolge des Unterrichtes bleiben bei denselben hinter den Erwartungen zurück¹. Wenn das Schulkind nur auf einem Ohre taub ist und das gesunde dem Lehrer zukehrt, so kann die Gehörstörung leicht übersehen werden.

Ohrenleiden der Kinder werden von den Eltern häufig gar nicht beachtet, monatelang ganz vernachlässigt oder von Laien unrichtig behandelt. Es besteht in vielen Gegenden sogar der Aberglaube, daß Ohrenflüsse gesund sind, da sie angeblich Krankheitsstoffe ableiten und daher nicht unterdrückt werden dürfen. Die Folge solcher Vernachlässigungen sind Durchlöcherung des Trommelfells, Zerstörung der Gehörknöchelchen, Wucherungen im Gehörgange und dauernde Schwächung oder gänzlicher Verlust des Gehörs. Schulkinder sollten beim Eintritt in die Schule stets von einem Arzte auf die Hörschärfe und auf den Zustand der Ohren untersucht werden. Hörstörungen unter den Schulkindern sind viel verbreiteter, als allgemein angenommen wird.

Zuerst machte Reichard² 1878 auf die Häufigkeit der Ohrenkrankheiten bei den Schulkindern und auf die Notwendigkeit weiterer genauer Untersuchungen aufmerksam. Derselbe fand in Riga unter 1055 Kindern 22 Proz., Weil in Stuttgart unter 5905 Kindern 10—30 Proz., Sexton in Washington unter 570 Kindern 13 Proz., Mouré in Bordeaux 17 Proz., Gellé³ in Paris 22—25 Proz., Bezold⁴ in München von 1918 Kindern 25 Proz., Shermunski⁵ in Petersburg unter 2221 Kindern 17 Proz., Barr⁶ in Glasgow von 600 Kindern 27 Proz., Lunin⁷ in Petersburg unter 281 Kindern 14 Proz., Richter⁸ 15,7 Proz.; die amtliche Erhebung ergab in Breslau 12,4 Proz. Schulkinder mit geschwächter Hörfähigkeit. Ohlemann⁹ fand bei 20,9 Proz. der Schüler des Gymnasiums in Minden Mängel des Gehörsinnes.

Eine Zunahme der Hörstörung infolge des Unterrichtes konnte nirgends sichergestellt werden. Wenn nun auf Grund eines kgl. preußischen Reskriptes¹⁰ vom 12. November 1885 die Zahl der Schwerhörigen durchschnittlich nur mit 2,18 Proz. angenommen wird, so ist schon dieser Prozentsatz ein so bedeutender, daß er zu weiteren genauen Forschungen hinsichtlich der veranlassenden Ursachen, sowie zur Einleitung geeigneter Schutzvorkehrungen drängt.

Ursachen der Schwerhörigkeit sind: krankhafte Veränderungen im Gehörorgane als Folgezustände von Unreinlichkeit, dann Ekzeme, akute und chronische Entzündungen der Schleimhaut, sowie adenoide Vegetationen im Nasenrachenraume, namentlich aber Infektionskrankheiten, Typhus, Masern, Scharlach und Diphtheritis, welche häufig mit schweren Affektionen des Gehörs einhergehen. Nach Lunin¹¹ waren Masern bei 85 Proz., Scharlach bei 34 Proz., Diphtheritis bei 15 Proz. die Veranlassung von Gehörstörungen. Als Ursachen sind ferner aufzuzählen: Nasenrachenkatarrhe, Erkältungen, Schießen, Pfeifen und Zusammenschlagen der Hände vor den Ohren, Ziehen an der Ohrmuschel, ungeschicktes Entfernen des Ohrenschmalzes mittels Zündhölzchen, zusammengedrehter Tuchzipfel, Einschieben von Fremdkörpern (Bohnen, Knöpfen, Perlen) in den Gehörgang. Das häufige Vorkommen von Ohrenkrankheiten bei der ärmeren Bevölkerung hat seinen Grund in dem Mangel an ärztlicher Hilfe während der sog. Kinderkrankheiten und in der Gleichgültigkeit der Eltern gegen Krankheitserscheinungen überhaupt.

Wenn nun auch die Schule in keiner Weise für die Entstehung von Gehörstörungen verantwortlich gemacht werden kann, so liegt es doch im Interesse eines gedeihlichen Unterrichtes, daß die schwerhörigen Schüler ausgemittelt und die Eltern auf die Notwendigkeit einer ärztlichen Behandlung aufmerksam gemacht werden. Wegen des belästigenden, ekelerregenden Geruches, unter welchem bei Ohrenfluß die nebensitzenden Mitschüler oft zu leiden haben, sollen den kranken Kindern entsprechende Sitzplätze angewiesen, dieselben aber nicht zum offenen Fenster gesetzt werden. Ein Kind, das den Lehrer nicht gut hört, kann dem Unterrichte nicht folgen, bleibt in der geistigen Entwicklung zurück und gilt, wenn dessen Schwerhörigkeit nicht bekannt ist, als faul und geistig minderwertig, wird oft unverdient gestraft und infolgedessen schüchtern, kleinmütig, mißgünstig gegen andere und boshaft, weil es die ungerechte Behandlung instinktartig fühlt und dagegen in seiner Art remonstriert.

Nach fachmännischer Sicherstellung einer Ohrenkrankheit und Gehörstörung sollen die kranken Kinder vor Witterungseinflüssen und vor Luftzug geschützt, die Ohren gegen das Eindringen von Schädlichkeiten verwahrt, Schwerhörige in die Nähe des Lehrers gesetzt und beim Unterrichte entsprechend berücksichtigt werden. Geistig träge Kinder mit offenem Munde und schlaffem Gesichtsausdruck sind stets auf die Hörschärfe zu prüfen. Eine sichere Diagnose ist nur von einem Arzte zu stellen, doch wird zur eigenen Orientierung auch der Lehrer bisweilen eine Voruntersuchung machen müssen, die jedoch mit besonderer Umsicht vorzunehmen ist, da Schwerhörige die Worte von den Lippen lesen oder aus einzelnen gehörten Lauten mit großem Geschick den Sinn der Rede erraten.

Um Irrtümern vorzubeugen, hat bei der Vornahme der Hörprobe das zu untersuchende Kind dem Prüfer den Rücken zuzuwenden und die gehörten Worte nachzusprechen oder auf der Tafel nachzuschreiben, wobei der Sprechende sich demselben mehr oder weniger nähert. Die Prüfung geschieht in der Flüstersprache und in der Lautiermethode, wobei stets zu berücksichtigen ist, daß Vokale besser gehört werden als Konsonanten und von diesen s, sch, z besser als p, b, t, d,

k, g, r. Gewöhnlich bezeichnet man als normal hörend jene, welche Flüstersprache mindestens auf 4 m Entfernung vernehmen. Es darf nicht außer acht gelassen werden, daß bei Beurteilung der Hörschärfe die Intelligenz des Schülers, die akustischen Verhältnisse des Lehrzimmers, die Sprechweise des Lehrers, der Sitzplatz des Kindes, die Lage der Schule oder des Zimmers in einer ruhigen Umgebung u. s. w. in Betracht kommen müssen. Bei der Prüfung der Knochenleitung ist die Taschenuhr an den Warzenfortsatz des Schläfenbeins oder seitlich an das Stirnbein zu legen, wobei nicht vergessen werden darf, daß die Leitung des Schalles durch den Knochen bei chronischen Mittelohrkatarrhen früher aufgehoben ist als jene durch die Luft¹². Nach dem Ergebnis der Prüfung ist sodann dem Schüler der Sitzplatz anzuweisen. Es wird jedoch immer angezeigt sein, ebenso wie bei den Sehstörungen auch bei den Gehörstörungen mehrmals während des Schuljahres eine Ueberprüfung der Kinder durch einen Fachmann vornehmen zu lassen. Es wird sich auch empfehlen, daß der Lehrer die Kinder gelegentlich mit den Grundzügen der rationellen Ohrenpflege bekannt mache, dieselben vor dem Kratzen und Bohren mit Zündhölzchen, Haarnadeln, Ohrlöffeln im Gehörgange, vor dem gegenseitigen gellen Schreien und Pfeifen in die Ohren warne. — Die Kinder auf die Ohren zu schlagen ist gefährlich, weil eine Berstung des Trommelfells eintreten oder eine solche wenigstens der Mißhandlung zugeschrieben werden könnte. Unberufene sollen bei eingedrungenen Fremdkörpern in den äußeren Gehörgang keine Extraktionsversuche machen.

- 1) Keller, *Der Gehörsinn und seine Beziehungen zur Schule, Kotelm. (1888) 105.*
- 2) Reichard, *Petersburger med. Woch. (1878) No. 29.*
- 3) Gellé, *Conditions de l'audition dans l'école, Ann. d'hyg. publ. (1888).*
- 4) Bezold, *Ergebnisse der Schuluntersuchungen über das kindliche Hörvermögen, Aerztl. Intelligenzbl. (1885) No. 15.*
- 5) Shermunski, *Unters. d. Gehörs d. Kinder schulpflichtigen Alters in den Petersburger Stadtschulen, Wratsch (1888) No. 38, 39.*
- 6) Kotelm. (1890) 113.
- 7) Luntin, *in Wratsch (1888) No. 41—48.*
- 8) Richter, *Die Schwerhörigkeit im schulpfl. Alter, D. med. Wochenschr. (1893) No. 46.*
- 9) Ohlemann, *Archiv f. Ohrenheilkunde, 39. Bd. 1. Heft.*
- 10) Uffelmann, *Handbuch der Hygiene, Wien-Leipzig (1890) 741.*
- 11) Luntin, *Ergebnisse d. Unters. d. Gehörorg. schulpfl. Kinder, Petersb. med. Woch. (1889) No. 32.*
- 12) Kessel, *Kotelm. (1889) 663.*

11. Mund- und Zahnpflege.

Eine arge Belästigung für Lehrer und Nebensitzende ist der übelriechende Atem einzelner Schüler. In der Regel rührt dieser üble Geruch von der abnormen Beschaffenheit des Speichels, von Zahnkrankheiten oder von den in den Höhlen der cariösen Zähne zurückbleibenden gärenden und faulenden Speiseresten, kurz, von mangelhafter Pflege des Mundes her¹.

Die Zähne bestehen anatomisch aus der Knochensubstanz, dem Zahnbein mit dem Nervenkanal, durchzogen von feinen, an der Wurzelspitze in den Zahn eintretenden Verzweigungen der Nerven und Blutgefäße, ferner aus dem Schmelz, welcher den Kronenteil, und dem Cement, welcher den Wurzelteil des Zahnes überzieht. Beim Schulantritt hat das Kind 20 Milch- und 4 bleibende Zähne; während der Schulzeit

wechseln die Milchzähne und es kommen noch 4 bleibende Mahlzähne dazu, so daß beim Austritt aus der Schule mit 14 Jahren 28 bleibende Zähne vorhanden sind. Die Zähne beginnen gewöhnlich mit dem 13. Lebensjahre zu erkranken und gehen oft schon frühzeitig zu Grunde. Die vier letzten Mahlzähne brechen erst im späteren Alter, zwischen dem 17. bis 40. Jahre, durch.

Im Mundschleime wurde das Vorhandensein zahlreicher Mikroorganismen nachgewiesen², welche die Fähigkeit besitzen, Eiweißsubstanzen zu zersetzen, Milchsäure zu bilden und Caries der Zähne dadurch hervorzurufen, daß die Mineralsubstanz des Zahnmails durch die aus der Gärung der Kohlehydrate entstehenden Säuren aufgelöst und die organische Masse des Zahnes zersetzt wird. Infolge des Kalkverlustes im Email entsteht ein Defekt im Zahnüberzuge, durch welchen fäulniserregende Spaltpilze eindringen und beim Fortschreiten der Caries Entzündung des Zahnmarkes und der Wurzelhaut, somit die bekannten Zahnschmerzen hervorrufen. Bildet sich infolge des Entzündungsprozesses an der Wurzelhaut und deren Umgebung ein Eiterherd, und wird der kranke Zahn nicht entfernt, so kann der Eiter durch den Kieferknochen und die Weichteile in die Mundhöhle oder nach außen durchbrechen und eine entstellende Zahnfistel verursachen. Am widerstandsfähigsten zeigen sich erfahrungsgemäß Zähne mit gelblich-weißem Email, während bläulich-weißer Zahnschmelz einer rascheren Zerstörung unterliegt. Bleiben Speisereste am Zahnfleische und zwischen den Zähnen zurück, so wird die Zerstörung der letzteren beschleunigt und Anlaß zu Respirations- und Verdauungsstörungen gegeben. Bei schlechten Zähnen und bei ungenügender Reinhaltung der Mundhöhle entstehen Krankheiten der Mundschleimhaut, welche zu Ablagerungen von „Zahnstein“, zu Entzündungen des Zahnfleisches, Bloßlegung und Schwund der knöchernen Zahnfächer und endlich zum Lockerwerden und Ausfallen der Zähne führen. Der Zahnstein ist keine Stütze für einen wackelnden Zahn, sondern die eigentliche Ursache des Lockerwerdens desselben.

Die Gesundheit des Menschen beruht zum nicht geringsten Teile auf einer ungestörten Verdauung der Nahrung und auf dem unbehinderten Genusse reiner Atemluft, und diese hängen wieder von einem unversehrten Zustande der Zähne und von normalen Verhältnissen in dem Mund- und Nasenrachenraume ab. Soll daher die Gesundheit der Schüler nicht geschädigt, die Schulluft nicht verdorben, örtlichen und allgemeinen Leiden nicht Vorschub geleistet werden, so muß in Haus und Schule auf eine rationelle Pflege des Mundes und der Zähne gesehen und die Jugend zu derselben angehalten werden. Dies dürfte in Pensionaten und Erziehungsanstalten wohl auf keine Schwierigkeit stoßen, in den nicht mit Internaten verbundenen Schulen muß jedoch die Zahnpflege dem anregenden Einflusse der Lehrer und dem einsichtsvollen Handeln der Eltern überlassen werden. Leider aber ist die Erziehung der Kinder meist eine solche, daß der Verderbnis der Zähne eher Vorschub geleistet wird. Je mehr die Zähne beim Kauen in Anspruch genommen werden, je energischer sie zu beißen müssen, desto kräftiger werden sie im Zahnfache eingekeilt und von den gereizten Blutgefäßen ernährt. Statt harten Brotes und derber Speisen erhalten die Kinder von ängstlichen Eltern nur weiches Brot ohne Rinde und weiche Speisen, damit die schwachen

Zähnen geschont werden. Zuckerwaren, Chokolade, süße Mehlspeisen geben durch Bildung von Schleim und Säuren den Zähnen den Rest. Die kräftige Kauarbeit, das Nagen an harten Brotrinden ist der Grund, weshalb die Kinder der Armen ihr besseres Gebiß länger gesund erhalten als die Kinder der wohlhabenderen Klassen trotz aller sogen. Mund- und Zahnpflege.

Die Aufgabe einer rationellen Zahnpflege³ besteht in der Verabreichung entsprechender Speisen, in der Reinhaltung der Mundhöhle und in der Beseitigung der Speisereste, der erkrankten Zahnteile und der im Munde vorkommenden Mikroorganismen. Dieser Zweck wird am erfolgreichsten mechanisch durch Zahnstocher und Zahnbürsten und durch Anwendung antiseptischer Mundwässer erreicht. Es ist jedoch darauf zu achten, daß die angewendeten Mittel nicht ärgeren Schaden stiften als jener ist, den sie beheben sollen.

Mundwässer sollen vor dem Gebrauche auf ihre Unschädlichkeit und ihren Einfluß auf die Zahnschmelz geprüft werden.

Ein gutes Mundwasser darf die Zähne nicht angreifen, nicht giftig sein oder unangenehm schmecken oder riechen. Reiner Alkohol⁴ wirkt zwar stark keimtötend, gleichzeitig aber auch reizend auf die Blutgefäße, erzeugt kapilläre Hyperämien und führt zu Schrumpfungen der Mundschleimhaut und ihrer Drüsen. Als bakterientötend wird eine lauwarne, schwache Lösung von Kochsalz oder Natrium bicarbonicum empfohlen. Wasser, welche Säuren oder Salicyl, Benzoë, Saccharin enthalten, greifen den Zahnschmelz an⁵.

Bei dem täglich wiederholt vorzunehmenden Ausspülen des Mundes und Durchpressen des Wassers durch die Zwischenräume der Zähne bei geschlossenen Lippen wird ein mit Alkohol versetztes und mit einem ätherischen Öle parfümiertes Wasser gute Dienste thun und die Anwendung harter Zahnbürsten das Zahnfleisch fester machen. Die Zahnbürste soll der anatomischen Stellung der Zähne angepaßt sein, keine gerade und große Bürstenfläche und nicht zu lange Borstenbündel, dafür jedoch am vorderen Ende einen hervorragenden Borstenkegel haben; Gummikegel reiben ebenso wie die bloßen Finger die Speisereste nur zwischen die Zähne. Beim Reinigen der Zähne wird zuerst der Mund gründlich ausgespült, hierauf folgt bei geschlossenen Kiefern das Bürsten der Zähne in der Zahnrichtung, dann von vorn nach rückwärts, und schließlich die Reinigung der Innenseite der Zähne nebst der Zungenoberfläche und nochmaliges Spülen des Mundes. Die Zahnbürste selbst ist hierauf gründlich zu reinigen und bis zum nächsten Gebrauche in reines oder alkoholhaltiges Wasser zu legen. Das gemeinsame Benutzen derselben Zahnbürste von mehreren Personen ist nicht nur höchst unappetitlich, sondern geradezu gesundheitsgefährlich. Künstliche Gebisse sind nach jedem Essen gründlich zu reinigen und über Nacht in einem stark alkoholischen Wasser aufzubewahren.

Der Gebrauch von Zahnstochern aus weichem, elastischem Holze ist ebenso notwendig, wie die mechanische Entfernung des festen Zahnbeleges, der zum größten Teile aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke und phosphorsaurer Magnesia mit beigemengten organischen Substanzen besteht.

Am empfehlenswertesten für die Reinhaltung und Konservierung der Zähne ist die Anwendung von Bürste und Seife; Pulver jeder Art (Kohle, Sepia, Austernschalen) lagern sich zwischen Zahnfleisch

und Zähnen ab und greifen ebenso wie die Säuren die Zahnschubstanz an⁶. Bei schlechten Zähnen giebt es nur ein Mittel — den Weg zum Zahnarzt. Das Entfernen des Zahnsteines, der kranken Zähne und der Wurzeln, das Plombieren und der künstliche Zahnersatz ist Sache des Arztes und nicht eines Laien.

Daß die Notwendigkeit der Reinhaltung der Mundhöhle auch seitens der Schulbehörde anerkannt wird, beweist ein Erlaß des preußischen Unterrichtsministers vom 31. Juli 1889, laut welchem in den Alumnaten nach der Tagesmahlzeit und vor dem Zubettgehen für jeden Zögling je $\frac{1}{2}$ Liter erwärmten Wassers zur Reinigung der Zähne beizustellen und das Spülen von Aufsichtsorganen (älteren Schülern) unter Kontrolle der Anstaltslehrer zu überwachen ist.

Faivre⁷ verlangt, daß in Pensionaten, Erziehungsanstalten, Konvikten und Instituten jeder Zögling zur Mundpflege angehalten werde und daß die Zähne sämtlicher Pfleglinge wenigstens 3mal jährlich von einem Zahnarzt untersucht werden.

Am erfolgreichsten könnte den Schädigungen der Schuljugend durch Zahnkrankheiten vorgebeugt werden, wenn Zahnärzte oder Schulärzte mit der Verpflichtung betraut würden, die Zähne der Schulkinder zu untersuchen, eventuell die Behandlung derselben zu übernehmen und öffentliche populäre Vorträge über Mund- und Zahnpflege abzuhalten. Wie notwendig eine rationelle Pflege des Mundes, sowie die Behandlung vorgefundener Krankheitszustände für die Schuljugend ist, beweisen die Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen.

So fand Schuschny⁸ unter 712 Schülern der ungarischen Staatsoberrealschule in Budapest bei 65,5 Proz. cariöse Zähne; Limberg⁹ sogar bei 87 Proz. unter 302 Schülerinnen. Henle¹⁰ hat in Hamar (Norwegen) 660 Kinder im Alter von 7—15 Jahren untersucht und von 15246 Zähnen 2441 = 16 Proz. krank vorgefunden; ein gesundes Gebiß hatten nur 9,2 Proz. der Kinder. In Halberstadt wurden unter 1303 freiwillig zur Untersuchung erschienenen Schulkindern nur 2 mit ganz gesunden Gebissen gefunden. In Neustadt (Thüringen) litten 90 Proz. der Kinder an Zahncaries. Denison Pedley und Sidney Spokes¹¹ haben bei 903 untersuchten Kindern der Hanwellschulen nur 137 gesunde Gebisse gefunden, und die Untersuchungen in den Suttonschen Schulen ergaben, daß von 1985 Schülern nur 527 gute Zähne hatten. In ärztlichen Kreisen Englands wird deshalb die regelmäßige Untersuchung der Schulkinder durch Zahnärzte dringend befürwortet.

Beim hygienischen Kongreß in London wurde auf die hygienischen Vorteile der Zahnpflege und die Notwendigkeit der Reinhaltung des Mundes bei der Jugend nachdrücklich aufmerksam gemacht und sind in London auch bereits 1893 an einzelnen Schulen 10 Zahnärzte mit einem Gehalte von 3000 Mark angestellt, welche die Zähne der Schulkinder regelmäßig untersuchen¹². Am meisten vorgeschritten sind die Vereinigten Staaten, wo in den Spitälern der größeren Städte Ambulatorien für Zahnkranke bestehen. In Antwerpen ist ein zahnärztlicher Inspektionsdienst eingeführt; in Rußland¹³ tagt unter Prof. Limberg eine Kommission zum Studium dieser Frage. Auch durch freiwillige Leistungen von Zahnärzten wäre übrigens Manches zu erreichen. So hat sich auf dem hygienischen Kongresse in Wien Hillischer und in jüngster Zeit der Verein der Zahnärzte Wiens bereit erklärt, die mittellosen Schulkinder in den Ambulatorien der Krankenhäuser unentgeltlich auf den Zustand ihres Gebisses zu untersuchen und zu behandeln.

In der k. k. Theresianischen Akademie in Wien¹⁴ werden alljährlich zweimal die Zähne der Zöglinge von einem angestellten Zahnarzte untersucht; von 1887 bis 1892 wurden bei einer durchschnittlichen Zahl von jährlich 366 Schülern 5659 Ordinationen erteilt, 1693 cariöse Zähne plombiert und 226 Extraktionen vorgenommen.

- 1) **Sanarelli**, *Der menschliche Speichel*, Hyg. Rundsch. (1892) 839.
- 2) **Müller**, *Die Mikroorganismen der Mundhöhle*, Leipzig (1892).
- 3) **Röse**, *Anleitung zur Zahn- und Mundpflege*. Jena (1900).
- 4) **Derselbe**, *Untersuchungen über Mundhygiene*. Wiener med. Blätter (1901) No. 22.
- 5) *Z. f. Hyg. u. Infekt.-Krankh.*, 36. Bd. 2. Heft.
- 6) **Paschkis**, *Kosmetik für Aerzte*, Wien (1890).
- 7) *Centralbl. f. allg. Gesundheitspf.* (1898) Heft 1.
- 8) **Schuschny**, *Kotelm.* (1890) 455.
- 9) **Limberg**, *Petersburger med. Woch.* (1890), *Kotelm.* (1890) 251.
- 10) *Kotelm.* (1898) 65. *Untersuchungen der Zähne der Volksschüler zu Hamar.*
- 11) *Kotelm.* (1892) 232, (1893) 100, (1898) 66.
- 12) *Monatsschr. f. Gesundheitspflege*, Wien (1901) 135.
- 13) *Viertelj. f. Zahnheilkunde* (1901) No. 1.
- 14) *Jahresberichte des Gymnas. der k. k. Theresianischen Akademie in Wien* (1887—92).

12. Krankheiten der Nase.

Recht bedeutende Störungen im Unterrichte und ein Zurückbleiben in der Entwicklung der Schulkinder können Krankheiten der Nase verursachen. Wenn auch der am häufigsten vorkommende akute Nasenrachenkatarrh (Schnupfen) mit der gewöhnlich gleichzeitig auftretenden Schwellung der Rachenmandeln in der Regel rasch verläuft und ohne besondere Folgen vorübergeht, so kann es bei einem chronischen Verlaufe doch zu Blutungen, Geschwürs- und Krustenbildung in der Nasenschleimhaut kommen. Bei chronischem Schnupfen der Kinder beobachtet man nicht selten Pusteln, Ekzeme und Exkorationen an der Oberlippe, hervorgerufen durch den aus der Nase fließenden ätzenden Schleim. Bei den mit Verstopfung der Nasenhöhle einhergehenden Krankheiten ist die Nasenatmung behindert, die Kinder halten den Mund offen, schneuzen sich, um Luft zu bekommen, mit großer Kraftanstrengung, pressen dabei Luft und Schleim durch die Ohrtrumpete in das Mittelohr und geben dadurch Anlaß zu Krankheitsprozessen in der Nase und im Gehörorgan. Infolge der Schwellung der Ohrtrumpete ist der Abgang des Schleimes und die Auslüftung des Mittelohres erschwert, das Trommelfell zieht sich ein und der Kranke wird schwerhörig. Die Kinder kratzen die Nase mit den Fingern wund, es entstehen Geschwüre, welche durch wiederholtes Aufreißen immer tiefer werden; durch das stete Bemühen, die Luft durch die Nase zu blasen, kann es sogar zur Bildung von Polypen kommen. Nasenkatarrhe erleichtern das Eindringen von Infektionskeimen in die Schleimhaut und bilden auf diese Weise die Eingangspforte für viele ansteckende Krankheiten. Kinder mit chronischem Schnupfen leiden an häufigem Nasenbluten, klagen über Kopfschmerz und sind un aufmerksam.

Zu einer Quelle von Belästigungen und argen Störungen des Unterrichtes kann ein Kind werden, das an Ozaena, Stinknase¹, einer chronischen, durch recidivierende Katarrhe, durch Polypen oder Fremdkörper veranlaßten Erkrankung der Nasenschleimhaut mit Borkenbildung, schmierigem, graugrünem Ausflusse und üblem Geruche leidet. Die Krankheit kommt in der Regel bei schwächlichen, anämischen oder skrofulösen Kindern vor, ist in manchen Fällen auch tuberkulösen oder syphilitischen Ursprungs und führt zu Atrophie der Nasenschleimhaut, zu Geschwürsbildungen und selbst zu Substanz-

verlusten in Knorpel und Knochen. Charakteristisch ist bei solchen kranken Kindern die breite Nase, die Schwellung der Mandeln und Halsdrüsen, die erweiterten Nasengänge, die Absonderung eines graugrünen Sekretes, besonders aber der ekelrerregende Geruch. Die Kinder klagen über Schmerzen in der Stirngegend, leiden an Verdauungsstörungen, Appetitlosigkeit und selbst an Erbrechen, atmen wegen Verstopfung der Nase mit offenem Munde und haben eine klanglose Sprache. In sanitärem und pädagogischem Interesse ist es gelegen, bei solchen Kindern auf fleißiges Reinigen der Nase, rechtzeitige ärztliche Behandlung, Anweisen besonderer Sitzplätze, beziehungsweise auf Fernbleiben von der Schule zu dringen. Der Krankheitserreger ist nicht bekannt. Hajek² schreibt dem von ihm beobachteten *Bacillus foetidus Ozaenae* ätiologische Bedeutung zu, während Abel die Ursache im *Bacillus mucosus Ozaenae* sieht.

- 1) *Abel, Bakteriologische Studien über Ozaena simplex, Centralbl. f. Bakt. (1893) No. 5, 6.*
Klemperer, Die Ozaena und ihre Behandlung. Med. chir. Centralbl. (1901) 259.
 2) *Berliner klin. Woch. (1888) No. 33.*

13. Haarkrankheiten.

Wie oft werden Lehrer einer rohen Handlungsweise beschuldigt, wenn denselben beim Zurechtweisen der Schüler zufällig Haarbüschel zwischen den Fingern geblieben sind! Der Grund des Ausgehens der Haare liegt weniger in dem rohen Zufassen des Lehrers, sondern viel öfter in einer Krankheit der Kopfhaut. Die eigentlichen Ursachen und die Krankheitserreger, welche einen übermäßigen Haarfall bedingen, sind noch nicht sichergestellt, und auch die Forschungen der Bakteriologie haben in dieser Frage bisher noch nicht unanfechtbare Resultate geliefert¹.

Nach Lassar sind als Ursache des vorzeitigen Kahlwerdens des Kopfes gewisse pflanzliche Parasiten anzusehen, welche in der Haut, den Haarwurzeln und den Haaren vegetieren, daselbst zur Ausreifung und Sporenbildung kommen, zu Entzündungen der Gewebe Anlaß geben und dadurch eine Ernährungsstörung und eine Herabsetzung des Stoffwechsels der Haut und ihrer Gewebelemente herbeiführen.

Unter den am häufigsten vorkommenden Krankheiten der Kopfhaut mit nachfolgendem Haarverluste sind nachstehende Formen zu erwähnen.

Bei *Favus* (Erbgrind)² wird der Haarverlust durch einen pflanzlichen Parasiten (*Achorion Schoenleini*) verursacht, der auch bei Mäusen, Kaninchen, Hunden und Katzen vorkommt, von einem Haarboden auf den anderen übertragen wird, in die Haarfollikel und sogar in die Fingernägel eindringt und sie zerstört, Reizzustände der Haut hervorruft und linsengroße, scheibenförmige, gelbe, nach Schimmel riechende Borken bildet, welche aus abgestorbener Oberhaut, Pilzelementen und Brutzellen bestehen.

Herpes tonsurans entsteht durch *Trichophyton tonsurans*, eine von Gruby und gleichzeitig von Malmston entdeckte Pilzform, die auch bei Haustieren vorgefunden wird, sehr leicht übertragbar ist, die Haare von der Wurzel bis zur Hautoberfläche durchwächst, Sprödewerden und Abbrechen derselben an der Wurzel herbeiführt und einen Haarverlust in Form runder, mit weißgelben Schüppchen

und Haarresten bedeckter, von kleinen Bläschen begrenzter Flecken erzeugt.

Nach den Ausführungen von Malcolm-Morris beim VII. hygienischen Kongreß kommt in England diese Krankheit häufig zur Beobachtung, beansprucht eine lange medikamentöse Behandlung und die gewissenhafte Durchführung hygienischer Vorschriften.

Destraye³ berichtet über eine ausgebreitete Infektion in Rouen, vermittelt durch einen wegen Herpes tonsurans vom Unterrichte ausgeschlossenen Schüler, welcher, in eine andere Schule aufgenommen, binnen 3 Wochen die Krankheit auf 15 Mitschüler übertrug. Trotz sofortiger Isolierung erkrankten außerdem in zwei weiteren Klassen noch 17 Kinder.

Mit Alopecia areata⁴ bezeichnet man einen krankhaften Haarausfall, welcher ohne vorherige sichtbare Veränderung der Haut in kurzer Zeit Kahlköpfigkeit herbeiführt. Wegen des häufigen Vorkommens in französischen Lyceen und Alumnaten gab die Krankheit (Pélade) 1887 sogar Anlaß zu Verhandlungen in der Pariser Akademie und zu eingehenden Untersuchungen, die jedoch bisher bestimmte Resultate nicht ergeben haben.

Hollborn⁵ bezeichnet den von ihm beschriebenen Schimmelpilz als Erreger der Alopecia areata, während Sabouraud's bakteriologische Kontrollversuche eine positive Bestätigung nicht ergaben. Die deutschen Dermatologen halten die mit einer eigentümlichen Atrophie der Haarwurzeln und einem leichten Abbrechen der Haare einhergehende Krankheit für ein nervöses Leiden im Gegensatz zu den Franzosen, welche die Alopecie für eine Infektionskrankheit erklären.

Kaposi und Ollivier nehmen als Ursache der Krankheit eine Trophoneurose an, andere, wie Besnier⁶, schreiben sie der Einwirkung gewisser Mikroorganismen zu. Für die parasitäre Natur des Leidens spricht einerseits die Thatsache, daß eine entsprechende Behandlung Heilung oder doch Besserung bringt, andererseits der Umstand, daß die Uebertragung des Krankheitserregers durch den Schulbesuch, den gemeinschaftlichen Gebrauch von Bürsten und Kämmen bei den Frisuren u. s. w. nachgewiesen ist.

Alopecia furfuracea ist eine mit chronischer Ausscheidung des Inhalts der Talgdrüsen, starker Abschuppung des Epithels und Kahlwerden des Kopfes einhergehende Hautkrankheit.

Die Mehrzahl der mit Haarausfall verbundenen Erkrankungen der Kopfhaut charakterisiert sich durch Vermehrung der abgestoßenen Epithelien (Schinnen oder Schuppen), welche oft schon in jugendlichem Alter beginnt, nicht übersehen werden sollte und die rechtzeitige Inanspruchnahme der ärztlichen Hilfe zur Pflicht macht. Nicht als eine Krankheit eigener Art, sondern nur als Folgeerscheinung mangelhafter Körperpflege und Obsorge ist die Läuse such t⁷ bei der Schuljugend aufzufassen. Es ist eine allgemeine Erfahrung, daß bei Schulkindern selbst in den besten und reinlichsten Familien Läuse gefunden werden. In vielen Fällen wäre es wohl unbillig, den Eltern Unreinlichkeit zum Vorwurf zu machen, denn gewöhnlich hat die Ueber-

tragung des Ungeziefers in der Schule von einem einzigen unreinen Kinde stattgefunden. Weil bei der ärmeren Volksklasse der Haarpflege der Kinder wenig Aufmerksamkeit zugewendet wird, ist bei denselben das Ungeziefer häufig zu finden, bei Knaben jedoch wegen der kurzgeschnittenen Haare seltener als bei Mädchen. Durch Kratzen der gereizten Kopfhaut entstehen Hautaufschürfungen mit Eiterungen, Borkenbildung und Verfilzung der Haare. Zur Verhütung der Läuse-sucht sind periodische Untersuchungen der Kopfhaare der Schulkinder und neben gründlicher Reinigung und Reinhaltung auch die Einleitung der ärztlichen Behandlung notwendig. Die vorsichtige Einreibung des behaarten Kopfes mit Petroleum wird als wirksames Mittel gegen Kopfungesiefler empfohlen.

Aus Südamerika wird über eine Haarkrankheit, Piedra (Stein) genannt, berichtet, bei welcher sich am Haarschaft steinharte Knoten bilden, die durch einen Fadenpilz hervorgerufen werden⁸.

Da durch zahlreiche Beobachtungen bei diesen verschiedenen Krankheiten eine Uebertragung der Krankheitserreger auf andere Kinder zweifellos sichergestellt wurde⁹, ist die Durchführung gewisser Schutzmaßnahmen in Schulen, Pensionaten u. s. w. notwendig. Das Ausschließen solcher Kranker vom Unterricht und die Vereinigung derselben in besonderen Klassen ist zwar eine sichere, aber kostspielige und zu weitgehende Schutzmaßregel. Zur Verhütung der Weiterverbreitung dieser Krankheiten empfehlen sich regelmäßige ärztliche Untersuchungen der Kinder, die Absonderung der Kranken von den Gesunden während des Unterrichtes und Spiels, die umsichtige Behandlung des Kopfes mit Desinfektionsmitteln, besonders aber die größte Vorsicht hinsichtlich der gemeinschaftlichen Benutzung von Haarbürsten und Kämmen, fremden Kopfbedeckungen, Kopftüchern, Kopfpolstern, Mützen u. dergl. Die Zulassung zum Schulbesuche wäre, nach dem Vorschlage Dubois-Havenith's¹⁰, zu gestatten, wenn die in ärztlicher Behandlung stehenden Schüler während der Krankheit und einige Zeit nach der Genesung eine Kopfbedeckung tragen, etwas abseits von den anderen Kindern sitzen, und wenn die Sitzplätze derselben öfters desinfiziert werden. Vorkommenden Falles hat der Lehrer die Angehörigen des Schülers auf die sanitären Gefahren der abnormen Schuppenbildung und der Krankheiten der Kopfhaut aufmerksam zu machen und vorkommenden Falls ein ärztliches Gutachten über das Wesen und die Unbedenklichkeit auffallender Erscheinungen zu verlangen. Die Schüler sind vor dem Spielen mit Hunden und Katzen, welche unbehaarte Flecken in ihrem Felle zeigen, eingehend zu warnen.

In Paris wurden bei der 1882 beim Hospital Saint Louis gegründeten Schule mehrere Klassen für solche Kinder errichtet¹¹, welche mit Haarausfall behaftet sind. Außer den in besonderen Schlafsälen untergebrachten 400 Internisten nehmen noch 100 Externisten, welche sich über Nacht bei ihren Eltern aufhalten, an dem Unterrichte teil. In Rom besteht eine ähnliche, aber kleinere Anstalt.

1) *Sabouraud, Ref. Hyg. Rundsch. (1893) No. 12.*

2) *Folly, Beobacht. über Infekt. mit dem Favuspilze, Hyg. Rundsch. (1883) No. 12.*

3) *Gaz. hebdom. de méd. (1895) No. 30. — Kotelm. (1896) 215.*

- 4) **Eichhof**, *Zur Frage der Kontagiosität der Alopecia areata*, *Monatsh. f. prakt. Dermat.* (1888) No. 20.
- 5) *Centralbl. f. Bakter.* 18. Bd., I. Abth., 2. — *Viertelj. f. öff. Ges.* (1897) Suppl. 367.
- 6) **Besnier**, *D. Med.-Zeitung* (1889) 1010.
- 7) **Neumann**, *Ueber Läuse sucht in Volksschulen*, *Kotelm.* (1896) 185.
- 8) **Weichselbaum**, *Parasitologie*, *Weyl's Handb. d. Hyg., Jena* (1898) 273.
- 9) **Paschke's**, *Kosmetik für Aerzte*, *Wien* (1890).
- 10) **Dubots-Havenith**, „*Clinique*“, 15. Aug. 1892.
- 11) *Kotelm.* (1895) 697.

14. Kropf.

Chronische Vergrößerungen der Schilddrüse werden gewöhnlich, ohne Rücksicht auf die Ursachen der Veränderungen des Drüsen gewebes, als Kropf bezeichnet. Die Anschwellung kann von Neubildungen herrühren oder durch cystöse Erweiterung der Drüsenblasen durch flüssigen Inhalt oder durch Stauung in den Blutgefäßen der Drüse verursacht sein. Behinderungen im Blutrückflusse kommen bei den Schulkindern am häufigsten infolge von Druck auf die Gefäße durch enge Krägen, Halsbinden, Kleider, schlechte Kopfhaltung beim Sitzen vor. Die Blutstauung führt zu stärkerer Ernährung und Vergrößerung der ganzen Drüse oder einzelner Teile derselben; diese Anschwellung kann bei nicht langem Bestehen nach Beseitigung der Ursachen wieder zurückgehen. Im allgemeinen ist der eigentliche Kropf unter den Schulkindern eine nicht allzu oft vorkommende Erscheinung und ist dann meist an bestimmte Gegenden gebunden. Die Ursache der Krankheit ist trotz des in den letzten Jahren zunehmenden Interesses nicht sichergestellt. Seitdem jedoch Guillaume¹ unter 731 Kindern des Collège municipal in Neuenburg 414 mit Vergrößerung der Schilddrüse vorgefunden hatte und die Schule vielfach als Ursache der Entstehung des sog. „Schulkropfes“ beschuldigt wurde, sind neuerdings Untersuchungen von Fachmännern vorgenommen worden, um die Richtigkeit dieser Ansicht zu prüfen.

Fischer² fand in Straßburg bei 32 Proz. der Schulkinder Schwellung der Schilddrüse. Combe³ erwähnt einer Kropfepidemie, welche vom September 1888 bis Mitte 1889 unter der Schuljugend in Prilly und Chailly herrschte, und schreibt, da auch drei Lehrer erkrankten, die Ursache einem unbekanntem Miasma zu, das irgendwie in den Schulzimmern zur Entwicklung gelangt sei. — Einzelne Forscher, wie Baillarger⁴, glaubten den Grund der Entwicklung des Kropfes in der petrographischen Beschaffenheit des Bodens suchen zu müssen und sahen den Magnesia-, andere den Gypsgehalt des Trinkwassers als Ursache dieses Leidens an, wogegen Kratter⁵ und Lager⁶ nachwiesen, daß der Kropf häufiger auf Schiefer- als auf Kalkformation auftritt. Klebs⁷ bestreitet jeden Einfluß des Bodens; Bircher⁸ beschuldigt als Krankheitserreger die Navicula, eine Alge, welche in manchen Trinkwässern vorkommt. Johannesen⁹ sieht die wahrscheinliche Ursache des Kropfes in dem Genusse verunreinigten Brunnenwassers, in welchem Navicula und Encyonema vorkommen. Kocher¹⁰, welcher die umfassendsten Untersuchungen bei 76 606 Schulkindern des Kantons Bern anstellte, schreibt nicht der chemischen Beschaffenheit des Bodens, sondern den organischen Verunreinigungen desselben, die ins Trinkwasser gelangen, die Entstehung des Kropfes zu. Die bakteriologischen Untersuchungen ergaben nämlich, daß Brunnenwasser, welches

als kropferzeugend galt, einen erheblich großen Gehalt an Mikroorganismen hatte und bei Kaninchen Schwellung der Schilddrüse hervorrief. Ferrier¹¹ berichtet über das epidemische Vorkommen des Kropfes in Militär- und Civilinstituten, Waisenhäusern, Pensionaten und weist darauf hin, daß der Genuß von Wasser in Gegenden, in denen der Kropf endemisch ist, selbst während eines nur kurzen vorübergehenden Aufenthaltes Anlaß zur Kropfbildung geben kann. Von anderer Seite werden erbliche Dispositionen, atmosphärische Einflüsse, Tragen der Lasten auf dem Kopfe, Bergsteigen, insalubre Wohnungen, frühzeitige körperliche und geistige Anstrengung, schlechte Ernährung als Ursache des Kropfes angegeben.

Obwohl die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind, so läßt sich doch schon jetzt so viel mit Bestimmtheit annehmen, daß bei dieser Krankheit in keinem Falle die Schule als ursächliches Moment angesehen werden darf. Es muß dies um so mehr betont werden, als Kinder überhaupt während der Entwicklungsperiode vom 7.—15. Jahre häufig physiologisch begründete, jedoch vorübergehende Schwellungen der Schilddrüse zeigen. Höhere Grade von Kropf machen sich infolge übermäßiger Entwicklung der folliculären Elemente und der Blutgefäße der Schilddrüse durch Druck auf die Luftröhre und den Kehlkopf, Atembeschwerden, pfeifende Inspiration, Schlingbeschwerden, durch Kopfschmerz, Ohrensausen, Verminderung der Hörschärfe und konsekutive Unaufmerksamkeit in störender Weise bemerkbar. Lehrer haben solchen Schülern beim Singen, bei Turn-, Marsch- und Leibesübungen nicht minder aber auch beim Sitzen ihre besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

1) *Guilleume, Hygiène scolaire, Geneve (1864).*

2) *Fischer, Hygien. Topographie der Stadt Straßburg (1885).*

3) *Combe, Service méd. des écoles de Lausanne, Rapport pour l'année 1889.*

4) *Baillarger, Recueil des travaux du comité consult. de France (1873) 2. Bd. 282.*

5) *Kratter, Der alpine Kretinismus, Graz (1884).*

6) *Lager, Étude sur les causes du cretinisme, Paris (1869).*

7) *Klebs, Studien über die Verbreit. des Kretinismus, Wien. med. Ztg. (1876) No. 32—34.*

8) *Bircher, Der endemische Kropf, Basel (1883).*

9) *Johannesen, Zeitschr. f. klin. Med. XIX, 1. u. 2. Heft.*

10) *Kotelm. (1890) 217.*

11) *Revue de méd. (1897) Ref. Deutsche mediz. Zeitung, (1898) 192.*

15. Geschlechtliche Verirrungen.

Die Geschlechtsreife des Menschen tritt bei den in wärmeren Klimaten wohnenden Völkern in einem früheren Lebensalter auf als bei den nordischen Volkstämmen, bei den Aegyptern schon im 10., bei den Lappländern erst im 18. Lebensjahre. Von Einfluß auf den Eintritt der Reife sind Erziehung, Lebensweise und Ernährung. Die Kinder in der Stadt oder in wohlhabenden Familien werden früher geschlechtsreif, als die Kinder auf dem Lande und bei der ärmeren Bevölkerung, weil bei den ersteren die üppigere Kost, die mehrfachen geistigen Anregungen, die leichter zu befriedigender Lesewut und die leicht erregbare Phantasie, und zum nicht geringen Teile auch die Verleitung zu unzuchtigen Handlungen die frühzeitige Entwicklung der Geschlechtsorgane begünstigen, während bei den Kindern auf dem

Lande die karge, reizlose, oft unzulängliche Kost, der Mangel jeglicher Lektüre, die körperliche Ermüdung und Abspannung infolge der Verwendung bei häuslichen und landwirtschaftlichen Arbeiten einer geschlechtlichen Frühreife hemmend entgegentritt. Die Geschlechtsreife hängt mit der Entwicklung des ganzen Körpers aufs innigste zusammen und soll mit dieser gleichen Schritt halten; eine künstlich herbeigeführte Frühreife kann für den Körper wie für den Geist verhängnisvoll werden. Es wird daher Aufgabe der Erziehung sein, alle jene Momente fernzuhalten, deren Einfluß auf die vorzeitige geschlechtliche Entwicklung bekannt ist. Es sind dies besonders jene Ursachen, welche sexuelle Erregungen herbeizuführen vermögen. Den schädlichsten Einfluß üben mechanische Reize aus, die, wenn sie absichtlich geschehen, als Onanie, Masturbation bezeichnet werden. Kinder reizen oft schon im frühesten Lebensalter unbewußt die Geschlechtsteile, indem sie — wahrscheinlich infolge Juckens — mit den Händchen nach den Genitalien greifen, oder automatisch reibende Bewegungen mit den Oberschenkeln oder dem Oberkörper ausführen. Es kommt sogar vor, daß Ammen oder Kindermädchen die Säuglinge durch Betasten der Geschlechtsteile und Spielen an denselben zu beruhigen suchen. Auch die hereditäre Belastung wird bei Kindern für die Onanie verantwortlich gemacht, gewöhnlich aber ist frühzeitige Verführung die Ursache der Verirrung.

Die Zahl der Aerzte und Pädagogen nimmt immer mehr zu, welche offen auf die große Verbreitung der Onanie unter der Schuljugend aufmerksam machen. Wenn auch die Häufigkeit des Lasters sich nicht ableugnen läßt, so dürfte doch die Annahme einzelner Beobachter zu weit gehen, wenn sie behaupten, daß es keinen Schüler giebt, der nicht der Masturbation ergeben wäre. Wie läßt sich auch diese Behauptung begründen, da einerseits wahrheitsgetreue Angaben der Schüler kaum zu erlangen sein dürften und andererseits bei denselben objektive Erscheinungen nicht leicht wahrnehmbar und nachweisbar sind.

Charakteristische Gesundheitsstörungen werden sich bei übermäßig getriebener Selbstbefleckung jedenfalls dann bemerkbar machen, wenn die Widerstandskraft des schwächlichen Organismus eine geringe ist. Es liegt ja auf der Hand, daß abnorme geschlechtliche Erregungen und Nervenreize Schädigungen der Gesundheit und schwere Folgen nach sich ziehen müssen bei Personen, welche sich in einem Alter befinden, in dem der Körper noch nicht reif und ausgebildet ist.

Fürbringer¹ zählt unter den symptomatischen Störungen auf: Schläftheit, scheues Gebahren, Unlust zum Lernen, Gedächtnisschwäche, Zerstreuung, Kopfschmerz, Gesichts- und Sprachstörungen, Ohrenklingen, Herzpalpitationen und subjektive Lichterscheinungen. Bei vielen Kindern soll sich eine besondere Blässe und ein scheuer Blick bemerkbar machen. Sichere objektive Erkennungszeichen giebt es jedoch nicht, und der Nachweis läßt sich lediglich durch offenes Geständnis oder durch Erappen auf frischer That erbringen.

Im allgemeinen wird es dem Lehrer auffallen, wenn Kinder ohne Grund scheu und verlegen werden, beim Anreden erröten und erschrecken, beim Unterricht wie geistesabwesend vor sich hinstarren, die Hände häufig in die Tasche oder unter die Schürze stecken, mit

den Schenkeln oder dem Oberkörper unmotiviert, abnorme, gleichmäßige Reibe- oder Pendelbewegungen machen, beim Turnen sich auffallend zu Uebungen auf Kletterstangen drängen, oder wenn Kinder gemeinschaftlich die Aborte aufsuchen und dort ungebührlich lange verweilen. Die Folgen des frühzeitig und im Uebermaß getriebenen Lasters zeigen sich nach Hegar² besonders in der intellektuellen Sphäre, in der Schwächung der geistigen Leistungsfähigkeit, im Mangel an Selbstbeherrschung, Mäßigung und sittlicher Widerstandskraft; andere Erscheinungen decken sich mit jenen der Neurasthenie.

Die Folgen der Onanie werden wohl nur in der Absicht, um zu warnen und die Verirrten zurückzuführen, in den grellsten Farben geschildert und alle möglichen Krankheiten auf Masturbation zurückgeführt. Wenn auch die Schilderungen zumeist übertrieben sind, so darf das Laster in seinen Konsequenzen doch nicht unterschätzt werden. Es ist nicht zu bestreiten, daß bei einer Reihe von Nervenkrankheiten besonders Hysterie, Epilepsie, Neurasthenie, dann bei Gedächtnisschwäche, Schlaflosigkeit, Verstimmung, Unlust zum Lernen, Stupidität, ferner auch bei körperlichen Gesundheitsstörungen, z. B. allgemeine Schläffheit, Verdauungsstörungen, Blutkongestionen, Kopfschmerz, Schwindel, Urinbeschwerden unter anderen auch die Onanie als ein bedingendes Moment angesehen werden muß.

Wo sind die veranlassenden Ursachen zu suchen? Bei frühreifer Entwicklung des Organismus werden die sexuellen Empfindungen leicht durch äußere Einflüsse angeregt. Zu diesen müssen alle jene Einwirkungen gezählt werden, welche einen Blutandrang zu den Geschlechtsteilen bedingen.

In der Schule ist es das stundenlange Sitzen, besonders mit übereinander geschlagenen Beinen, das Klettern an den Seilen und Stangen beim Turnen und endlich das Zurückhalten des Urins, durch welche die Geschlechtsteile mechanisch gereizt werden können. Außerhalb der Schule trägt das Liegenbleiben nach dem Aufwachen, das auch sonst gesundheitsschädliche Zusammenschlafen mehrerer Personen in einem Bette, das Lesen erotischer Bücher, das Ansehen von Bildern, welche die Phantasie in geschlechtlicher Hinsicht aufregen und endlich gewisse Krankheiten (Würmer, Ekzeme) an dem spontanen Entstehen der Onanie die Schuld, weil all' diese Dinge zum Kratzen und Reiben in der Gegend der Genitalien verleiten. Am häufigsten ist es aber die Verführung und die Nachahmungssucht, welche die Kinder dieser Verirrung in die Arme treibt, um so mehr, als zu jeder Stunde und überall Gelegenheit gegeben ist, dem Laster zu fröhnen.

Aus diesem letzteren Grunde ist es auch schwer, jene Maßnahmen zu finden, welche eine erfolgreiche Bekämpfung und Verhütung des Uebels erwarten lassen. Man darf nicht vergessen, daß in dieser Hinsicht bei der Jugend mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden muß, um nicht erst auf Verhältnisse aufmerksam zu machen, die eben ferngehalten werden sollen³.

In welcher Weise soll der Lehrer einschreiten, um in der Schule eine sittliche Verirrung zu verhüten oder doch der Entstehung und Verbreitung derselben möglichst entgegenzuwirken? Vor allem thut fortwährende Aufsicht not. Der Lehrer darf sich nicht von seinem Lehrgegenstande so in Anspruch nehmen lassen, daß er es

unterläßt, dem Benehmen seiner Schüler seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Er muß darauf achten, daß die Schüler anständig sitzen, die Beine nicht übereinander schlagen, mit denselben nicht wetzen und reiben oder auf den Zehenballen schaukeln, die Hände nicht in die Hosentaschen stecken, nicht zu zweien auf den Abort gehen oder daselbst zu lange verweilen. Die wichtigste Aufgabe besteht jedoch darin, die Jugend vor der Verführung durch die dem Laster bereits verfallenen Altersgenossen zu schützen. Nach den Angaben aufmerksamer Schulmänner sind oft ganze Klassen der Masturbation in der schamlosesten Weise ergeben. Verwahrloste Kinder verleiten absichtlich ihre jüngeren Mitschüler, um Genossen ihrer Verirrungen zu haben. Der Lehrer allein ist jedoch nicht imstande, mit Erfolg gegen das Uebel anzukämpfen, wenn er nicht außerhalb der Schule aufs kräftigste unterstützt wird. Die Eltern sollen in der Wahl der Spielgenossen für ihre Kinder vorsichtig sein, in unauffälliger Weise die Lektüre, die Spiele und den Verkehr der Kinder auf der Straße und im Hause überwachen, dieselben zur Arbeit anleiten, und nicht verweichlichen; sie sollen Körperübungen, Abhärtungen und Hautpflege fördern, die Kinder an kalte Waschungen und kühles Schlafen gewöhnen, ohne dabei in Uebertreibungen zu verfallen. Vor allem aber ist darauf zu sehen, daß die Kinder eine entsprechende reizlose Kost erhalten und daß der Genuß von alkoholischen Getränken gänzlich vermieden werde. Ein schwer zu beseitigender sozialer Uebelstand ist das gemeinschaftliche Wohnen und Schlafen kinderreicher Familien in einem gemeinsamen Raume, weil die Kinder unwillkürlich Zeugen des intimsten Familienlebens werden. Kinder sollen von den Eltern nicht in Gasthäuser und Schankwirtschaften mitgenommen werden, weil sie dort anzügliche Bemerkungen hören, deren Bedeutung sie ruhelos nachgrübeln, bis sie von erfahreneren Altersgenossen aufgeklärt werden.

Vor allem aber wird es Aufgabe der Eltern sein, das volle Vertrauen ihrer Kinder zu erlangen, damit diese sich in allen Fällen und Lebenslagen vertrauensvoll an ihre Eltern um Rat und Hülfe wenden.

Die Quartiergeber sollen nie vergessen, daß sie bei ihren Kostkindern auch die Reinheit der Seele zu überwachen und zu schützen verpflichtet sind. In dieser Hinsicht haben sich bei den in Oesterreich 1897 gepflogenen Erhebungen sehr arge Uebelstände ergeben, indem Fälle sichergestellt wurden, daß mehrere Pflöge in einem Bette schlafen mußten, oder daß weibliche Dienstboten in demselben Raume ihre Schlafstätte hatten.

Den Müttern obliegt die Pflicht, ihre Töchter rechtzeitig auf das physiologische Eintreten der Menstruation aufmerksam zu machen, und dieselben über das Verhalten während dieses Unwohlseins zu belehren. Anstrengende häusliche Arbeiten, Turnen, Tanzen, Eislaufen, anstrengende Spaziergänge, weite Ausflüge sind in dieser Zeit entweder gänzlich zu unterlassen oder doch wenigstens einzuschränken. Bei Störungen in der Menstruation ist der Arzt zu befragen.

In den Internaten sind die Zöglinge beim Schlafengehen, Aufstehen und bei der Lektüre zu überwachen und ist bei denselben auf körperliche Abhärtung, auf kalte Waschungen und Enthaltung von Alkohol zu dringen. Am schwierigsten wird die Forderung zu erfüllen sein, die heranwachsende Jugend über die Gefahren der Masturbation entsprechend zu belehren und die Verirrten auf den rechten

Weg zu leiten. Ein pädagogisch taktvolles Vorgehen dabei zu beobachten und allen Klippen auszuweichen, ist nicht leicht, denn es kommt darauf an, daß die Belehrung nicht einen größeren Schaden bringt, als vermieden werden sollte.

Cohn⁴ giebt in dieser Richtung einen sehr beachtenswerten Fingerzeig durch die Andeutung, daß der Lehrer bei Erteilung von Regeln über die Sauberkeit, namentlich über den Besuch von Aborten, den Kindern einschärft: „Merkt euch, jede Berührung der Geschlechtsteile ist dem Körper schädlich.“ In den oberen Klassen ist der Schüler bei Anzeigen oder bei begründetem Verdachte unter vier Augen auf das Schädliche und Schimpfliche seiner Handlungsweise aufmerksam zu machen. Immer aber muß es dem Takte des Lehrers, beziehungsweise des Schularztes überlassen bleiben, die richtigen Worte für die Belehrung zu finden und den rechten Weg zur Besserung zu wählen⁵.

1) *Führer* in *Eulenbury's Real-Encykl. Artik. Onanie (1888) 14. Bd.*

2) *Hegar, Der Geschlechtstrieb, Stuttgart (1894).*

3) *Kornig, Hygiene der Keuschheit, Berlin (1895).*

4) *Cohn, Was kann die Schule gegen die Masturbation der Kinder thun? Berlin (1894).*

5) *Schüller, Handbuch der prakt. Pädagogik, Gießen (1894).*

H. Der ärztliche Dienst in der Schule.

Der Organismus der Kinder ist während der Schulzeit noch in der vollsten Entwicklung begriffen, und es werden demnach die Organe das Gepräge der aufgenommenen geistigen und körperlichen Eindrücke um so leichter behalten, je zarter sie sind. Wird der Einfluß dieser Eindrücke nicht überwacht und geregelt, so können leicht dauernde Schädigungen zurückbleiben. Es handelt sich hierbei nicht allein um körperliche Gesundheitsstörungen, sondern um die Entstehung oder Weiterentwicklung von üblen Charaktereigenschaften und krankhaften Geisteszuständen.

Die Ursachen der Gesundheitsstörungen der Schuljugend sind, soweit die Schule beteiligt ist, zumeist in der stundenlangen Entziehung der Freiheit, in der Beschränkung des Genusses reiner frischer Luft, in dem ungewohnten, ruhigen Sitzen, der eingeschränkten Muskelthätigkeit und in der frühzeitigen geistigen Anstrengung zu suchen. Trotzdem die ländlichen Schulgebäude in der Regel in hygienischer Beziehung viel zu wünschen übrig lassen, sind die Schüler auf dem Lande den Stadtkindern gegenüber bedeutend im Vorteil, denn die freie Bewegung in frischer Luft, die Hauptbedingung einer harmonischen Körperentwicklung, ist der Dorfjugend in vollem Maße gewährt. In den Landschulen kennt man z. B. auch nur wenig Myopen, weil die Kinder außer den Schulstunden das Auge wenig oder gar nicht mit Arbeiten beschäftigen, welche die Sehkraft schwächen. Schädigungen, welche bei der Schuljugend sowohl in der Stadt wie auf dem Lande in gleicher Weise vorkommen, entstehen zumeist infolge mangelhafter Beleuchtung, unzweckmäßiger Subsellen oder nichthygienischer Lehrmittel, besonders aber infolge ungenügender Lüfterneuerung in überfüllten und geschlossen gehaltenen Lehrzimmern.

Von nicht zu unterschätzender sanitärer Bedeutung für die Schuljugend ist die anstrengende Geistesarbeit bei einer forcierten

Bewältigung des Lehrstoffes. Die allgemein vorschreitende Bildung stellt heutzutage allerdings hohe Anforderungen an das Wissen und Können eines jeden Einzelnen, und dementsprechend muß schon in der Volksschule den Kindern eine solche Fülle von Kenntnissen beigebracht werden, wie sie noch vor einem halben Jahrhundert kaum von den Erwachsenen gefordert wurde. Leider wird in dieser Richtung nicht Maß gehalten. Man will sich eben mit einem geringen, aber gründlichen Wissen nicht zufrieden geben. Der Schwerpunkt des Unterrichtes wird nicht auf die Ausbildung und Schulung des Urteils, sondern auf Vielwisserei gelegt, das Gedächtnis mit vielen Nebensächlichkeiten belastet, so daß sich in dem jugendlichen Gehirn ein Wust von oberflächlichen Kenntnissen anhäuft, die nach zurückgelegter Schulzeit rasch der Vergessenheit anheimfallen.

Unzweckmäßige Unterrichtsmethoden können unter ungünstigen Verhältnissen den Grund zu körperlichem und geistigem Siechtum legen. Es soll durchaus nicht eine abfällige Kritik an dem segensreichen Institut des Kindergartens und an dem Handfertigkeitunterrichte geübt werden, aber leider wird allzu oft infolge Verknennung der anzustrebenden Ziele auch schon in diesen Anstalten gegen die Gesundheitspflege gesündigt. Ausnähen farbiger Muster, Ausstechen, Zeichnen mit farbigen Stiften, schwierige Flechtarbeiten, ermüdende Spiele, Memorieren langer Gedichte werden als blendender Aufputz den Kleinen eingedrillt und schädigen den zarten Organismus derselben mehr, als eine oberflächliche Beobachtung ahnen läßt. Im Handfertigkeitunterrichte werden bei nicht rationellem Betriebe die schädlichen Folgen der einseitigen Muskelthätigkeit, der übermäßigen Anstrengung der Sehkraft, des langen Aufenthaltes in einem engen und verstaubten Lokale keineswegs durch die gewonnene größere manuelle Fertigkeit aufgewogen.

Die stets zunehmende Zahl prächtiger Schulbauten und die Einführung hygienischer Einrichtungen im Unterrichte sind einerseits wohl aner kennenswerte Leistungen der wachsenden Fürsorge für das Wohl der Jugend, schläfern aber andererseits allzu leicht die Wachsamkeit gegenüber anderen noch bestehenden Schädlichkeiten ein. Das Bewußtsein, gut konstruierte Sitzbänke, ausgiebige Ventilationen und eine Fülle von Licht in den Schulgebäuden geschaffen zu haben, macht erfahrungsgemäß lässig und unachtsam gegen die Gefahren, die von anderer Seite drohen. Man lese nur die Arbeiten von Cohn, Hertel, v. Hippel, Kafemann, Key u. A., und man wird finden, daß eine dauernde Aufsicht der Schule und der Schulpugend in gesundheitlicher Beziehung dringend not thut. Myopie, Skoliose nehmen mit den Schuljahren zu; Bezold, Bresgen, Schmiegelow weisen nach, daß Erkrankungen der Nase, Ohren und Augen mit der „schlechten Begabung“ oft in direktem Zusammenhang stehen. Viele Krankheiten greifen in der Schule, lange unerkannt und unbeachtet, immer mehr um sich, so daß der mahnende Ruf nach Schutzmaßnahmen immer berechtigter wird.

Mit Befriedigung kann man sagen, daß in den letzten Decennien unendlich viel im Interesse der Schulgesundheitspflege geschehen ist. Waren auch einerseits die Opfer groß, so sind andererseits die erzielten Erfolge nicht minder bedeutend. Es haben, um nur einige Fälle hervorzuheben, nach Desguin¹ seit Einführung entsprechender sanitärer Einrichtungen in der Schule die Augen- und Hautkrankheiten

in Belgien bedeutend nachgelassen und Infektionskrankheiten sich nicht weiter ausgebreitet; in Lüttich zeigt nach Kuborn² die Myopie günstigere Prozentverhältnisse und, wie Belliard³ erwähnt, hat in Nantes die Zahl der an Akkommodationskrampf leidenden Kinder infolge hygienischer Maßnahmen abgenommen. Viele sanitäre Verbesserungen sind durchgeführt worden, ohne daß der Unterricht beschränkt oder gestört oder die Lehrer belastet worden wären.

Die meisten hygienischen und sanitären Uebelstände können ziemlich sicher durch eine verständige Beaufsichtigung der Schule und der Schüler, sowie durch richtige Anwendung geeigneter Vorkehrungen behoben und ferngehalten werden. Die rasche und entsprechende Wahl dieser Mittel setzt jedoch auch eine richtige Erkenntnis und Beurteilung der zu bekämpfenden und abzustellenden Gebrechen und Mängel voraus. Nun machen sich aber schädliche äußere Einflüsse nicht sofort, sondern häufig erst sehr spät geltend, Gesundheitsstörungen sind für das Laienauge nicht immer leicht und rasch erkennbar, namentlich wenn sie sich langsam entwickeln und in ihren ersten Erscheinungen nur unmerklich und schleichend zu Tage treten. Es gehört oft ein umfassendes fachmännisches Wissen dazu, den Zusammenhang derselben mit bestimmten äußeren Einflüssen nachzuweisen und zu deuten. Dieses Wissen, sowie die praktischen Erfahrungen besitzt allein der Arzt⁴.

Wenn von mancher Seite die Ansicht ausgesprochen wird, daß die Ueberwachung und Handhabung der Gesundheitspflege in der Schule auch Lehrern übertragen werden kann, so beruht diese Anschauung jedenfalls auf einem Verkennen der thatsächlichen Verhältnisse. Die Durchführung einer rationellen Schulhygiene setzt umfassende Untersuchungsmethoden und gediegene Specialkenntnisse in allen Fächern der Gesundheitspflege voraus, welche nur durch ein eingehendes Studium der Medizin, niemals aber durch Selbstunterricht und autodidaktische Belehrung erlangt werden können. Die Untersuchung der Augen, der Wirbelsäule, der Mundhöhle, des Herzens, namentlich bei den neuereitenden Schulrekruten, die Erhebung und Deutung der von den begleitenden Müttern im vorschulpflichtigen Leben der Kinder gemachten Beobachtungen, die Belehrungen und Winke über eine zweckmäßige individualisierende körperliche Behandlung der Jugend setzen Fachkenntnisse voraus, welche der Laie nicht besitzt. Kurse über Somatologie, Schulhygiene, Gesundheitspflege können ebensowenig das medizinische Fachstudium ersetzen, wie andererseits auch die Pädagogik eine langjährige Lehrthätigkeit voraussetzt und nicht in den wenigen Stunden eines Kurses erlernt werden kann. Lückenhaftes, ungenügendes medizinisches Wissen ist eine gefährliche Waffe in den Händen eines Laien und bringt nur Schaden. Wenn schon einem neukreierten Doktor in gesundheitlichen Fragen von der Bevölkerung — vielleicht nicht ganz unberechtigt — nur selten jenes unbedingt volle Vertrauen entgegengebracht wird, wie einem älteren erfahrenen Arzte, so kann billigerweise in sanitären Angelegenheiten bei dem Nichtarzte um so weniger das richtige Verständnis für die gesundheitlichen Bedürfnisse und die einzuleitenden hygienischen Maßnahmen vorausgesetzt werden. Die Beurteilung sanitärer Fragen ist Sache des ärztlichen Fachmannes, ebenso wie bautechnische Fragen unbestritten dem Architekten, er-

ziehliche dem Pädagogen zur Lösung überlassen werden müssen; die Probe auf den Wert der ärztlichen Forderungen und Vorschläge ist in der Praxis von dem Lehrer zu machen. Es kommt jedoch leider vor, daß im Uebereifer der ärztliche Fachmann wie der Lehrer in ein ihnen fremdes Gebiet übergreifen und an Dinge herantreten, deren Verständnis ihnen fehlt.

Das ungeduldige Vorwärtsdrängen einerseits und die eifersüchtige, voreingenommene Abwehr andererseits haben die Lösung der aufgerollten Frage des ärztlichen Dienstes in der Schule vielfach gestört und aufgehalten. Gegen die Einführung der schulärztlichen Aufsicht wurden vornehmlich pädagogische und finanzielle Gründe, sowie seitens der Gemeinden Bedenken wegen eventueller Störungen in der Verwaltung geltend gemacht.

Anfangs wurde von einzelnen Pädagogen die Befürchtung ausgesprochen, ärztliche Spezialisten könnten in ihren hygienischen Anforderungen an die Schule zu weit gehen, das sanitäre Moment allzusehr in den Vordergrund stellen, die Ausbildung durch Einschränkung des Lehrstoffes herunterdrücken, die innere Organisation des Unterrichtes in Bezug auf Methodik, Lehrpläne und Hausaufgaben störend beeinflussen, sowie das Ansehen des Lehrers bei den Schülern und in der Gesellschaft schmälern. Dieses Vorurteil ist einer besseren Einsicht gewichen, seitdem die Schulmänner die Ueberzeugung gewonnen haben, daß die Autorität des Lehrers keineswegs durch den Schularzt untergraben wird, daß vielmehr Pädagogik und Hygiene in Verfolgung ihrer idealen Ziele Hand in Hand gehen können, und daß beim Zusammenwirken beider die harmonische leibliche und geistige Entwicklung der Kinder am besten gefördert wird.

Wie Schubert⁵ richtig bemerkt, entstand in Lehrerkreisen die scharfe Gegnerschaft aus dem Grunde, weil befürchtet wurde, daß neben die eine Behörde eine zweite gesetzt werden soll, wodurch Reibungen und gegenseitiges Mißtrauen und Unsicherheit entstehen könnten. Ein diktatorisches Auftreten ohne Berücksichtigung der pädagogischen Anforderungen und Ziele könnte eine Verirrung zur Folge haben, unter welcher sowohl Gesundheit wie Erziehung leiden müßten. Bei der Erziehung dürfen jedoch die Ziele des Unterrichtes nicht allein entscheidend sein, sondern es muß auch das körperliche Wohlbefinden der Kinder im Auge behalten und gepflegt werden. Vielfach tritt die Auffassung hervorragender Pädagogen in den Vordergrund, daß es Aufgabe der Schule sei, auch das körperliche Gedeihen der Schüler zu fördern. Dabei aber ist der Schularzt notwendig, Privatstudien in der Hygiene, Begeisterung und Eifer des Pädagogen können den Arzt nicht ersetzen. Einzelne Fragen in der Gesundheitspflege sind zwar leicht begreiflich, viele aber setzen specielle ärztliche Kenntnisse voraus.

In der Schulgesundheitspflege kann die Mithilfe der Lehrer nicht entbehrt, durch dieselbe aber auch nicht der Arzt ersetzt werden; ohne Mitwirkung der Lehrer ist eine ersprißliche Thätigkeit des Schularztes gar nicht denkbar. Um diese zu gewinnen, mußte die Mißstimmung vieler Pädagogen, welche der „Unlust, sich von einem Arzte hineinreden zu lassen“ Ausdruck gaben, behoben⁶ und die Lehrerschaft überzeugt werden, daß die Aerzte das pädagogische Wirken nicht stören, die Autorität der Lehrer nicht schädigen, sondern

nur mitarbeiten wollen an der gemeinsamen Jugenderziehung⁷. Eine Vorbedingung für ein gedeihliches Zusammenwirken ist daher unleugbar die richtige Wahl des Arztes, welcher ein ruhiges taktvolles Benehmen, reiche Erfahrung und Menschenkenntnis besitzen muß. Solche Aerzte werden sicher stets im Einverständnis mit der Lehrerschaft vorgehen und nicht judikatorisch auftreten. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, daß unter den schulärztlichen Anordnungen keineswegs die Schuldisciplin leidet und daß Schularzt und Schulleiter im besten Einvernehmen gemeinsam das Interesse der Jugenderziehung wahren können. In Anerkennung dieser Thatsachen mehrt sich die Zahl der maßgebenden Persönlichkeiten unter der Lehrerschaft, welche nunmehr auf das wärmste für die Schulaufsicht durch Aerzte eintreten. Eifersucht und Voreingenommenheit gegen den ärztlichen Mitarbeiter sind in Lehrerkreisen heute wohl nur mehr vereinzelt zu finden⁸.

Die Gründe, welche von den Gemeinden gegen die Einführung von Schulärzten ins Treffen geführt werden, lassen allzu sehr durchblicken, daß die Gemeindeverwaltungen befürchten, von den Sanitätsorganen in der freien Ausübung ihrer autonomen Rechte behindert zu werden.

So wurde noch 1893 im Berliner Stadtverordnetenkollegium⁹ der Antrag auf Einführung von Einrichtungen zur Untersuchung und Ueberwachung des Gesundheitszustandes der Schulkinder mit der Begründung abgelehnt, daß die Untersuchung durch Aerzte zeitraubend und kostspielig sei, den Unterricht störe und den Ausdruck eines gewissen Mißtrauens gegen die Schuldeputation in sich trage, daß übrigens der Gesundheitszustand der Schulkinder ein zufriedenstellender sei, und die Lehrer selbst die Kontrolle üben können. Diese Anschauung hat sich jedoch in Berlin seither wesentlich geändert.

Lehrreich ist es, den jahrelangen Kampf zu verfolgen, den Cohn¹⁰ in Breslau geführt hat. Im allgemeinen ist anzunehmen, daß der Widerstand bei den Gemeinden gegen die ärztliche Schulaufsicht hauptsächlich darin seinen Grund haben dürfte, daß durch die Schulärzte mannigfache Schäden an den Schulgebäuden bekannt, jahrelang dauernder Schlendrian in der Behandlung sanitärer Schulangelegenheiten aufgedeckt, große Geldauslagen verursacht und die Ruhe und Bequemlichkeit so mancher Gemeinervertretung gestört werden könnten.

Seither hat jedoch eine große Reihe von Städten in Anerkennung des Umstandes, daß die Anwendung des Schulzwanges ihnen nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht auferlegt, für die Gesundheit der Schuljugend zu sorgen, anfangs zögernd, dann aber, als sich die Befürchtungen als ungerechtfertigt erwiesen, in rascherem Tempo Schulärzte angestellt¹¹. Auch das Mißtrauen der ärztlichen Kollegen wegen Schädigung der Privatpraxis durch die Schulärzte und die Besorgnisse der Eltern wegen unberufener Eingriffe in die häusliche Kindererziehung, haben sich als unbegründet und übertrieben herausgestellt.

Es herrschte ferner die Befürchtung, daß durch eine ärztliche Beaufsichtigung der Schulkinder ein gewisses Mißtrauen und Vorurteil in der Bevölkerung wachgerufen und großgezogen werden würde, dessen Spitze sich indirekt gegen die Autorität der Eltern und gegen das Lehrpersonal richten könnte, wodurch die Erziehung leiden müßte.

So wurde in Norwegen seiner Zeit die schulärztliche Untersuchung der Kinder direkt als Eingriff in die Familienrechte bezeichnet. Diese Einwendungen sind nun nicht allein auf den verschiedenen hygienischen Kongressen (Paris, Wien, London, Brescia) sowohl von Aerzten als auch von Pädagogen auf das richtige Maß zurückgeführt und die Notwendigkeit der Einführung einer sanitären Ueberwachung der Schulen ausgesprochen worden, sondern es haben auch die sanitären Centralstellen vieler Staaten, wie z. B. die wissenschaftliche Deputation für Preußen (21. Okt. 1888), das Landesmedizinalkollegium für Sachsen (30. Okt. 1891) u. a. m. eine solche geradezu empfohlen¹².

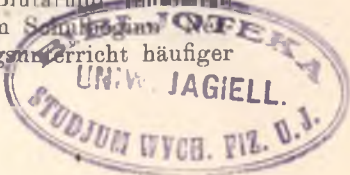
Gegen die Einführung des Institutes der Schulärzte werden auch finanzielle Gründe geltend gemacht, doch bricht sich die Ueberzeugung immer mehr Bahn, daß bei sachgemäßer Organisation die entstehenden Kosten für die ärztliche Schulaufsicht nur unbedeutend sind im Verhältnisse zu den Vorteilen, welche aus einer geregelten sanitären Ueberwachung der Schulkinder, des Schulhauses und des Unterrichtes für die Jugend, die Familie und den Staat erwachsen müssen.

Es ist nur billig, daß der Arzt für seine Leistungen wie jeder andere Geistesarbeiter entsprechend entlohnt wird, und es kann daher gerechterweise nicht verlangt werden, daß die verantwortliche Thätigkeit eines Schularztes lediglich als Ehrenamt angesehen und der Pflichtenkreis dem Ermessen und freien Willen eines nicht bestallten Arztes anheimgestellt werde. Nur von einem besoldeten Arzte kann man bestimmte Arbeitsleistungen verlangen. Die Auslagen für die ärztliche Ueberwachung der Schulen werden nur gering sein, wenn dieselbe in kleineren Gemeinden mit dem Gemeindesanitätsdienste vereinigt wird und wenn in größeren Städten die schulärztliche Agende unter mehrere bereits angestellte Gemeindeärzte aufgeteilt wird.

Zweck des ärztlichen Dienstes in der Schule ist, Sorge zu tragen, daß aus dem Schulbesuche der Jugend keine Schädigungen erwachsen. Wie wichtig diese Forderung ist, zeigen am besten die Resultate der in den letzten Decennien vorgenommenen ärztlichen Untersuchungen der Schüler. Abgesehen von Kurzsichtigkeit und Verkrümmung der Wirbelsäule, nehmen auch Kopfschmerzen, Blutarmut, Nasenbluten, Nervosität, geistige Uebermüdung u. s. w. unter der Schuljugend in der Stadt und auf dem Lande in erschreckender Weise zu. Es ist ferner unbestritten, daß durch das Beisammensein der Kinder die Infektionskrankheiten rasche Verbreitung finden, und zwar nicht bloß die sogenannten Kinderkrankheiten, Masern und Scharlach, sondern auch jene Erkrankungen, deren Verbreitung durch den Schulbetrieb erst in neuerer Zeit zweifellos nachgewiesen wurde.

Auf Grund der Untersuchungen von 5100 Knaben und 3200 Mädchen hat Schmid-Monnard¹³ sichergestellt, daß bei den Kindern in der ersten Schulzeit die Zunahme an Körpergewicht und Länge eine geringere sei. Akute Erkrankungen kommen besonders im 1. Schuljahre und bei hygienisch ungünstigen häuslichen Verhältnissen vor.

Chronische Erkrankungen sind bei Mädchen um 5—10 Proz. häufiger als bei Knaben, bei ersteren ist die Zahl der an Blutarmut leidenden am Ende des Schuljahres doppelt so groß als beim Schlußjahre. Kopfschmerz ist in Schulen mit Nachmittagsunterricht häufiger



und nimmt überhaupt in den höheren Klassen zu. Der Grund liegt in der Mehrarbeit, im vielen Sitzen, in der gebückten Haltung beim Klavierspielen, Schreiben und bei Handarbeiten.

Nach Pressl¹⁴ fällt die Sterblichkeit im schulpflichtigen Alter vom 7.—14. Jahre von 1,2 Proz. auf 0,4 Proz., ist jedoch bei Mädchen wegen des zarteren Körperbaues und der frühzeitigen Verwendung zu häuslichen Arbeiten ungünstiger. Geißler¹⁵ berechnet die Sterblichkeit bei 31 696 Schulkindern von 7—14 Jahren (1886—1891).

Es entfallen Sterbefälle auf	unter 100 Todesfällen von			auf 10000 Lebende der betreffenden Altersgruppe in		
	6—10 Jahren	10—14 Jahren	zus.	6.—10. Jahre	10.—14. Jahre	zus.
Diphtherie	35,86	15,11	29,75	22,77	4,29	13,84
Scharlach	13,17	7,44	11,48	8,36	2,11	5,34
Masern	2,25	0,67	1,79	1,43	0,19	0,83
Keuchhusten	0,70	0,12	0,53	0,44	0,03	0,25
Typhus	1,92	5,35	2,93	1,22	1,52	1,36
ansteckenden Krankheiten zusam.	53,90	28,69	46,48	34,23	8,14	21,62
Lungenschwindsucht für sich	5,55	14,15	8,08	3,53	4,01	3,76
allen übrigen Krankheiten	40,55	57,16	45,44	25,76	16,21	21,14

Nach Würzburg¹⁶ starben an Tuberkulose in Preußen von 10000 Einwohnern 11,8 Personen zwischen dem 10. und 20. Lebensjahre, demnach in einem Alter, in welchem ein großer Teil der Jugend noch die Schule besucht. Noch überzeugender werden diese Verhältnisse durch die Untersuchungsergebnisse Hertel's und Key's beleuchtet, wie dies aus der nachfolgenden, von Key¹⁷ zusammengestellten Tabelle zu ersehen ist (vgl. S. 686).

Prozentzahl der Kranken nach Alter und Klassen
in Schweden.

Klassen	Gemeinsame Klassen			Lateinschulen				Realschulen							
	I	II	III	IV	V	VI ₁	VI ₂	VII ₁	VII ₂	IV	V	VI ₁	VI ₂	VII ₁	VII ₂
mittleres Alter	11,3	12,3	13,4	14,3	15,4	16,5	17,4	18,3	19,4	14,6	15,7	16,6	17,6	18,7	19,5
% kranker Schüler															
a) Myopie abger.	34,4	37,0	38,0	37,4	36,6	34,7	38,6	40,5	36,9	32,9	26,7	25,8	31,7	33,6	38,6
b) Myopie einger.	37,6	41,0	43,2	43,9	45,5	49,7	52,7	58,1	58,5	38,1	35,0	38,0	39,8	48,4	50,0

Warner¹⁸ fand in 106 Londoner Schulen unter 50027 Kindern 9176 mit geistigen oder körperlichen Defekten. Die auf Hertel's¹⁹ Anregung aktivierte dänische Kommission fand bei 16789 untersuchten Schulknaben 29 Proz. nicht gesunde Individuen. Bei den in den Volksschulen Prags²⁰ vorgenommenen Untersuchungen der Schulkinder wurden 4,43 Proz. kurzsichtige, 1,54 Proz. schwerhörige und 5,50 Proz. anderweitig kranke Schulkinder vorgefunden. Die augenärztliche Untersuchung von 2476 Schulkindern im Alter von 7—14 Jahren in Berlin²¹ vom Jahre 1897—1899 ergab bei 300 im Alter von 13—14 Jahren 24,0 Proz. normalsichtig, 35,3 Proz. weitsichtig, 25,7 Proz. kurzsichtig, 15,0 Proz. schwachsichtig; bei den übrigen 2176 waren 43,9 Proz. normal-, 29,7 Proz. weit-, 16,8 Proz. kurz- und 9,6 Proz. schwachsichtig. In Zürich²² wurden von 2667 in die erste Klasse ein-

tretenden Schulkreuten 757 von Augenärzten, 423 von Ohrenärzten einer Specialuntersuchung unterzogen, 508 als anormal hinsichtlich der Augen, 364 ohrenkrank, 222 mit Astigmatismus, 83 mit Folgezuständen nach Ohrenerkrankungen, 148 an Gehörstörungen mit Einziehung des Trommelfelles leidend gefunden.

Kraepelin²³ hebt hervor, daß in der Schule von den Kindern ein gewisses Maß von täglich zu leistender Verstandesarbeit gefordert, dabei aber nicht Rücksicht darauf genommen wird, ob das jugendliche Gehirn imstande ist, diese Forderung zu erfüllen. Um die geistige Leistungsfähigkeit der Schüler hinsichtlich der Menge und des Wertes der Arbeit beurteilen zu können, müssen auch andere Momente in Betracht gezogen werden, wie z. B. die Ermüdbarkeit, die durch Uebung gesteigerte Arbeitskraft, die Dauer der Arbeitszeit, die Art der Arbeit, die Ruhepausen, die Schlafenszeit, Momente, deren physiologisches Zusammenwirken ein ungemein inniges und voneinander abhängiges ist, das sicherzustellen eine der wichtigsten Aufgaben der Schulaufsicht bildet. Key hat bei seinen statistischen Erhebungen unter anderem auch das Verhältnis zwischen Schlafzeit²⁴ und Gesundheit ins Auge gefaßt und die jetzt gebräuchliche mit der erforderlichen Schlafzeit tabellarisch verglichen.

Nach Key wären für Kinder im Alter von 10—11 Jahren 10—11 Stunden, von 12—13 Jahren 10 Stunden, von 14 Jahren 9,30, von 15—16 Jahren 9, von 17—18 Jahren 8,30 Stunden Schlaf für den Körper erforderlich, wenn die Arbeitskraft und Widerstandsfähigkeit nicht sinken und die Zahl der Erkrankungen überhaupt nicht zunehmen soll (vergl. S. 692).

Diese Ausführungen lassen die Forderung begründet erscheinen, daß zu einer fachgemäßen Beurteilung und Würdigung der sanitären Verhältnisse der Schulen nur der Arzt²⁵ berufen ist, und daß ein verlässliches statistisches Material zur Beurteilung des gesundheitlichen Einflusses der Schule und des Unterrichtes auf die Jugend nur durch Schulärzte allein gesammelt und gedeutet werden kann.

Auch außerhalb des Schulgebäudes thut eine Ueberwachung der Schuljugend hinsichtlich der Wohnungsverhältnisse und der Lebensweise not. Die statistischen Erhebungen Key's²⁶ über die Wohnungsverhältnisse von 11192 Schülern in Schweden haben ergeben, daß 58,5 Proz. im Elternhause wohnen, die anderen als Kostkinder in fremden Familien untergebracht sind und daß zumeist jene in den oberen Klassen der elterlichen Fürsorge entbehren. Wie sanitätswidrig sind nicht oft die Wohnungen der Kosthäuser in Bezug auf Luft und Licht, wie überfüllt die kleinen Quartiere! Wie oft ist es notwendig, sofort Abhilfe zu schaffen und jene Pflegeeltern zur Verantwortung zu ziehen, welche in der erwerbsmäßigen Aufnahme von Kostkindern lediglich eine lohnende Einnahmequelle sehen, ohne der Pflichten zu gedenken, die sie mit den Kindern übernommen haben!

In Oestereich²⁷ wurden mit Minist.-Erl. vom 22. Januar 1897 Erhebungen über die Verhältnisse in den Studentenquartieren der Gymnasial- und Realschüler und der Zöglinge der Lehrerbildungsanstalten angeordnet, welche eine Menge Uebelstände in sanitärer und moralischer Hinsicht ergaben. Die Direktionen dieser Schulen wurden mit Minist.-Erlaß vom 17. Dez. 1897, jene der gewerblichen und kommerziellen Lehranstalten mit Erl. vom 10. Mai 1899 angewiesen, Belehrungen über die sanitären und moralisch-erziehlichen Anforderungen, betreffend das Zu-

sammenwohnen mit anderen Personen, die Ueberwachung und Arbeitseinteilung der Pflinglinge für Kost- und Quartiergeber zu verfassen. Dem Lehrkörper wird gleichzeitig das Recht zuerkannt, von den Eltern zu verlangen, ihre Kinder aus ungeeigneten Kosthäusern wegzunehmen, und die Direktoren wurden angewiesen, Verzeichnisse empfehlenswerter Quartiere anzulegen. Die sanitäre Beaufsichtigung der Studentenwohnungen fällt in den Wirkungskreis der Gemeinde, mit welcher sich die Direktoren ins Einvernehmen zu setzen haben. Die Ortsbehörden haben unter Zuziehung von Aerzten und Lehrern regelmäßige Revisionen der Studentenquartiere vorzunehmen. An Orten, wo Wohnungsnot herrscht, ist die Errichtung von Konvikten (Bursen) unter Leitung von Lehrern möglichst zu fördern. Eine besondere Aufmerksamkeit ist jenen Schulkindern zuzuwenden, welche während der Mittagspause in der Schule zu bleiben genötigt sind und es ist nach Möglichkeit dafür zu sorgen, daß unbemittelten Schülern warme Kost verabreicht werde. Der Lehrkörper hat mit den Eltern und ihren Vertretern ein konziliantes Einvernehmen wegen Erziehung der Kinder zu pflegen und zu erhalten.

Unerläßlich ist die sanitäre Ueberwachung in den Internaten, in denen besonders jene Gefahren nicht unterschätzt werden dürfen, welche aus dem Verhältnisse des gemeinsamen Wohnens und Schlafens und der Massenernährung erwachsen. Für solche Angelegenheiten reicht der Pädagoge allein nicht aus, hier muß einem hygienisch gebildeten Fachmanne das entscheidende Urteil überlassen werden.

Nach dem Beispiele Frankreichs, wo seit mehr als einem halben Jahrhundert sich die agrikolen Waisenasyle bewähren, sowie nach dem Muster des englischen „Scattered home“ wird in Oesterreich von der n.ö. Landesverwaltung der Versuch gemacht²⁸, in angekauften oder gemieteten Bauernhäusern je 8—10 Waisenkinder einem braven, verarmten Ehepaare gegen mäßige Entlohnung zur Erziehung bis zum 14. Lebensjahre zu übergeben. Der Vorteil dieser Erziehungsmethode liegt darin, daß den Kindern mit geringen Kosten ein Familienleben, eine für ihre Verhältnisse passende häusliche Erziehung geboten und die Lust zu landwirtschaftlichen Arbeiten geweckt wird.

Schulmänner und Aerzte sind auch einig in der Ansicht, daß eine hygienische Ueberwachung der Unterrichtsanstalten im Interesse des Unterrichtes selbst gelegen ist, und daß diese Kontrolle den Lehrern allein nicht aufgebürdet werden kann. In den Mittelschulen und den verwandten Anstalten fällt überdies der Umstand in die Wagschale, daß die Fachlehrer mit ihren Lehrgegenständen vollauf in Anspruch genommen sind, für die Feststellung und Durchführung der sanitären Forderungen der Schule und der Schüler nicht die notwendige Zeit haben und mit der Vornahme der fachmännischen Erhebungen nicht genügend vertraut sind.

In den Volksschulen finden Lehrer und Schüler durch zahlreich in die Lesebücher aufgenommene Lesestücke sanitären Inhaltes mannigfache Anregung, um die gesundheitlichen Verhältnisse und hygienischen Einrichtungen ihrer Umgebung mit kritischen Augen beurteilen zu lernen. Soll aber diese nicht hoch genug anzuschlagende Anregung eine weitere Ausbildung erfahren und soll bei der praktischen Verwertung der gegebenen Winke in richtiger Weise vorgegangen werden,

so müssen vor allem die Lehrer eingehender als bisher mit den Grundprinzipien der Hygiene vertraut und auf die Gefahren aufmerksam gemacht werden, welche der gedeihlichen Erziehung der Jugend von verschiedenen Seiten drohen (vergl. S. 737).

Durch einen vertieften hygienischen Unterricht, welcher nach den wiederholt bei deutschen Lehrertagen ausgesprochenen Anschauungen einen gebührenden Platz im Schulunterrichte erhalten und Prüfungsgegenstand sein sollte, wird der Lehramtskandidat zwar das Verständnis für die Notwendigkeit und Nützlichkeit der hygienischen Anordnungen, keineswegs aber die Fähigkeit erlangen, selbständig kompliziertere Untersuchungen vorzunehmen oder gar entsprechende sanitäre Maßnahmen anzuordnen. In dieser Hinsicht muß dem Aussprüche Altschul's²⁹ zugestimmt werden, daß „ein Verständnis für hygienische Anordnungen noch nicht gleichbedeutend ist mit dem Vermögen, selbst Anordnungen zu treffen“.

Es muß andererseits aber auch bereitwilligst zugestanden werden, daß die sanitäre Aufsicht in der Schule nur dann eine segensreiche sein wird, wenn der Arzt mit dem Pädagogen in Föhlung, in stetem Verkehr bleibt und im Einvernehmen mit demselben vorgeht. Daß auch dem Lehrer in der Schulgesundheitspflege große Aufgaben zufallen, ohne deren Erfüllung das ideale Ziel niemals erreicht werden kann, ist selbstverständlich³⁰. Wer vermöchte so wie der Lehrer die Aufmerksamkeit des Arztes rechtzeitig auf abnorme Erscheinungen bei den Schölern, auf Schwerhörigkeit, langsame Auffassungsgabe u. dgl. zu lenken? Wem andern als dem Lehrer könnte man verlässlicher die tägliche Kontrolle der Temperatur, Lüftung, Heizung, Reinigung der Schulzimmer übertragen? Wem die Ueberwachung der Jugend bei Schulwanderungen, Schulspielen u. s. w. vertrauensvoller übergeben als dem Lehrer?

Um die einheitliche Leitung im Schulbetriebe nicht zu stören, kann dem Arzte — mit Ausnahme der Anordnung von Schutzmaßnahmen gegen drohende Gefahren bei Infektionskrankheiten — nicht das Recht zuerkannt werden, sanitäre Verfügungen selbständig zu treffen. Andererseits aber kann die Schulbehörde seiner Mitwirkung in Durchführung der Schulgesundheitspflege nicht entraten, und wird daher genötigt sein, den Arzt in allen mit der Hygiene zusammenhängenden Angelegenheiten zu befragen und denselben zu diesem Zwecke als Mitglied in den Schulrat (Schulkommission) zu berufen.

Um den Bedürfnissen einer geregelten sanitären Schulaufsicht zu genügen, wurde in den Kulturstaaten Europas und Amerikas je nach den lokalen Verhältnissen in verschiedener Weise vorgegangen.

Schon im Anfang des 19. Jahrhunderts hat Peter Frank in Oesterreich in seinem „System einer vollständigen medizinischen Polizei“ die Einrichtungen der Schule und den Unterricht in den Bereich seiner Erörterungen gezogen³¹, in Schweden wurde 1832 auf Grund hygienischer Erhebungen die Stundenzahl im Unterricht herabgemindert. Im Jahre 1869 wurde bei der Naturforscherversammlung in Innsbruck die Schularztfrage diskutiert und in späteren Versammlungen immer wieder verhandelt. Einer der wärmsten Rufer nach einer hygienischen Aufsicht in der Schule ist Cohn. In Württemberg wurde 1875

die ärztliche Untersuchung der Schüler den Oberamtsärzten übertragen. Es folgte dann die Anstellung von Schulärzten in einzelnen Städten Schwedens, Oesterreich-Ungarns, Frankreichs, Aegyptens, Belgiens und Hollands. Der gegenwärtige Stand der sanitären und hygienischen Ueberwachung der Schule in den einzelnen Staaten ist aus den folgenden Vormerkungen zu entnehmen.

In Aegypten³² ist in Kairo seit 1882 ein Schularzt mit einem Jahresgehälte von 12000 Fr. nebst 2 Assistenten mit je 3600 Fr. angestellt und sind 5000 Schüler der Ueberwachung derselben anvertraut.

In Amerika³³ wird in den Vereinigten Staaten die Bedeutung der Schulhygiene für das allgemeine Wohl seit Gründung des Hemenwaygymnasiums unter Direktor Sargent 1879 mehr und mehr anerkannt.

Die ärztliche Schulaufsicht ist eingeführt in Boston (1890), Philadelphia (1892), Chicago (1896), New York (1897). In der Regel entfallen 1000 Kinder auf einen Arzt, so daß z. B. New York gegen 300 solcher Aerzte zählt. Die Schulen werden von den Aerzten täglich inspiziert, die von den Lehrern bezeichneten Kinder untersucht, die Kranken und Verdächtigen nach Hause geschickt, die Fehlenden in der Wohnung zur Konstatierung der Krankheit aufgesucht, ohne daß die Schulärzte sich dabei in die Rechte des Hauses oder der Hausärzte einmischen.

Boston ist in 55 Schuldistrikte mit je 4 Schulhäusern und ca. 1400 Kindern geteilt; für jeden Distrikt ist ein Schularzt mit 200 £ angestellt, welcher außer den vorangegebenen Funktionen sich auch von der Durchführung der angeordneten Isolierung der diphtherie- und scharlachkranken Kinder und von der Vornahme der Desinfektion zu überzeugen hat. In einem Jahre wurden von 14666 untersuchten Schulkindern 9188 krank, darunter 413 infektiönsverdächtig gefunden.

In Chile wurde 1888 die Ueberwachung der Schulen einem Provinzialrate mit Zuziehung eines Arztes anvertraut und die Centralleitung in sanitären Angelegenheiten einem siebengliedrigen obersten Sanitätsrate für öffentliche Gesundheitspflege übertragen.

Die Schulärzte in Chile haben monatlich wenigstens einmal die Schule zu besuchen, die hygienischen Verhältnisse des Gebäudes und der Umgebung zu inspizieren, sich über den Gesundheitszustand der Kinder zu unterrichten, Vormerke über den Befund zu führen und vierwöchentliche Berichte zu erstatten. Die Lehrer sind angewiesen, dem Arzte jede Unterstützung zu gewähren.

Ein besonderes Interesse für Einführung des ärztlichen Dienstes in der Schule macht sich in Argentinien bemerkbar, wo Coni³⁴ mit zwei Kollegen in Buenos Ayres anfangs freiwillig den ärztlichen Schuldienst versah, bis mit dem Inslebentreten des Unterrichtsgesetzes von 1884 die Schulen gesetzlich der Ueberwachung eines ärztlichen Aufsichtsrates unterstellt wurden, welcher nunmehr seine Beobachtungen in regelmäßig erscheinenden Publikationen veröffentlicht und Vorträge über die Grundlehren der Gesundheitspflege hält. In Buenos Ayres sind derzeit drei Schulärzte mit drei Assistenten und einem Sekretär thätig. In der Provinz Entre-Rios sind infolge der gesetzlichen Einführung des ärztlichen Dienstes in den Schulen seit 1890 die Amtssätze in jeder Präfektur verpflichtet, monatlich wenigstens einmal die Schulen zu besuchen, die Resultate in ein Buch einzutragen, bei Verdacht einer Krankheit die Schüler zu untersuchen und bei überstandenen Infektionskrankheiten das Zeugnis zum Wiederbesuch auszustellen.

In Japan³⁵ hat das Unterrichtsministerium 1898 die Ernennung von besoldeten Schularzten in allen öffentlichen Schulen angeordnet und solche auch sofort in Fu, Hokkaido und Keu angestellt; nur ausnahmsweise darf in Ortschaften unter 5000 Einwohnern von der Anstellung eines Schularztes abgesehen werden. Die Ernennung erfolgt durch den Gouverneur, der Pflichtenkreis ist durch eine Instruktion festgesetzt; monatlich hat eine ärztliche Schulrevision stattzufinden.

In Europa sind besonders im letzten Decennium bedeutende Fortschritte im ärztlichen Schuldienst zu verzeichnen.

In Belgien hat zuerst Brüssel im Jahre 1874 eigene Schularzte angestellt, welche monatlich dreimal Revisionen in den Schulen vorzunehmen haben. Die Aufgaben der 1896 angestellten 52 Schularzte decken sich im übrigen mit den später zu erwähnenden Vorschriften in Neuenburg (Schweiz), nur besteht überdies die Verpflichtung, bei Fällen von infektiösen Erkrankungen der Schüler in den betreffenden Familien für die Isolierung der Kranken und die Vornahme der Desinfektion Sorge zu tragen. Infolge der günstigen Resultate wurden auch Zahnärzte und Augenärzte angestellt, welchen die regelmäßige Untersuchung der Schüler obliegt. Aehnliche Einrichtungen bestehen in Antwerpen, Löwen, Lüttich u. a. Nach Delvaille³⁶ wird in 85 Proz. der öffentlichen Volksschulen Unterricht in der Hygiene erteilt.

In Deutschland³⁷ ist der schulärztliche Dienst in den einzelnen Bundesstaaten verschieden organisiert. In Bayern und Württemberg sind die Amtsärzte seit 1892 zur unangemeldeten Revision der Schulen und zur Anzeige der vorgefundenen sanitären Gebrechen verpflichtet. In Heilbronn³⁸ wird jedes Schulkind ärztlich untersucht, erhält einen eigenen Gesundheitsschein (Grundbuchsblatt) für die ganze Schulzeit, in welchem verzeichnet ist: die allgemeine Körperkonstitution, Größe, Gewicht, Brustumfang, Befund der Haut, Wirbelsäule, Sehschärfe, Gehör, Mund, Nase, Sprache, Vorschläge wegen Behandlung in der Schule, Mitteilung an die Eltern, Anmerkungen des Lehrers. In Preußen ist die Ueberwachung der Schulen den Medizinalbeamten übertragen, welche dieselben gelegentlich der Dienstreisen zu untersuchen und über die gemachten Wahrnehmungen auf bestimmten Formularen zu berichten haben. Mit dieser Maßregel wird aber nur der bauhygienische Zustand der Schulen gesichert. Dagegen haben viele Städte (Leipzig, Dresden, Königsberg, Sigmaringen, Wiesbaden, Nürnberg, Darmstadt, Karlsruhe, Offenbach u. a.) einen eigenen schulärztlichen Dienst eingeführt. Der Magistrat in Berlin³⁹ hat unterm 3. März 1900 versuchsweise 10 Aerzte für je 2 Schulen mit einem Honorar von je 500 M. für eine Schule systemisiert und den Pflichtenkreis derselben umschrieben, aus welchem hervorzuheben ist: die Untersuchung der eintretenden und der für den Nebenunterricht vorgeschlagenen Kinder auf physische Mängel, ferner über Ersuchen der Schulkommission Prüfung eines angeblich durch Krankheit am Schulbesuche verhinderten Kindes, Abgabe von Gutachten über ansteckende Krankheiten und über die Gesundheit benachteiligende Einrichtungen des Schulhauses. Aehnliche Instruktionen bestehen in Charlottenburg und anderen Städten.

In Breslau⁴⁰ müssen die auf 3 Jahre angestellten Schularzte den Nachweis hygienischer Ausbildung erbringen, nehmen an den Verhandlungen der Schulkonferenzen mit beratender Stimme teil und haben durchschnittlich je 2000 Kinder zu überwachen. In Frankfurt a. M. sind 11 Schularzte mit je 1000 M. angestellt⁴¹, und haben durchschnittlich

1700 Kinder zugewiesen. Die Stellung des Arztes ist jedoch mehr eine begutachtende, denn sie beschränkt sich auf Untersuchung von Schwachsinnigen, Stotterern, auf die Begutachtung der Schulgebäude, Bänke, Bäder, auf die Mitwirkung bei Turnspielen, Schulneubauten und Umbauten. Eine von vielen anderen Städten als Musterstatut benutzte Instruktion besitzt Wiesbaden⁴² vom Jahre 1897. Es sind daselbst 6 Schulärzte mit einem Gehalte von je 600 M für je 1000—1200 Schulkinder angestellt, welche alle 14 Tage 2 Stunden Kontrollbesuche zu machen, alle neu Eintretenden Schüler wegen Anweisung der Plätze bei Seh- und Gehörstörungen, dann hinsichtlich der Zulassung zu einzelnen Nebenfächern (Turnen, Singen) zu untersuchen, die Grundbuchsblätter zu führen und jährlich Berichte zu erstatten haben.

Im Herzogtum Meiningen⁴³ sind Schulärzte auf Staatskosten als medizinische Beiräte der Kreis- und Stadtschulämter bestellt, deren besondere Aufgabe es ist, die neu Eintretenden Kinder eingehend auf ihren Gesundheitszustand zu prüfen. In Baden müssen die Bezirksärzte die Schulen jährlich einmal inspizieren; in Hessen erstatten die Kreisärzte einmal jährlich Bericht über die gesundheitlichen Verhältnisse der Schulen; in Elsaß-Lothringen werden die Schulen offiziell von den Amtsärzten revidiert; in Mecklenburg sind die Kreisphysiker seit 1891 angewiesen, bei den Dienstreisen die Anstalten während des Unterrichtes zu inspizieren. In Sachsen haben die Bezirksärzte die Baupläne zu prüfen und über die sanitären Verhältnisse der Unterrichtsanstalten zu wachen. Ein eigener Sanitätsdienst wurde 1892 in Leipzig eingeführt, indem die Stadt in 15 Bezirke mit je 3—4000 Schulkindern eingeteilt und je ein Schularzt mit 500 M. Gehalt angestellt wurde, welcher mit der Ueberwachung der Schulen und der Schuljugend betraut ist. Im allgemeinen werden in den deutschen Staaten von den Behörden bei Begutachtung der Pläne für Neu- und Umbauten von Schulen, bei Prüfung des Bauplatzes und der Umgebung, für Untersuchung von Trinkwasser, Luft, Beleuchtung, Heizung, bei Beurteilung des baulichen Zustandes und der Einrichtung der Schulgebäude und der Lehrmittel u. s. w. regelmäßig die Medizinalbeamten herangezogen.

In England, wo die Schulaufsicht eine Gemeindeangelegenheit ist, haben nur einzelne Städte im eigenen Wirkungskreise Schulärzte angestellt. So besitzt London seit 1889 einen ärztlichen Schulrat, dem die sanitäre Beurteilung der Schulbaupläne und der hygienischen Verhältnisse der öffentlichen Volks- und Mittelschulen, sowie die Beurteilung der physischen Eignung der Kandidaten für das Lehrfach zugewiesen ist. In Edinburgh berichten über den sanitären Dienst in der Schule seit 1892 zwei Schulärzte (ein Arzt und eine Aerztin).

Die ersten Verfügungen hinsichtlich der ärztlichen Schulaufsicht in Frankreich⁴⁴ reichen bis in das Jahr 1833 zurück, doch erst 1884 teilte der Conseil municipal die Stadt Paris in Schuldistrikte ein mit je 15—20 Klassen und einem vom Präfekten über Vorschlag des Maire auf die Dauer von 3 Jahren ernannten Sanitätsinspektor; die 126 Aerzte beziehen einen Gehalt von 100 800 Fr. Die ärztliche Schulinspektion wurde mit Erlaß vom 2. April 1896 vollständig organisiert, und ein Generalschulinspektor⁴⁵ angestellt, welcher den Unterrichtsdirektor in der Anwendung aller jener Maßregeln zu unterstützen hat, welche die Hygiene der Schüler und der Schulen betreffen. Am Jahres-schluß hat derselbe einen zusammenfassenden Bericht über die Gesundheitsverhältnisse in den Schulen der Stadt Paris auf Grund der Mit-

teilungen der ärztlichen Schulinspektoren auszuarbeiten und durch den Unterrichtsdirektor und den Seinepräfekten dem Stadtrat vorzulegen. Jedem Schularzte in Paris sind etwa 1200—1800 Elementarschüler zugeteilt; bei den monatlich zweimal vorzunehmenden Inspektionen ist der sanitäre Zustand des Schulhauses und seiner Einrichtungen zu prüfen, kränkliche Kinder sind zu untersuchen und die Berichte binnen 24 Stunden an die Verwaltungsbehörde zu erstatten. Der Schularzt hat jährlich die 10-jährigen Schulkinder zu impfen und jene Schüler vorzuschlagen, die in Ferienkolonien geschickt werden sollen. Leider unterliegen die Mittelschulen, Lyceen und Gymnasien, sowie die Privatschulen dieser ärztlichen Inspektion nicht. Mit dem Gesetze vom 30. Oktober 1886 und 18. Januar 1887 wurde die Schulinspektion auch in den Departements angeordnet, doch ist dieselbe anfänglich nur in 10 Departements eingeführt worden. Erst mit dem Gesetze vom 15. Juli 1893 sind in den Provinzen die Armenärzte der Gemeinden zur Ueberwachung der Schule und der Schüler verpflichtet worden, so daß nunmehr an allen öffentlichen Lehranstalten Frankreichs die ärztliche Schulinspektion eingeführt ist.

In Norwegen⁴⁶ bestand seit 1889 die Vorschrift, daß mit Zustimmung der Kommunalverwaltung die sanitäre Beaufsichtigung der Schüler einem Arzte übertragen werden kann, aber erst mit Erlaß vom 24. September 1891 wurde diese Bestimmung dahin erweitert, daß der Gesundheitszustand der Schüler ärztlich untersucht und über den Einfluß des Hauses und der Schule nach einem bestimmten Schema dreimal im Jahre — Mai, August und Dezember — vom Klassenvorstande und dem Schularzte berichtet werden muß, wobei besonders auf die Ursache der Schulversäumnisse, auf Kopfschmerz und Ermüdung Rücksicht zu nehmen ist. Eigene Schulärzte sind nicht angestellt, es ist jedoch die Inspektion den Stadtärzten gegen eine Gehaltszulage zugewiesen. Der erste Schularzt wurde 1885 in Hamar an der Volksschule mit 700 Schülern ernannt. Eine Instruktion für Schulärzte wurde am 24. Mai 1898 herausgegeben, nach welcher der Schularzt der Ratgeber des Lehrers in allen gesundheitlichen Angelegenheiten ist, die hygienischen Verhältnisse der Anstalt beaufsichtigt, die Schüler untersucht, während des Unterrichtes im Zeichnen, Schreiben, Turnen und Handarbeit inspiziert, alle ärztlichen Privatzeugnisse über Erkrankungen, Körpergebrechen wegen Befreiung vom Schulbesuche überprüft und am Schlusse des Schuljahres Berichte erstattet.

Während in den meisten Staaten die ärztliche Ueberwachung der Unterrichtsanstalten eine kommunale Angelegenheit ist und zum großen Teile von der Einsicht und dem Wohlwollen der Stadtverordneten abhängt, ist die sanitäre Aufsicht der Schule und des Unterrichtes in Oesterreich-Ungarn eine staatliche Institution, die jedoch in beiden Reichshälften verschieden organisiert und entwickelt ist.

In Oesterreich untersteht die Aufsicht des Schulwesens dem Staate und ist hierzu in den einzelnen Kronländern der Landesschulrat, in den Schulbezirken der Bezirks-, in den einzelnen Gemeinden der Ortschaftschulrat bestimmt. Sind nun auch eigentliche Schulärzte nicht angestellt, so ist die ärztliche Ueberwachung der Schule dennoch durch besondere Verordnungen gesichert.

Mit dem Ministerialerlaß vom 9. Juni 1873 wurde nebst den genauen Bestimmungen hinsichtlich der sanitären Einrichtungen der Schulen ausdrücklich angeordnet, daß bei jedem Bezirksschulrate eine ständige

Kommission für die Schulgesundheitspflege zu bestehen habe, in welche ein Arzt als ordentliches Mitglied zu berufen ist. Eine allgemeine Instruktion für die ärztlichen Schulinspektionen ist wohl bisher nicht erflossen, aber zahlreiche Detailbestimmungen sichern den Einfluß der Amtsärzte auf das Schulwesen. Der Ortsschulrat hat bei Feststellung des Bauprogramms bei Neu- und Umbauten von Schulhäusern einen ärztlichen Fachmann beizuziehen, der Bezirks- und der Landesschulrat hat bei Erteilung der Baubewilligung das Gutachten der staatlichen Sanitätsorgane einzuholen. Die staatlichen Amtsärzte, deren Zahl außer den von Stadtgemeinden mit selbständiger Verwaltung angestellten Aerzten 359 beträgt, sind auf Grund zahlreicher Verordnungen verpflichtet, die Schulen zu inspizieren, die Abstellung vorhandener Uebelstände gegen nachträgliche Anzeige an die Schulbehörde sofort zu verfügen, Anträge zu stellen und alljährlich über die vorgefundenen sanitären Verhältnisse eingehend zu berichten. Infolge Ausbaues der Sanitätsorganisation in fast allen Kronländern ist durch Anstellung von Gemeinde- und Distriktsärzten für den ärztlichen Schuldienst vollkommen vorgesorgt, indem die Ueberwachung der Schulen auch diesen Aerzten zur besonderen Pflicht gemacht ist. Ueberdies ist in allen größeren Gemeinden die Bildung von Gesundheitskommissionen unter dem Vorsitze des Bürgermeisters vorgeschrieben, zu deren regelmäßigen Sitzungen Aerzte und Lehrer als ordentliche stimmberechtigte Mitglieder beigezogen werden müssen.

Die Agenden der Amtsärzte bei den politischen Bezirksbehörden bestehen, soweit sie das Unterrichtswesen betreffen, in der Handhabung der Prophylaxe gegen Infektionskrankheiten im Schulhause und in den Lehrerwohnungen, in der Untersuchung der Schulkinder bei Befreiung von Lehrgegenständen und bei Verdacht von Infektionskrankheiten, in der Handhabung der Vorschriften bezüglich der Reinhaltung und Desinfektion der Schulgebäude, in der Begutachtung von Heiz- und Ventilationsanlagen, Schulbänken u. s. w. Mit Erlaß des Ministeriums des Innern⁴⁷ vom 28. Februar 1900 ist die Zuziehung der Amtsärzte zu kommissionellen Verhandlungen wegen Errichtung von Schulbauten neuerdings angeordnet und eingeschränkt worden⁴⁷.

Mehrere Städte sind in der Regelung des schulärztlichen Dienstes mit gutem Beispiele vorangegangen. In Troppau, Friedek, Freiwaldau (Schlesien) haben Aerzte freiwillig den Dienst übernommen, inspizieren namentlich die Schulklassen, besprechen mit den Lehrern in $\frac{1}{4}$ jährlichen gemeinsamen Sitzungen die sanitären Schulangelegenheiten, untersuchen die neueintretenden Schüler, überwachen den Gesundheitszustand derselben u. s. w. In Brünn⁴⁸ hat der Gemeinderat die Zahl der Sanitätsdistrikte auf 10, die angestellten städtischen Aerzte auf 13 vermehrt, dieselben mit dem schulärztlichen Dienste betraut und einem derselben die specielle Untersuchung der Augen- und Ohrenkrankheiten der Schulkinder zugewiesen. In Salzburg untersuchen die Amtsärzte seit 1894 die Schulkinder auf ihren Körper- und Geisteszustand. In Wien ist die Ueberwachung der Schulgebäude und die periodische Untersuchung der Schulkinder den Stadtärzten unter Oberleitung des Stadtphysikates übertragen, den Pflichtenumfang bestimmt die Instruktion vom 9. Mai 1895.

Einzelne Unterrichtsanstalten haben überdies noch eigene Schulärzte angestellt, und gilt in dieser Hinsicht die k. k. Theresianische Akademie (Internat, verbunden mit einem öffentlichen Gymnasium) in Wien⁴⁹ als Musterinstitut. Der Sanitätsdienst in dieser Anstalt wird von

einem Chefarzte und zwei Hausärzten besorgt, die obligaten Jugendspiele werden den physischen Verhältnissen angepaßt und überwacht, die Specialuntersuchungen der Schüler von einem Augenarzte und einem Zahnarzte in regelmäßigen Zeiträumen vorgenommen. Am Beginn und Ende des Schuljahres werden die Zöglinge einer genauen ärztlichen Untersuchung unterzogen. Außer einer Winterbadeanstalt mit 20 Wannen und einem großen Sommerschwimmbassin, das im Winter als Eisbahn benutzt wird, sind in jedem Schlafsaale Doucheapparate vorhanden. Die Krankenabteilung hat 74 Betten mit je 36 cbm Luftraum. Der Schlaf ist für die älteren Zöglinge mit 7, für die jüngeren mit $8\frac{1}{2}$ bezw. 9 Stunden bemessen.

In Ungarn⁵⁰ wurde die Institution der Schulärzte durch Minister Trefort 1885 geschaffen und 1887 die ersten Aerzte ernannt, welchen die Kontrolle des Gesundheitszustandes der Schüler, die hygienische Ueberwachung der Schulgebäude und ihrer Einrichtungen, der Wohnungen der Kostschüler und endlich die Erteilung des hygienischen Unterrichtes an den Mittelschulen obliegt. Der Schularzt ist Mitglied des Lehrkörpers, in hygienischen Fragen stimmberechtigt und in allen sanitären Angelegenheiten zu hören. Da von diesen Schulärzten besondere Vorstudien und Prüfungen verlangt werden, konnten solche bisher nur in den Mittelschulen angestellt werden, während die Volksschulen derselben noch entbehren. In einzelnen Privatanstalten, wie z. B. an den israelitischen Elementarschulen in Pest mit ca. 1300 Schülern, sind bereits eigene Schulärzte angestellt, welche halbjährlich über ihre Thätigkeit Bericht zu erstatten haben.

In Rumänien⁵¹ ist mit Verfügung vom 5. April 1899 angeordnet und den staatlichen Oberärzten zur Pflicht gemacht worden, selbst oder durch die Bezirksärzte sämtliche Schulkinder wenigstens einmal im Jahre ärztlich zu untersuchen, die Schulgebäude hinsichtlich Bau, Einrichtung (Beheizung, Beleuchtung, Reinhaltung, Trinkwasser, Aborte u. s. w.) zu inspizieren, alles, was die Gesundheitspflege der Schulen irgendwie berührt, zu begutachten und den zuständigen Behörden entsprechende Vorschläge zur Beseitigung vorgefundener Mängel und Uebelstände zu erstatten.

In Rußland⁵² steht dem Ministerium des Innern der aus hervorragenden Aerzten zusammengesetzte „Medizinalrat“ und dem Ministerium der Volksaufklärung ein „Medizinaldepartement“ beratend zur Seite. Die Oberaufsicht über die Gesundheitspflege in den Schulen hat die Schuldirektion mit dem Schularzte. Es herrscht eine rege Bewegung zu Gunsten der Einführung der sanitären Inspektion in den Unterrichtsanstalten. Seit 1871 ist an jeder Mittelschule ein Arzt angestellt, der nicht allein die Zöglinge zu behandeln und bei der Aufnahme der Schüler zu intervenieren, sondern auch Schule, Schüler und Lehrmethode zu überwachen und namentlich dafür zu sorgen hat, daß die gymnastischen Uebungen mit den physischen Kräften in Einklang stehen. Seit 1887 wurde diesen Schulärzten in den Sitzungen der Kreisschulbehörden bei Verhandlung sanitärer Fragen das Stimmrecht zugesprochen. In einzelnen größeren Städten wurden für die Schulen eigene Aerzte angestellt. In Moskau⁵³ besorgen seit 1895 den ärztlichen Dienst an den 72 Elementarschulen 6 Schulärzte, am Töchtergymnasium daselbst sind seit 1888 zwei weibliche Schulärzte beschäftigt. Außer den sonstigen Funktionen dieser Organe erstreckt sich deren Thätigkeit auch auf die Vornahme der Impfung und Wiederimpfung, auf die unentgeltliche ärzt-

liche Behandlung mittelloser Schüler und auf die Verwendung bei Epidemien.

Der Schulärzte im eigentlichen Sinne des Wortes geschieht zuerst in Schweden Erwähnung, wenn auch die Funktionen derselben nicht jenes Maß umfaßten, welches heute einem Schulärzte zufällt, denn im Jahre 1863 beschränkte sich die Thätigkeit derselben nur auf Untersuchung der Schüler hinsichtlich der Befreiung vom gymnastischen Unterricht. Im Jahre 1874 wurde den Gesundheitskommissionen die Kontrolle der Schulen, besonders der Lüftung zugewiesen und erst 1878 angeordnet, daß die Schulärzte auch den Gesundheitszustand der Kinder bei Beginn des Semesters sicherzustellen und über das Ergebnis der Untersuchungen zu berichten haben.

In der Schweiz wurde zuerst in Lausanne ein vorzüglicher schulärztlicher Dienst ins Leben gerufen. Schulärzte mit genauen Dienstinstruktionen sind angestellt⁵⁴ in Lausanne, Zürich, Basel, Chaux-de-fonds, Montreux, Yverdon, Neuenburg, Chur, Nyon (Neuß). Im Kanton Zug sind laut Verordnung vom 25. Juli 1894 alle Kinder der unteren Schulklassen 14 Tage nach dem Eintritte durch einen Arzt zu untersuchen und ferner die sanitätspolizeilichen Vorschriften bei Infektionskrankheiten sowie hinsichtlich Schulhygiene, Ventilation, häuslicher Arbeiten, Hitzferien u. s. w. zu überwachen. Der Kanton Waadt hat 1896 ein Gesetz, betreffend die Gesundheitspflege in öffentlichen und Privatschulen, publiziert, welches die Vorschriften für den Vorgang bei Infektionskrankheiten der Schulkinder, die Desinfektion u. a. enthält. Im Kanton Freiburg wurde 1900 eine Verordnung bezüglich der gesundheitlichen Besichtigung der Schüler und Schulen durch Aerzte verlaublich. In Genf ist mit Verordnung vom 24. Dez. 1888 die sanitäre Inspektion 12 Aerzten übertragen, welche Schulkalitäten und Schüler zweimal im Jahre zu untersuchen haben. In Basel und Zug bezieht sich die Instruktion der Schulärzte auf Verteilung der Schüler in den Bänken nach Größe, Körperhaltung, Kurzsichtigkeit, ferner auf Hygiene des Auges, des Gehörs, der Stimme, auf Unterrichtspausen, Lehrplan, Hitzferien, Hausaufgaben, Privatstunden, Körperübungen, Krankheiten, Entlassung der Kinder aus der Schule und auf Ueberwachung des hygienischen Zustandes der Einrichtung und der Lehrmittel. In Neuenburg hat der Schularzt die sanitären Verhältnisse in den Schulen stets im Auge zu behalten, die Pläne für Schulbauten zu prüfen, die Handhabung der Vorschriften über Beleuchtung, Ventilation und Heizung zu überwachen, die Schüler hinsichtlich ihrer körperlichen und geistigen Gesundheit zu untersuchen, bei Infektionskrankheiten die volle Genesung sicherzustellen und die Lehrer mit den ersten Symptomen der Infektionskrankheiten und mit der Hilfeleistung bei Unfällen vertraut zu machen. Die Behandlung armer Schulkinder durch den Schularzt findet nur über Ansuchen der Eltern statt. Einmal wöchentlich ist eine Stunde für Untersuchung der Schulkalitäten und eine Stunde für Beratungen in Dienstangelegenheiten bestimmt, jedes 3. Semester ist ein Vortrag über einen Gegenstand der Schulgesundheitspflege zu halten und alljährlich ein Sanitätsbericht an die Schulkommission zu erstatten.

In Serbien⁵⁵ ist die Errichtung von Schulhäusern durch ein Gesetz geregelt; in Belgrad werden für die städtischen Schulen eigene Schulärzte bestellt und dieselben in den Mittelschulen vom Unterrichtsministerium ernannt; in allen Lehranstalten wird Unterricht in der

Hygiene erteilt und sind im Lehrerseminar eigene Lehrkräfte für dieses Fach bestimmt.

Als Grundbedingung einer gedeihlichen und segensreichen Entfaltung des ärztlichen Schuldienstes muß jedoch vor allem verlangt werden, daß die Stellung des Schularztes eine dauernde und unabhängige sei. Nur dann, wenn der Arzt seine Stellung gesichert weiß, vermag er in Durchführung begründeter sanitärer Anforderungen eventuellen Gegenströmungen mit Erfolg entgegenzutreten. Wenn er dabei taktvoll vorgeht und die hygienischen Grundsätze in entsprechender Weise begründet, ohne dieselben den Prinzipien der Pädagogik überzuordnen, so werden auch alle Bedenken schwinden, welche vielleicht noch gegen das Institut der Schularzte bestehen. Bei dem erwiesenen Bedürfnisse einer ärztlichen Schulinspektion ist es nur eine Frage der Zeit, daß bei den Schulbehörden aller Instanzen Schularzte als stimmberechtigte Mitglieder fungieren und daß von den Centralstellen aus die sanitären Angelegenheiten der Schule und des Unterrichtes unter Zuziehung ärztlicher Fachorgane oder sanitärer Fachräte einheitlich geleitet werden.

Große Meinungsdivergenzen bestehen bezüglich der Frage, wer als Schularzt anzustellen ist. Bei Entscheidung dieser prinzipiellen Angelegenheit ist jedenfalls ins Auge zu fassen, ob es sich um einen dauernden schulärztlichen Dienst handelt, oder ob bloß eine sanitäre Ueberwachung in Aussicht genommen ist⁵⁶.

Wenn der Schularzt, wie es Cohn verlangt, ganz im Dienste der Schule aufgehen soll, so wird derselbe, falls die Aufsicht auch auf Kleinkinderbewahranstalten, Krippen, Privatschulen, Kindergärten ausgedehnt wird, derart von seinen Pflichten in Anspruch genommen werden, daß für die Privatpraxis, für die gerichtsarztliche Thätigkeit oder eine andere fachmännische Nebenbeschäftigung keine Zeit übrig bleiben wird. Dem Schularzte die Ausübung der ärztlichen Praxis gänzlich zu verbieten, dürfte, insoweit dieselbe dem schulärztlichen Dienste nicht hinderlich ist, nicht im Interesse der Sache gelegen sein, denn jeder Arzt wird nur dann auf der Höhe der Wissenschaft stehen, wenn ihm Gelegenheit geboten ist, seine Kenntnisse auch am Krankenbette zu erproben und zu verwerten. Es würde überhaupt der Humanität widersprechen, wenn der Arzt nur Statistiker, Gelehrter und Forscher, nicht aber gleichzeitig auch ärztlicher Berater in Krankheitsfällen sein dürfte.

Soll der Arzt lediglich als Schularzt wirken, und werden von ihm noch umfangreiche Specialkenntnisse für eingehende Untersuchungen der Augen, Nase, Ohren, Zähne und Vorträge über Schulhygiene verlangt, so dürfte die Anstellung desselben wohl an der Gehaltsfrage scheitern. Nur wenige Gemeindewesen werden in der Lage sein, einen so hohen Gehalt zu bieten, daß die Stelle eines Schularztes begehrenswert erscheint. Bei den angedeuteten weitgehenden Anforderungen könnten dem Fachmanne nur verhältnismäßig wenig Kinder zur Ueberwachung zugewiesen werden, und die größeren Städte wären gezwungen, mit einem bedeutenden Kostenaufwande eine größere Zahl von Aerzten anzustellen, kleinere Gemeinden müßten auf eigene Schularzte wohl gänzlich verzichten. Die Grenze, wie viel Schulkinder einem Schularzte zur Ueberwachung zuzuweisen sind, ist durch die bisherigen Versuche in den verschiedenen Städten sicher-

gestellt worden. Mehr als 1000—1200 Kinder einem Arzte anzuvertrauen, dürfte sich auf keinen Fall empfehlen. Je weniger Kinder ein Arzt zu überwachen hat, desto gewissenhafter und verlässlicher kann er seinen Pflichten nachkommen, ein Mehr würde nur oberflächliche Leistungen bedingen. Es ist wie beim Unterricht: je weniger Kinder einem Lehrer zugeteilt sind, desto bessere Unterrichtserfolge werden erzielt.

Anders stellt sich die Sache, wenn es sich bei der Handhabung der Schulgesundheitspflege bloß um eine sanitäre Ueberwachung handelt. Liegt, wie dies z. B. in Oesterreich nach durchgeführter Organisation des Gemeindesanitätsdienstes der Fall ist, die unmittelbare sanitäre Aufsicht der Volksschulen in den Händen der Gemeindeärzte, so werden dem Einzelnen in Anbetracht der durchschnittlich kleinen Sanitätsdistrikte in der Regel nur eine geringe Zahl von Schulklassen und Schulkindern zur Ueberwachung zufallen, und selbst in Städten, wo ohnehin mehrere Gemeindeärzte angestellt sind, wird die einem einzelnen derselben zugewiesene Zahl der Schulkinder selten 500—1000 überschreiten, so daß eine Ueberbürdung der Aerzte nicht stattfinden und der schulärztliche Aufsichtsdienst in vollem Umfange geleistet werden kann. Die staatliche Oberaufsicht der schulärztlichen Thätigkeit dieser Gemeindeärzte selbst ist dann durch die den politischen Bezirks- und Landesbehörden zugewiesenen sanitären Fachorgane und Amtsärzte leicht zu üben. Einzelne Gemeinden helfen sich über die Schwierigkeit bei der Lösung der Frage des ärztlichen Dienstes hinweg, indem sie die Kleinarbeit der Untersuchungen⁵⁷, die Ausfüllung der Grundbuchsblätter, die Sicherstellung der Seh- und Hörschärfe, Intervention beim Turnen und bei den Jugendspielen den Privatärzten, die Oberleitung in allen hygienischen Fragen jedoch besonderen Amtsärzten übertragen. Dieser Vorgang läßt sich nur für größere Gemeinden mit einer starken Schülerzahl und nur dann empfehlen, wenn regelmäßige Beratungen der Aerzte unter Vorsitz des leitenden Schularztes, eventuell unter Zuziehung des Schulleiters stattfinden.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die mit dem sanitären Dienste in der Schule betrauten Gemeindeärzte frühzeitig trachten werden, ausreichende praktische Erfahrungen in der Schulhygiene und die nötige Uebung in den Untersuchungsmethoden durch Selbststudium und unter Anleitung der Amtsärzte sich zu eigen zu machen. Die von verschiedener Seite ausgesprochene Einwendung, daß nicht jeder approbierte Arzt den zu stellenden Anforderungen entspricht, dürfte daher in der Mehrzahl der Fälle kaum begründet erscheinen, jedenfalls aber nicht der Einführung von Schulärzten ein unüberwindliches Hindernis entgegenstellen. Die Befürchtung eines Mangels entsprechender ausgebildeter Aerzte ist heute um so weniger berechtigt, als nach den Studienordnungen der meisten Staaten jeder Mediziner ohne Ausnahme sich ausreichende Kenntnisse in den Nebenfächern, welche ihn zur Vornahme von Specialuntersuchungen bei den Schulkindern befähigen, erwerben kann, zum Teil sogar erwerben muß.

Die Verwendung weiblicher Schulärzte, wie solche bereits an den Mädchenlyceen in Paris, Edinburgh, Moskau u. a. angestellt sind, kann einem Bedenken dann nicht unterliegen, wenn dieselben die Be-

rechtigung zur Ausübung der ärztlichen Praxis auf Grund derselben strengen Prüfungen wie ihre männlichen Kollegen erlangt haben.

Daß zur Führung der staatlichen Oberaufsicht im ärztlichen Schuldienste vor allem die Amtsärzte berufen sind, wird wohl kaum auf Widerspruch stoßen, und es könnte bloß die Einwendung gemacht werden, daß denselben zur Erfüllung ihrer vielen Pflichten die physische Zeit mangeln dürfte. Ein solcher Einwand hätte jedoch nur in jenen Ländern Berechtigung, in welchen den Amtsärzten große Distrikte zugewiesen sind, oder wo der Schwerpunkt der amtsärztlichen Thätigkeit in der Verwendung des Medizinalbeamten als Gerichtsarzt liegt und dessen ganze Zeit in Anspruch nimmt. Der von Reuß⁵⁸ befürworteten Forderung der amtsärztlichen Oberaufsicht muß im Interesse einer einheitlichen Leitung und auch aus dem Grunde zugestimmt werden, weil in den meisten Ländern die Anstellung der Amtsärzte an den Nachweis specieller hygienischer Fachkenntnisse geknüpft ist.

Das Kultusministerium in Bayern⁵⁹ hat die Vorstände der Mittelschulen angewiesen, in allen sanitären Fragen die Mitwirkung der Amtsärzte in Anspruch zu nehmen. In Oesterreich sind die Amtsärzte nach den Bestimmungen des Reichssanitätsgesetzes vom 30. April 1870 zur sanitären Ueberwachung der Schulen verpflichtet und ist nach den Verordnungen der meisten Landesstellen bei jeder Bezirksschulbehörde ein ärztlicher Fachmann als ordentliches Mitglied in die Kommission zu berufen, welcher in sanitären Gegenständen geeignete Ratschläge zu erteilen, bei wahrgenommenen Mißständen an Ort und Stelle Abhilfe zu schaffen, Revisionen der Schulen vorzunehmen und erforderliche Anträge zu stellen hat. Einzelne Landesschulbehörden haben genaue Instruktionen erlassen. Diese klaren gesetzlichen Bestimmungen sind aber thatsächlich nur ausnahmsweise zur Durchführung gelangt.

Welcher Art werden nun die Aufgaben des Schularztes sein? Es wäre ganz verfehlt, die ärztliche Behandlung der Schuljugend in Krankheitsfällen als Aufgabe des Schularztes hinzustellen. Der Schularzt muß vielmehr, wenn er seiner Stellung nicht den Boden entziehen und nicht mit verschiedenen Faktoren in Konflikt geraten will, das Ziel seiner Thätigkeit in erster Linie auf die präventive Gesundheitspflege verlegen. Nicht kranke Schulkinder zu behandeln, sondern die gesunden Schüler vor Krankheiten und Schädigungen an Körper und Geist durch Fernhalten von Schädlichkeiten zu schützen, soll seine Aufgabe sein. Die Krankheiten der Schulkinder geben dem Arzte lediglich den Fingerzeig, wie und wo er die schädigenden Einflüsse zu suchen habe. Hat er dann die Quelle der ungünstigen Einwirkungen sichergestellt, so wird es ihm nicht schwer fallen, geeignete Vorschläge zu machen, auf welche Weise der störende Einfluß gemildert oder behoben werden kann.

Die Thätigkeit des Arztes darf auch keine schablonenhafte sein, sondern sie muß individualisieren und vor allem die lokalen Verhältnisse berücksichtigen. So stellt die Schulhygiene in der Stadt an den Arzt ganz andere Anforderungen als in den Landgemeinden. Wenn auch die allgemeinen sanitären Verhältnisse auf dem Lande infolge der größeren Reinheit der Luft und der unbeschränkteren

Freiheit der Jugend im allgemeinen besser sind, so wäre es unbillig, deshalb den ärztlichen Dienst auf die Stadtschulen beschränken und die Landschulen stiefmütterlich behandeln zu wollen. Ebenso muß die ärztliche Mitwirkung in der Schulgesundheitspflege auf alle öffentlichen und Privatschulen, sowie auf die Internate, Gymnasien, Realschulen, Pädagogien, Lehrerbildungsanstalten, Seminarien, Lyceen, Handels-, Gewerbe- und Töchtereschulen ausgedehnt werden, denn man darf durchaus nicht voraussetzen, daß die hygienischen Verhältnisse an diesen höheren Anstalten bessere sind als in der Volksschule. Im Gegenteil, gerade hier thut oft ein eingehendes und verständiges Eingreifen eines hygienisch gebildeten Arztes besonders not, weil mit wenig Ausnahmen eine fachmännische Unterstützung bei der Leitung dieser Anstalten überhaupt nicht oder nur selten und in nicht ausreichendem Maße in Anspruch genommen wird, obwohl die Fürsorge für die Gesundheit der Lehrer und der Zöglinge hiezu häufig genug Anlaß bieten würde. Beispiele aufzuzählen wäre überflüssig, weil jeder Schulmann, welcher seine Augen den einfachsten Forderungen der Gesundheitspflege nicht verschließt, in seinem eigenen Schulhause genug Exempel finden dürfte.

Ist es denn z. B. zu verantworten, wenn die Schüler bei geschlossenen Fenstern und Thüren im Lehrzimmer zurückgehalten werden, während der Lehrer mit den Kollegen auf dem Korridore sich ergeht? Oder ist es zu rechtfertigen, wenn der frühzeitig verweichlichte Lehrer Fenster und Thüren des Lehrzimmers ängstlich geschlossen hält und es verhindert, daß den Kindern die genügende Menge reiner Luft zugeführt wird? Wie häufig wird vergessen, daß gegen Kopfschmerz, Blutarmut und geistige Uebermüdung nebst angemessenem Wechsel zwischen Ruhe und Bewegung frische Luft das beste Mittel ist!

Es genügt nicht, der Schuljugend als Ersatz für die verlorene Freiheit und für die entzogene unbeschränkte freie Bewegung in Wald und Feld bloß Schulpaläste zu bauen und hygienische Einrichtungen aller Art zu treffen, sondern es müssen auch noch gewisse im Schulbetriebe gelegene Schädlichkeiten ferngehalten werden, wenn der Gesundheitszustand der Schulkinder erhalten werden soll. Gesundheitsstörungen stehen nicht immer mit ungünstigen hygienischen Verhältnissen des Schulgebäudes, sondern oft mit anderen äußeren Faktoren im Zusammenhange.

So erwähnt Kollmann⁶⁰, daß die Schüler des alten, hygienisch ungünstigen Frankfurter Gymnasiums, welche kurz vor der Uebersiedelung in das neue Gymnasium ärztlich untersucht worden waren, bei der neuerlichen Untersuchung nach 9 Jahren das traurige Ergebnis lieferten, daß in der Zwischenzeit bei denselben trotz des neuen „hygienisch best' eingerichteten“ Gebäudes die Kurzsichtigkeit von 26 Proz. auf 32 Proz. gestiegen war. Der Grund dieser Erscheinung lag in den stetig zunehmenden Anforderungen an das Sehorgan bei Bewältigung des wachsenden Lehrstoffes.

In zutreffender Weise haben Schiller und Schubert⁶¹ in der 24. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege in Nürnberg die Forderungen des schulärztlichen Dienstes in Schlußsätzen formuliert; die Aufgabe der Schulärzte umfaßt:

„1) Die Ueberwachung der gesundheitlichen Verhältnisse des Schulgebäudes und der Schuleinrichtungen;

2) die Beaufsichtigung des Vollzuges der über die Hygiene des Unterrichtes und der Unterrichtsmittel erlassenen Vorschriften;

3) die Obsorge für die Gesundheit der Schulkinder und zwar die Unterstützung des Amtsarztes bei Verhütung und Bekämpfung ansteckender Krankheiten, die Feststellung körperlicher Mängel der Kinder zum Zwecke fortgesetzter Beobachtung oder besonderer Berücksichtigung beim Schulbetrieb und die Ueberwachung der körperlichen Erziehung, soweit diese von der Schule geleitet wird.“

Diese Forderungen dürften beim Ausbau der Schulhygiene wohl das Gerippe bilden, welches bei Feststellung des schulärztlichen Wirkungskreises den Instruktionen zu Grunde zu legen wäre.

Aus dieser Sachlage ergibt sich von selbst, daß die fachliche Thätigkeit des Schularztes in drei Teile zerfällt, und zwar in die Beaufsichtigung der sanitären Verhältnisse des Schulgebäudes, in die zulässige Einflußnahme auf den Unterricht und in die Ueberwachung des Gesundheitszustandes der Schüler. Auf Grund seiner hygienischen Untersuchungen hat bereits Key⁶² die Grundzüge für die ärztliche Aufsicht und die schulhygienische Kontrolle entworfen.

Eine im Jahre 1885 verlautbarte umfangreiche und erschöpfende Instruktion für die inspizierenden Aerzte wurde in Oesterreich⁶³ vom Landesschulrate in Görz, Gradisca und Istrien mit Verordnung vom 4. Juni 1890 republiziert. — Altschul hat, angepaßt an die Verhältnisse in der Stadt Prag, Fragebogen für die sanitäre Kontrolle des Schulgebäudes und seiner Einrichtungen, sowie für die speciellen somatischen Untersuchungen der Schüler entworfen, nach welchen sich leicht ein Grundbuch für Schulen und Schüler anlegen und stetig ergänzen läßt. In neuester Zeit wurde auch von der „Russischen Gesellschaft zur Wahrung der Volksgesundheit“⁶⁴ ein Programm für die Erforschung des hygienischen Zustandes der Lehranstalten, des Unterrichtes und der Lernenden zusammengestellt, in welchem wohl alle Momente berücksichtigt sein dürften, welche bei Verfassung einer Instruktion für Schularzte in Frage kommen können. Nichtsdestoweniger aber wird der Satz immer Geltung behalten, daß der Schularzt den Umfang seiner Aufgaben „fühlen“ muß und daß die Art der Durchführung dem Takte dieses Fachmannes zu überlassen ist.

Die Thätigkeit der Schularzte wird hauptsächlich eine beratende und vorbeugende, zum geringsten Teile eine kurative sein.

Der konsultative Wirkungskreis wird sich bei Schulbauten auf den Bauplatz und die Nachbarschaft desselben, die Materialien, den Bauplan, die Einteilung, die innere Einrichtung des Schulgebäudes, Lehrmittel, Beleuchtung, Heizung, Ventilation, Wasserversorgung, ferner auf Spielplätze, Bäder, Gärten, Turnplätze, Wohnungen der Lehrer und Schüler erstrecken. Der Schule wird es nur zum Vorteile gereichen, wenn das Gebäude wenigstens einmal im Jahre von einem Arzte unter Zuziehung eines Architekten und des Schulleiters einer eingehenden fachmännischen Besichtigung unterzogen und die Mittel und Wege der Beseitigung vorgefundener Mängel erörtert werden.

Nach dem 31. Jahresberichte des Landesmedizinalkollegiums in Sachsen werden in Dresden⁶⁵ seit mehreren Jahren sämtliche Schulen von

einem Techniker, dem Schularzte und dem Schuldirektor begangen und die wahrgenommenen Gebrechen behoben. Die Forderungen bei Schulbauten sind im Kanton Genf⁶⁶ in der Verordnung vom 28. Jänner 1898 festgestellt; in Nieder-Oesterreich⁶⁷ wurden vom Landessanitätsrate die sanitären Grundsätze auch für den Bau und den Betrieb von Waisenhäusern, Erziehungsanstalten und Konvikten normiert.

In präventiver Hinsicht hätte der Schularzt öfter im Jahre jede Schulklasse zu inspizieren, die Kinder auf den Gesundheitszustand in Bezug auf Augen, Ohren, Mundhöhle und Wirbelsäule zu untersuchen, vorgefundene Gebrechen den Angehörigen zur Kenntnis zu bringen, seine vollste Thätigkeit und Aufmerksamkeit der Sicherstellung und Bekämpfung der Infektionskrankheiten, der Desinfektion der Schulräume und Wohnungen im Schulhause zuzuwenden, die gemachten Beobachtungen in ein in der Schule aufliegendes Buch einzutragen, Anträge zu stellen, in dringenden Fällen gegen nachträgliche amtliche Genehmigung selbständig sanitäre Anordnungen zu treffen und bei drohender Gefahr den Schulschluß zu beantragen. Sprachgebrechen, schlechte Körperhaltung, nervöse Zustände, Gehörstörungen, infektiöse Augenkrankheiten, Kurzsichtigkeit und Hautkrankheiten wären besonders zu berücksichtigen und bei Feststellung des Lehrplanes und bei Erteilung des Unterrichtes auf eventuelle schädigende Momente oder auf hygienische Anforderungen aufmerksamer zu machen. Am wichtigsten ist jedenfalls die Untersuchung der Schuljugend beim ersten Eintritt in die Schule, wobei die Größe, das Gewicht, die Ernährung und Körperbeschaffenheit, der Zustand der Wirbelsäule, der Augen, des Gehörs, allfällige Gebrechen und der Geisteszustand sicherzustellen sind. Von großem Nutzen wäre es, wenn dieser ersten Untersuchung auch die Mütter der Kinder beigezogen würden, weil diese die beste Auskunft über vorangegangene Krankheiten geben und Winke für die Behandlung und Erziehung der Kinder zu Hause empfangen können. In Gegenwart der Mutter werden die Kinder leichter zu untersuchen und verlässlichere Erhebungsdaten zu erzielen sein.

Mangenot⁶⁶ wünscht, daß die Untersuchungen ausschließlich zum Vorteile der Schüler geschehen, und daß alle rein wissenschaftlichen oder statistischen Erhebungen z. B. anthropologische, wenn auch deren wissenschaftliche Bedeutung nicht abgeleugnet werden soll, wegen Mangels an Zeit wegbleiben mögen. Die Untersuchungen sollen einfach, nicht kompliziert sein. Wo es praktisch möglich ist, wäre auch das Körpergewicht und die Körperlänge zu bestimmen. Die Befunde seien zweimal im Jahre vorzunehmen und Abschriften der Befunde den Eltern zu übergeben. Das ärztliche Geheimnis wird dadurch nicht verletzt, weil Sehstörungen, Hörleiden oder Veränderungen in der Nase unverfänglich sind und zu keinen Beschwerden seitens der Eltern führen werden. Die Vormerkung über Syphilis — eine äußerst seltene Erscheinung bei Kindern — könnte abgesondert geführt oder ganz weggelassen, Skrofulose, Rhachitis durch nur für Aerzte verständliche Bezeichnungen angedeutet werden. Die Bekanntgabe der Befunde würde den Vorteil haben, daß die Eltern aufmerksam gemacht werden und weitere ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen können.

Soll diese präventive Thätigkeit einen Erfolg haben, so muß sich die Kontrolle, wie bereits oben erwähnt, auch auf die Wohnungen

und die Lebensweise der Schüler außerhalb der Schule erstrecken. In dieser Hinsicht sind jene Schularzte auf dem Lande im Vorteile, welche als Hausärzte einen Einblick in die Familienverhältnisse der Schüler haben. Sie werden infolgedessen den Einfluß der Wohnung, der Nahrung, der Lebensweise, des geselligen Verkehrs mit anderen Kindern, die Gewohnheiten, die Folgen erblicher Krankheiten in den Familien u. a. besser beurteilen können als der Schularzt in der Stadt, welcher die Kinder in der Regel nur als Objekt schnell vorübergehender Untersuchungen sieht. Vorgefundene Gesundheitsstörungen werden erst dann richtig gedeutet werden können und ihre Erklärung finden, wenn die mangelhafte Beleuchtung, die schlechte Luft in den Schlaflokalen, die feuchten Wohnungen, die Nebenbeschäftigungen, der Mangel an Hautpflege im elterlichen Hause den Schularzten bekannt sind und in Betracht gezogen werden.

Kurativ soll der Arzt nur ausnahmsweise und bei plötzlichen Erkrankungen der Kinder in der Schule eingreifen, weshalb auch der Vorschlag der sanitären Schulinspektoren in Paris⁶⁹, in den Kommunal-schulen einen Notapparat mit einer kleinen Auswahl von Arznei- und Labemitteln vorrätig zu halten und den Lehrer mit dem Gebrauche derselben vertraut zu machen, nicht gänzlich zurückzuweisen wäre. In Oesterreich hat der Oberste Sanitätsrat 1895 die Einführung von Rettungskästen mit dazu gehöriger Belehrung in Form einer Wandtafel als ersprießlich anerkannt. Wie nützlich diese sind, hat sich wiederholt auf dem Lande bei Vergiftungen durch den Genuß von giftigen Schwämmen, Beeren und Pflanzen (Belladonna, Stechapfel), sowie bei Unfällen beim Turnen erwiesen.

Es dürfte wohl kaum Jemand bestreiten, daß der Arzt allein berufen ist, zu bestimmen, wann ein Kind nach überstandener Krankheit dem Unterrichte wieder beiwohnen darf oder von welchen Lehrgegenständen es zu befreien wäre. Die Kinder sind gleich im Beginne des Schuljahres zu untersuchen, damit Gebrechen rechtzeitig entdeckt und weitere Schädigungen der Gesundheit verhindert werden. Es kann ferner nur von Vorteil sein, wenn der Schularzt bisweilen als stummer Zuhörer dem Unterrichte beiwohnt, um die Schulkinder in unauffälliger Weise zu beobachten. Es ist ja eine bekannte Tatsache, daß bei angesagten Massenuntersuchungen die Vorgeführten oft gezwungene Körperhaltungen annehmen, bei Prüfungen der Sehkraft und des Gehörs unrichtige Angaben machen und das Untersuchungsergebnis unverläßlich gestalten.

Eine weitere Aufgabe des Schularztes wird es sein, wichtige Angelegenheiten mit den Lehrern zu beraten, sanitäre Anforderungen zu erläutern, um eventuelle schädliche Einflüsse und hygienische Mängel zu beheben. In dieser Hinsicht ist es notwendig, daß der Arzt den Lehrern im Lehrkörper gleichgestellt sei, damit seine Anträge einer gewissen Autorität nicht entbehren. Der Arzt soll andererseits niemals seine koordinierte Stellung vergessen, in seinen Forderungen Maß halten und nicht über das Ziel schießen.

Der sanitäre Dienst des Schularztes muß ein dauernder sein, sich auf das ganze Gebiet der Schule und auf das ganze Jahr erstrecken. Bezüglich der Häufigkeit der Revisionen in der Schule gehen die Ansichten weit auseinander. Eine Schulrevision nur einmal im Jahre vorzunehmen, ist unbedingt unzureichend, weil sich die sanitären Einflüsse nach Jahres- und Tageszeit, nach Klima,

Temperatur und nach der Beschäftigung der Schüler ändern. Andererseits muß die Forderung nach einer 1—3maligen genaueren Untersuchung der Schüler im Monate als zu weitgehend bezeichnet werden.

Der hygienische Unterricht in der Schule. Die wichtigste Aufgabe der Hygiene ist die Prophylaxe, d. h. das Bestreben, auf Grund der Erkenntnis der Krankheitsursachen und der praktischen Erfahrungen jene Mittel in Anwendung zu bringen, welche geeignet sind, durch Zerstörung des Krankheitserregers und Fernhalten von schädlichen Einflüssen der Entstehung von Krankheiten vorzubeugen und solche Einrichtungen zu fördern, welche den Organismus gegen störende Einwirkungen widerstandsfähiger machen. Damit dieses Ziel erreicht werde, genügt die Thätigkeit einzelner Personen nicht, es muß vielmehr die große Menge von dem Nutzen und der Notwendigkeit der prophylaktischen Maßnahmen überzeugt sein. Die Kenntnis und das Verständnis der hygienischen Aufgaben bei Verhütung von Krankheiten muß Gemeingut des Volkes werden. Diese Aufgabe zu lösen, sind die Schulen berufen. Je nach dem Fassungsvermögen der Schüler in den Volks-, Fach und Mittelschulen sind die Grundzüge der Gesundheitslehre den Schülern beizubringen. Bei Erteilung des hygienischen Unterrichtes soll der Lehrer jedoch das Eingehen in wissenschaftliche Theorien möglichst vermeiden, seinen Vortrag dem Verständnis der Zuhörer anpassen und auf die bereits vorhandenen Kenntnisse in den Grundlehren der Physik, Chemie und Soma- tologie hinweisen, leicht verständlich sein und in erster Reihe jene Verhältnisse berücksichtigen, welche mit der Schule in Zusammenhang stehen.

Die Grundsätze der Gesundheitspflege sind nicht in besonderen Vorträgen zu behandeln, sie müssen gelegentlich beim systematischen Unterrichte eingeflochten werden und zwar, wie Janke⁷⁰ vorschlägt, in Anlehnung an die Schuleinrichtungen, im Anschluß an die übrigen Unterrichtsgegenstände (Naturwissenschaften, Geographie, Turnen) und nur in höheren Klassen als selbständiger Unterrichtsgegenstand. Altschul betont mit Recht, „daß in der Schule nur das Notwendige und den Laien Verständliche den Kindern beigebracht werden soll, und zwar das Verständnis für die Forderungen der Gesundheitslehre, Belehrungen über ein gesundheitsgemäßes Leben, nicht aber die Gesundheitslehre, die Hygiene selbst, welche ausgedehnte medizinische Kenntnisse und ein reiferes Alter für das Verständnis voraussetzt“. — Nach Burgerstein⁷¹ soll die Belehrung in den Schulen der Fassungskraft der Kinder entsprechen und auch jüngeren Schülern im Anschlusse an Lesestücke, Gesehenes und Gesehenes (Lüften des Lehrzimmers) verständlich und interessant gemacht werden. Der Lehrer soll auch Körperreinigung, Körperpflege, Verhältnisse der Wohnung, Licht, Luft, Essen, Trinken, Schutz gegen Infektionskrankheiten behandeln, in höheren Klassen etwas ausführlicher sein, die „erste Hilfe“ d. h. was bei Unfällen nicht geschehen soll, berühren, und Gesundheitsregeln für das Baden, Eislaufen u. dergl. geben. Die Volksschule wird zur Verbreitung hygienischer Kenntnisse in Argentinien, Belgien, Dänemark, Deutschland, England, Japan, Norwegen, Oesterreich, in der Schweiz und in den Vereinigten Staaten benutzt.

Bei dem Unterrichte über den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers ist ein entsprechendes Anschauungsmateriale,

notwendig und sind nebst guten Abbildungen⁷² und Nachbildungen aus Gyps, Papiermaché, auch Knochenpräparate (Wirbelsäule, Knochengestelle) u. dergl. zu verwenden. Die Abbildungen müssen naturgetreu und groß sein, damit die Einzelheiten von den Schülern erkannt werden, sollen aber nur das Wichtigste enthalten. Diesen Anforderungen entsprechen auch die meisten gegenwärtig in den Schulen in Verwendung stehenden Hilfsmittel für den hygienischen Unterricht.

In den höheren Lehranstalten, Gymnasien, Realschulen, Lyceen, wo zwar schon eine umfassendere Vorbildung für den hygienischen Unterricht vorhanden wäre, stößt derselbe auf Schwierigkeiten, weil der Lehrplan ohnehin genug belastet ist und eine Verbreiterung kaum zuläßt, insolange nicht eine Einschränkung des einen oder des anderen Lehrgegenstandes eintritt.

Norwegen hat sich geholfen, indem es die toten Sprachen ausfallen ließ und mit dem Gesetz vom 27. Juli 1896 die Gesundheitslehre als Anhang des naturgeschichtlichen Unterrichtes aufnahm. In Ungarn ist versuchsweise der selbständige Unterricht in der Hygiene durch Aerzte fakultativ in den obersten Klassen der Gymnasien eingeführt worden. Ein obligater Hygieneunterricht an den Mittelschulen besteht nur in Frankreich⁷³; der Lehrplan der Gymnasien enthält einen 12-stündigen Kurs über Hygiene, und umfaßt die Besprechung des Wassers (Beurteilung und Einfluß auf den Menschen), der Luft (Einfluß, Ventilation), der Lebensmittel (Fälschungen, schädliche Beimengungen, Getränke), der Infektionskrankheiten (Wesen und Schutz), der Impfung und der Maßregeln bei übertragbaren Tierkrankheiten.

In Oesterreich hat das Unterrichtsministerium mit Verordnung vom 10. Mai 1901 die Schulbehörden angewiesen, die Abhaltung von populären Vorträgen über Hygiene an den Mittelschulen zu begünstigen. Diese Vorträge, zu denen auch die Eltern der Schüler einzuladen sind, werden von einem Mitgliede des Lehrkörpers gehalten, betreffen das Verhältnis von „Schule und Haus“, hygienische und andere die Schule betreffende Fragen, z. B. „über Mißbrauch geistiger Getränke u. s. w.“

In der Sitzung des Berliner Lehrervereins am 18. Januar 1895 wurden in der Verhandlung über die Einführung des hygienischen Unterrichtes in der Volksschule nachstehende von Dr. Th. Weyl und O. Janke beantragte Thesen beschlossen: 1. Die Verbreitung hygienischer Kenntnisse durch die Schule entspricht den Interessen des Individuums und des Staates. 2. Der hygienische Unterricht hat sich auf die wichtigsten Gebiete der privaten und öffentlichen Gesundheitspflege zu erstrecken. 3. In der Volksschule sind die hygienischen Belehrungen im Anschluß an das Schulleben und an die übrigen Lehrgegenstände der Schule zu geben. 4. In den Seminarien ist die Hygiene als obligatorischer Unterrichtsgegenstand aufzunehmen.

Damit die Lehren der Gesundheitspflege bei der Jugend Verständnis finden und festwurzeln, müssen vor allem die Lehrer selbst in dieser Wissenschaft durch berufene Fachmänner ausgebildet werden⁷⁴.

Die Kenntnis hygienischer Grundsätze ist für den Lehrer um so notwendiger, weil dieser den Bestrebungen des Arztes ein gewisses Verständnis und eine dankenswerte Unterstützung entgegenbringen soll, und weil er oft gezwungen ist, aus eigener Initiative in gesundheitlichen Fragen mit einzugreifen. Die notwendige Ausbildung in der Hygiene hat in den Pädagogien zu geschehen, älteren Lehrern sollte in Ferienkursen Gelegenheit geboten werden, das Wichtigste nachzuholen. Wenn die hygienische Ausbildung der Lehrer einen

dauernden Nutzen bringen soll, so muß die Hygiene obligater Lehr- und Prüfungsgegenstand in den Pädagogien sein.

In Belgien sind an der École normale supérieure des humanités zu Lüttich seit 1878 hygienische Vorlesungen eingeführt, in Japan wird seit 1895 an der Lehrerbildungsanstalt in der Woche 2-stündlich Schulhygiene gelehrt, in Deutschland⁷⁵ werden an mehreren Universitäten Vorträge für Kandidaten des Lehramts gehalten; in Bern besteht eine eigene Lehrkanzel für Schulhygiene.

Der Unterricht in der Hygiene für Lehramtskandidaten ist nur in wenigen Staaten geregelt. Der hygienische Unterricht wurde zuerst in Amerika und Pennsylvanien, New York, Massachusetts 1844 in den Lehrplan aufgenommen, in der Schweiz ist derselbe nicht obligatorisch, in Belgien und Ungarn wird derselbe durch Aerzte erteilt; in Deutschland werden Kurse gelesen, in England wird den Kandidaten Physiologie und Hygiene vorgetragen. Vorzüglich organisiert ist der Hygieneunterricht in den österreichischen Pädagogien durch den Minist.-Erlaß vom 12. Januar 1891; der Unterricht ist obligat und Prüfungsgegenstand. Im ersten Jahrgange wird in 2 Stunden wöchentlich durch hygienisch gebildete Aerzte Somatologie gelehrt, im 4. Jahrgange 1-stündlich in der Woche außer Schulhygiene und „erste Hilfe“ die Wiederholung des Lehrstoffes vorgenommen. Der Docent der Hygiene ist bei der Reifeprüfung Mitprüfer. — In Zürich⁷⁶ finden im Winter für die Lehrer Vorträge statt über Hygiene der Luft, Heizung, Ventilation, Schulturnen, Sprachfehler, Ermüdungserscheinungen und das Verhalten der Lehrer bei ansteckenden Krankheiten; in Oesterreich sind die Amtsärzte angewiesen, bei den Bezirkslehrerkonferenzen Vorträge über einzelne Kapitel der Schulhygiene zu halten.

Zur Erteilung des hygienischen Unterrichtes an den Mittelschulen und den Lehrerbildungsanstalten sollten nur solche Aerzte berufen werden, welche Hygieniker von Fach sind oder doch wenigstens eingehende hygienische Vorstudien gemacht und besondere Prüfungen bestanden haben. Es wäre bei Erreichbarkeit geeigneter Kräfte als ein arger Mißgriff zu verzeichnen, wenn der hygienische Unterricht für die zukünftigen Lehrer minder qualifizierten Aerzten, Wundärzten oder sogar Nichtärzten übertragen würde. Anstellungen von Docenten für Gesundheitspflege mit einer nicht genügenden fachlichen Ausbildung sind ein Armutszeugnis für die Anstalten und bedeuten eine Gefahr für das öffentliche Gesundheitswohl, denn allzu leicht werden durch solche Lehrer falsche Ansichten über Gesundheitspflege in das Volk getragen (vgl. S. 737 ff.).

Es empfiehlt sich daher auch nicht, den Hygieneunterricht einem Pädagogen zu übertragen, denn dieser kann sich — mag er sich auch noch soviel mit Gesundheitspflege befaßt haben — auf dem ärztlichen Gebiete nicht zu Hause fühlen, und wird das Hauptgewicht auf Methodik, Pädagogik, Naturkunde legen. Wenn aber Lehrer den Kindern Gesundheitsregeln beibringen sollen, müssen sie selbst in den Grundsätzen der Gesundheitspflege gut bewandert sein. Je tiefer die Lehrer in das Wesen der Hygiene eindringen, desto weniger laufen sie Gefahr, Kurpfuscher, Impfgegner, Naturärzte zu werden.

Daß die Gesundheitspflege nicht nur in den Volksschulen, sondern auch in den Mittelschulen ihre volle Berechtigung habe, spricht der

Erlaß⁷⁷⁾ des österreichischen Unterrichtsministeriums (1894) aus, welcher ausdrücklich sagt, daß mit Herabminderung der Zahl der schriftlichen Arbeiten, mit der Aenderung der Unterrichtsmethode in der lateinischen und griechischen Sprache und mit der Vorsorge für die körperlichen Übungen, die Gesundheitspflege bei der heranwachsenden Jugend noch immer nicht erschöpft sei, daß vielmehr die Aufgabe bestehe, die aus dem Schulbesuche selbst und aus dem vielstündigen täglichen Aufenthalte in den Schulräumen hervorgehenden schädlichen Einflüsse energischer als bisher zu bekämpfen. Diese Verhältnisse wahrzunehmen, ist der Mittelschullehrer berufen, und diesem obliegt daher auch die besondere Aufgabe, sich mit den Grundsätzen der Schulhygiene und mit den Fortschritten derselben bekannt zu machen. Der Minist.-Erlaß vom 17. Dez. 1896 verpflichtet den Docenten der Schulhygiene an den Lehrerbildungsanstalten, für gesteigerte Pflege der Leibesübungen einzutreten und mit Sorgfalt zu vermeiden, medizinisches Scheinwissen zu verbreiten⁷⁸⁾. Jede Unterrichtsstunde soll nicht bloß zu einer Lehr-, sondern auch zu einer Lernstunde sich gestalten, der Unterricht ist anschaulich zu erteilen und zwar an der Hand von Wandtafeln, Plänen von Schulbauten, Zeichnungen von Heiz- und Ventilationsanlagen, Modellen von Bänken; ferner ist auf Verbesserung der hygienischen Verhältnisse in Haus und Schule hinzuwirken, und beim Unterrichte in der ersten Hilfe aufmerksam zu machen, was der Laie nicht thun darf und nicht versuchen soll. Dem Docenten wird das Recht zuerkannt, den Lehrerkonferenzen mit beratender und in Angelegenheiten seines Faches beschließender Stimme beizuwohnen.

Stellung des Schularztes. Wenn auch hinsichtlich der Notwendigkeit des sanitären Schuldienstes die Ansichten einig sind, so gehen die Meinungen betreffs der Stellung und der Rechte der Schulärzte noch weit auseinander.

In Oesterreich-Ungarn ist der Docent der Schulhygiene an den Lehrerbildungsanstalten zugleich auch Mitglied des Lehrkörpers, und in Ungarn darf der Anstaltsdirektor in schulhygienischen Angelegenheiten nur auf eigene Verantwortung von der Wohlmeinung des Schularztes abweichen. In der Volksschule ist der Amtsarzt und der Gemeindefeuerarzt der Beirat der lokalen Schulbehörde. In anderen Staaten ist der Schularzt entweder den Kommunalbehörden oder, wie in der Schweiz (Basel), dem Erziehungsdepartement, in anderen Ländern den Schulkommissionen unterstellt, oder denselben als Mitglied beigeordnet (Düsseldorf).

Soll das Wirken des Schularztes ein segensreiches sein, so muß er, wie dies bereits beim hygienischen Kongresse zu Paris gefordert wurde, Sitz und Stimme im Lehrkörper haben und ständiges Mitglied des Schulrates, bezw. der Schulkommission sein. Dadurch, daß der Arzt in den Rahmen der Schulorganisation eingefügt ist und im Schularate mit als beratendes und beschließendes Organ sitzt, lernt er das Schulwesen und dessen Bedürfnisse kennen und seine Ansprüche den allgemeinen Forderungen des Unterrichtswesens anpassen. In die Bezirksschulräte (Schulkommissionen) gehört als ständiges Mitglied der Amtsarzt, in den Landesschulrat (die Schulkommission der Provinz) der Sanitätsreferent der Provinzialbehörde. Ueberdies müßten ständige Sanitätsorgane mit einem Wirkungskreise, ähnlich dem der bereits er-

proben Gewerbe- und Sanitätsinspektoren, geschaffen werden, welche ein größeres Gebiet zu überwachen, zu bereisen und als beschließende Mitglieder an den Sitzungen der Landesschul- und Sanitätsräte (Kommissionen) teilzunehmen hätten. Diesen Schulinspektoren wäre die Erstattung von Berichten, statistischen Arbeiten, Superrevisionen, Anträgen in sanitären Rekursangelegenheiten zu übertragen. In der Reichscentralstelle, wo alle Fäden zusammenlaufen, wären die sanitären Angelegenheiten des Unterrichtswesens einer ständigen Kommission von ärztlichen Fachmännern zuzuweisen. Die einzelnen Instanzen für sanitäre Schulangelegenheiten, bei denen ständige Sanitätspersonen als schulärztliche stimmberechtigte Referenten zu fungieren hätten, wären demnach die Ortsschulbehörde mit dem Gemeindearzte, die Bezirksschulbehörde mit dem staatlichen Amtsarzte, die Landes- bzw. Provinzialschulbehörde mit dem Landes-sanitätsreferenten und den Schulinspektoren (Ärzten), das Unterrichtsministerium mit dem ständigen Sanitätsreferenten und dem sanitären Fachrate der obersten Centralbehörde.

Die Lösung der Frage, wem die Ernennung des Schularztes zusteht, unterliegt keinen solchen Schwierigkeiten, als es den Anschein hat. Die Anstellung des Schularztes obliegt der lokalen Schulbehörde, doch muß diese Belastung nicht eine fakultative, sondern eine obligate sein.

In Norwegen⁷⁹ wurde durch das Gesetz vom 26. Juni 1889 die Anstellung von ständigen Schularzten angeordnet, aber an die Voraussetzung geknüpft, daß die Kommunalverwaltung ihre Zustimmung hierzu erteile, eine Bedingung, welche die Einführung von Schularzten wohl ganz in Frage stellt. Die sächsische Regierung hat sich über Antrag des Landesmedizinalkollegiums darauf beschränkt, die Schulvorstände aufzufordern, die Anstellung von Schularzten ins Auge zu fassen. In anderen Staaten ist die Bestellung von Schularzten dem Ermessen der Gemeinden überlassen. In Rußland dagegen ist nach dem Statut von 1871 an jeder Mittelschule ein stimmberechtigter Schularzt anzustellen, der nicht allein die Zöglinge zu behandeln, sondern auch die anderen hygienischen Interessen der Anstalt zu wahren hat. In Ungarn werden an allen Mittelschulen die Schularzte vom Staate und aus Staatsmitteln angestellt, in Oesterreich wird an allen öffentlichen und privaten Lehrerbildungsanstalten der obligate hygienische Unterricht von Amtsärzten erteilt, welche von der Regierung ernannt und wenn auch nur bescheiden honoriert werden. Zur Handhabung der Schulgesundheitspflege in den Gemeinden sind die von den Kommunen angestellten Gemeindeärzte⁸⁰ nach ihrer Dienstinstruktion verpflichtet, und ist die Ueberwachung der Durchführung der diesfalls bestehenden Vorschriften den Amtsärzten übertragen. Diese Einrichtung dürfte wohl die naturgemäße sein, am ehesten dem Zwecke entsprechen und einen geregelten schularztlichen Dienst ins Leben zu rufen geeignet erscheinen.

1) *Desguin*, Die ärztl. Inspekt. d. Schulen, Centralbl. f. allg. Ges., Bonn (1888) 459.

2) *Kuborn*, VI. intern. Kongr. f. Hyg. u. Demogr. in Wien (1887) Heft 13.

3) *Feilchenfeld*, Der Arzt in der Schule, Samml. klin. Vorträge No. 76, Leipzig (1893).

4) *v. Wirenus*, Ueber die Aufgaben und Pflichten des Schularztes, Kotelm. (1894) No. 11.

5) *Schubert*, Zur Schularztfrage (Kotelm. [1896] 305).

6) *Kirchner*, Hygien. Rundsch. (1895) 212.

- 7) **Kalle**, Lösung der Schularztfrage, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) 433.
- 8) **Dornblüth**, Die Gesundheitspflege der Schuljugend, Stuttgart (1892) Einleitung.
- 9) **Kotelm.** (1893) 80.
- 10) **Cohn**, VI. intern. Kong. f. Hyg. u. Demogr. zu Wien XII. Heft 22 ff.
- 11) **Steinhardt**, Zum augenblicklichen Stande der Schularztfrage in Deutschland, München (1899), *Prag. med. Wochenschr.* (1900) 391 u. **Baur**, *Hyg. Rundsch.* (1900) No. 11.
- 12) **Kotelm.** (1892) 73, (1898) 428 u. (1889) 191.
- 13) **Schmid-Monnard**, Die chronische Kränklichkeit in unseren mittleren und höheren Schulen, *Kotelm.* (1897) 593.
- 14) **Pressl**, *Internat. klin. Rundsch.* (1895).
- 15) *Statistisches Jahrbuch für das Königreich Sachsen auf das Jahr 1895*, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1896) Suppl. 355.
- 16) **Würzburg**, *Arb. aus dem kais. Gesundheitsamte* 2. Bd.
- 17) **Burgerstein**, Axel Key's Schulhygienische Untersuchungen, Hamburg-Leipzig (1889) 50.
- 18) **Warner**, Bericht über d. ärztl. Unters. in 14 Lond. Schulen, *Ref. Hyg. Rundsch.* I, 266.
- 19) **Burgerstein**, „Der Schularzt“, *Zeitschr. f. Realschulwesen* 13. Bd. 1. Heft.
- 20) **Zahor**, *Jahresb. d. Stadtphys. üb. d. Gesundheitsverh. Prags 1888—1889*, Prag (1891).
- 21) *Veröffentl. des deutsch. Gesundheitsamtes* (1900) 17.
- 22) *Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege*, *Kotelm.* (1900) 498.
- 23) **Kraepelin**, Ueber geistige Arbeit, Jena, Gustav Fischer (1894).
- 24) **Key-Burgerstein**, l. c. S. 166 ff.
- 25) **Rubner**, *Lehrbuch der Hygiene*, Leipzig-Wien (1892) 697.
- 26) **Key-Burgerstein**, l. c. S. 206 ff.
- 27) *Verordnungsbl. des Minist. f. Kult. u. Unt. Wien* (1898) No. 2 (1898) No. 22.
- 28) **Gerényi**, Die Versorgungsanstalten Oesterreichs, österr. Wohlfahrtseinrichtungen, Wien (1898) 3. Bd.
- 29) **Altschul**, *Zur Schularztfrage*, Prag (1890).
- 30) **Kühner**, *Der Lehrer als Wächter der Gesundheit*, Frankf. Schulz, (1891) März.
- 31) **Edel**, *Der Schularzt* (Vortrag *Kotelm.* 1897) 193.
- 32) *Kotelm.* (1898) 596.
- 33) *Kotelm.* (1899) 1. Heft, (1897) 104, 175, (1896) 531.
- 34) **Cont**, *Les prog. de l'hyg. dans la républ. Argent. Paris* (1887).
- 35) *Monatschr. f. Gesundheitspflege*, Wien (1900) 127, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1900), Suppl. 283.
- 36) *Kotelm.* (1896) 56.
- 37) **Wernich-Wehmer**, *Lehrbuch des öffentlichen Gesundheitswesens*, Stuttgart (1894) 381 ff.
- 38) *Kotelm.* (1899) 343.
- 39) *Veröffentl. des kaiserl. Gesundheitsamtes* (1900) 420, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898), Suppl. 481.
- 40) *Kotelm.* (1901) 133.
- 41) **Spieß**, *Stadtarzt u. Schularzt*, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1899) 387; *Veröffentl. d. kaiserl. Gesundheitsamtes* (1900) 592; *Kotelm.* (1899) 326.
- 42) **Müller**, *Der heutige Stand der Schularztfrage*; *Jahrb. d. schweiz. Gesellsch. f. Schulgesundheitspflege* (1900) 1. Bd. 15; *Veröffentl. des kaiserl. Gesundheitsamtes* (1899) 13.
- 43) *Zeitschr. f. Medizinalbeamte* (1900) 446.
- 44) *Kotelm.* (1888) 541, (1891) 173.
- 45) **Mangenot**, *Die Neuregelung der ärztlichen Schulaufsicht in Frankreich*, *Kotelm.* (1896) 643.
- 46) *Kotelm.* (1892) 238.
- 47) *Oesterr. San.-W.* (1900) 148.
- 48) *Monatschr. f. Gesundheitspflege*, Wien (1901) 79.
- 49) **Pawel**, *Die Gesundheitsverhältnisse an der Theresianischen Akademie in Wien*, *Kotelm.* (1894) No. 5.
- 50) **Schuschny**, *Ueber Schulhygiene in Ungarn*, *Allg. med. Centralz.* (1893) 16 u. *Zur Geschichte der ungar. Schularztfrage*, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1897) 530.
- 51) *Veröffentl. des kaiserl. Gesundheitsamtes* (1899) 728.
- 52) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) Suppl. 481 u. *Kotelm.* (1891) 499.
- 53) **Witte**, *Ueber Schulhygiene in Rußland*, *Kotelm.* (1897) 633 u. (1896) 204.
- 54) *Veröffentl. des kaiserl. Gesundheitsamtes* (1897) 579, (1900) 767 u. 1080.
- 55) *Oesterr. San.-W.* (1900) 384.
- 56) **Spieß**, „Der Schularzt“, *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) Heft 2.
- 57) **Schubert**, l. c.

- 58) **v. Reuss**, VI. intern. Kongr. f. Hyg. zu Wien (1887) Heft XII, 87.
 59) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1900) 284.
 60) **Kollmann**, *Die Schulhygiene und ihre neueste Forderung*, Freiburg (1890).
 61) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1901) Suppl. 309.
 62) **Key-Burgerstein**, l. c. S. 294.
 63) *D. österr. San.-W.* (1890) No. 37.
 64) *Kotelm.* (1894) 321.
 65) *Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege*, *Kotelm.* (1901) 348.
 66) *Veröffentl. des kaiserl. Ges.* (1898) 1097.
 67) *Monatsschr. f. Gesundheitspflege*, Wien (1900) Heft 9—10.
 68) **Mangenot**, *L'examen individuel et le bulletin sanitaire des écoliers.*, *Revue d'Hygiène* (1894), *Ref. Kotelm.* (1895) 308.
 69) *Kotelm.* (1891) 511.
 70) **Janke**, *Ueber den Unterricht in der Gesundheitslehre*, Leipzig (1895), *Viertelj. f. öff. Ges.* (1896) 2. Heft 380.
 71) **Burgerstein**, *Vortrag beim XII. hyg. Kong. in Moskau* (1897), *Kotelm.* (1897) 469.
 72) **Janke**, *Abbildungen für den hyg. Unterricht in Schulen.* (*Kotelm.* [1895] 579.)
 73) *Kotelm.* (1897) 415.
 74) **Dollinger-Suppan**, *Ueber körperliche Erziehung der Jugend*, Stuttgart (1891).
 75) **Burgerstein**, l. c.
 76) *Viertelj. f. öff. Ges.* (1898) 676.
 77) *Oesterr. San.-W.* 189.
 78) *Verordnungsblatt des Minist. f. Kult. u. Unterricht*, Wien (1897) No. 7.
 79) *Kotelm.* (1890) 645.
 80) *Bericht des Wiener Stadtphys. über die Amtsthätigkeit 1887—1890*, Wien (1892).

Z BIBLIOTEKI

a. k. kursu naukowego higienicznego

W KRAKOWIE.

Z BIBLIOTEKI
4. k. kursu naukowego gimnastycznego
W KRAKOWIE.

Register.

- Aachen** 414. 737.
Abadie 19.
Abba Litt. 24 No. 29; 797 No. 47.
Abbot 366, Litt. 392 No. 6.
Abel 380. 926, Litt. 818 No. 44; 926 No. 1.
Abfülle d. Wirtschaft 427. 449.
Abluftkanal s. Ventilation.
Abnorme 486. 509. 699. 836. 893 ff.
 — Schulhäuser für 78.
Aborte s. Abtritte.
Abraham 419, Litt. 423 No. 18.
Abri 401.
Abschreiben als Strafe 699.
Abspelung 3. 411 ff. 790.
Abtritte 38. 57. 365 ff.
 — f. d. Bauarbeiter 37.
 — Brilloch 375.
 — Desinfektion der 380.
 — einfachste 369. 381.
 — a. d. Erholungsplatz 406.
 — Fallrohre der 381. 386.
 — Fenster der 373.
 — Feuerklosette 381.
 — Fußboden 373. 374.
 — Gruben 382; in Internaten 449; nach Ueberschwemmungen 433.
 — Heizung der 377. 386.
 — Hock- 375. 391. 407.
 — in Internaten 449.
 — Kastenverkleidung 375.
 — f. Kindergärten 391.
 — Klappenklosette 379.
 — Lage der 365. 385. 400. 564.
 — ohne Wasserverschluß oder Streuung 369. 381.
 — u. Onanie 365. 932.
 — Pfannenklosette 379.
 — Pissoirs 387.
 — Reinlichkeit b. Diphtherie 824.
 — Siphonklosette 372. 377.
 — Sitze der 375. 376.
 — Sitzstellung bei der Defäkation 375.
 — Streuklosette 372. 380.
 — Thüren 373.
 — Tonnen 372. 384.
- Abtritte** (Fortsetzung), Torfmull- 375.
 — Trogklosette 379.
 — Ventilation der 368 ff.
 — Wände 376.
 — Wasserklosette 372. 377.
 — Zellen 372.
Abwässer 15. 384. 406. 427.
Acetylen 247.
Acharow Litt. 272 No. 62.
Adenoide Vegetationen i. Nasenrachenraum s. Nasenatmung.
Adler, H. 191. 647. 840. 869, Litt. 653 No. 192.
Adersen 496.
Aegyptische Augenentzündung s. Trachom.
Aemmer 910, Litt. 911 No. 8.
Aerztlicher Dienst i. Schulen s. Schularzt.
Aesthesiometrische Methode 466.
Affanasiew 826, Litt. 877 No. 5.
Agahd 670, Litt. 679 No. 11.
Agtha 606.
Ahlfeld 792.
Ahrens 613. 616, Litt. 649 No. 65.
Akbrott 180, Litt. 203 No. 129.
Akkommodation 867.
Alabama 788.
Albers 167.
Albert 875, Litt. 879 No. 6.
Albini Litt. 873 No. 17.
Albu 771. 851, Litt. 778 No. 39.
Alexander-Katz 259. 291, Litt. 270 No. 17; 306 No. 44.
Algerien 494. 828.
Alibegow 250.
Alkoholmißbrauch 746. 775. 882. 898 ff.
Allen Litt. 491 No. 17.
Almqvist 243. 275. 276, Litt. 254 No. 116.
Alopecia areata 927.
 — furfuracea 927.
Altmann Litt. 24 No. 29.
Altona 414.
Altschul 579. 764. 943. 955. 958, Litt.

- 601 No. 104; 778 No. 19; 890 No. 6;
963 No. 29.
- Amberg** 455, Litt. 460 No. 5.
Ambt 295.
Amiens 269, Litt. 271 No. 59.
Ammon 126, Litt. 199 No. 8.
Amsterdam 414. 489. 635. 828.
Anämie s. Bleichsucht.
Anderson Litt. 531 No. 41.
Andral 256, Litt. 269 No. 3.
André 70.
Andreae Litt. 679 No. 24.
Anemometer 303.
Anheizen s. Heizung.
Annaberg 414.
Annequin 122, Litt. 124 No. 16.
Anonymus 640, Litt. 652 No. 166.
— (Pater familias) 673, Litt. 679 No. 18.
Anopheles 856.
Anregung 455.
Ansteckende Krankheiten s. Infektionskrankheiten.
Austrieh d. Fußböden 121.
— d. Subsellien 159.
— d. Wände 118.
Antiqua u. Fraktur 642.
Antrieb 455.
Antwerpen 924. 945.
Anzeigepflicht b. Infektionskrankheiten 782.
Appert 222.
Appetit 681. 776.
Appleyard 87.
— G., Litt. 272 No. 62.
Arche 332, Litt. 344 No. 48.
Archenhold 230, Litt. 253 No. 81a.
Arens 288, Litt. 24 No. 29; 306 No. 38.
Argentinien 494. 744. 828. 944.
Arkansas 749.
Arme b. Schreiben 609. 622.
Armstrong Litt. 23. 24 No. 29.
Arnould 225, Litt. 29 No. 1, 253; No. 68.
Asbestmörtel 33.
Ascher Litt. 904 No. 21.
Aspanger-Bank 165.
Asphalt 50. 124.
Asselot 606.
Astfalck 43. 44. 48. 49, Litt. 47 No. 5.
Asthenopie 654. 867.
Astigmatismus 866.
Atchinson, Kans. 700.
Atem, übelriechender 925.
Atlanten 604.
Atmen, Atmung u. Muskelarbeit 756 ff.
— u. Singen 916.
— u. Sitzen 127.
— u. Skoliose 875.
— bei Slöjd 660.
— bei Sprachgebrehen 913 ff.
— u. Tuberkulose 835.
Aubin Litt. 272 No. 62.
Auerlicht s. Lampen.
Aufmerksamkeit 543 ff. 697. 710.
Augenbewegungen b. Schreiben 611 ff.
Augendistanz b. Schreiben 617 ff. 637.
Augenleiden s. Bindehautkrankheiten u. Myopie.
Augenschützer 239.
Augenwinkel b. Schreiben 622.
Augsburg 760.
August Litt. 272 No. 62.
Ausflüge s. Wanderungen.
Ausschläge, akute 797 ff.
Ausschließung bei Infektionskrankheiten 786, 796.
— Ungeeigneter a. d. Volksschule 485.
Aussee 805.
Außenmauern, Schutz gegen Witterungseinflüsse 43 ff.
Aussig 414.
Aust Litt. 890 No. 14; 904 No. 1.
Austern 851.
Australien 494. 818.
Austrocknen des Baues 112.
Austrocknung der Luft 263.
Auxerre 442.
Babès 803, Litt. 805 No. 1.
Bad, Brause- 414.
— in Internaten 449.
— Platz zum 422. 775.
— Vorsichten beim 416—418. 774. 860.
Baden (Großherzogt.) 41. 57. 60. 67. 116. 159. 217. 391. 394. 398. 437. 486. 635. 658. 676. 823. 946, Litt. 42 No. 9; 491 No. 2.
— (in Niederösterreich) 107.
v. Bader 771.
Baeltz Litt. 779 No. 47.
Baer 897, Litt. 904 No. 31.
Baginsky 46. 150. 157. 423. 556. 563. 770. 820. 830. 836. 881, Litt. 48 No. 13; 817 No. 18; 824 No. 17.
Bahleke Litt. 202 No. 111.
Bailey 7. 28. 59. 61. 64. 77. 92. 105. 297. 363. 401. 402. 422. Litt. 10 No. 37.
Baillon 818.
Baillarger 929, Litt. 930 No. 4.
Bakterien 780.
Balkendecke 51.
Ballhorn Litt. 817 No. 3.
Baltzer 556.
Baranowsky 734, Litt. 736 No. 37.
Bard Litt. 801 No. 1.
Bardenfleth 409.
Barmen 414.
Barnard 124. 147. 148. 150. 159, Litt. 199 No. 1.
Barness 819.
Baron 165.
Barr 919.
Basallinie beim Schreiben 611 ff.
Basel 139. 414. 562. 659. 699. 715. 717. 744. 770. 910. 950. 961, Litt. 200 No. 34; 600 No. 79; 753 No. 66.
Bassenge Litt. 24 No. 29.
Bataillons scolaires 761.
Baudet Litt. 24 No. 29.
Bauer 811, Litt. 817 No. 14.
Baugrund 4.
Bauholz 34.

- Baumann** 794.
 — L. 107.
Baumaterial 30.
 — der Schornsteine 301.
Baumeister Litt. 498 No. 10; 534 No. 2; 698 No. 38.
Baumpflanzung auf dem Spielhof 406.
Bauplatz 1. 436.
 — Größe 6. 441.
Baur 488, Litt. 491 No. 12; 963 No. 11.
Bayern 2. 125. 164. 280. 438. 444. 446. 449. 556. 716. 734. 741. 744. 799. 805. 811. 813. 814. 815. 831. 838. 850. 945. 953, Litt. 199 No. 2; 201 No. 77; 410 No. 16; 453 No. 1; 600 No. 69; 751 No. 25.
Bayr 143. 625. 637. 638. 639. 747, Litt. 200 No. 47; 254 No. 100; 650 No. 84; 651 No. 113; 753 No. 80; 754 No. 114.
Bechem u. **Post** 339.
Beck 543.
Becken b. Schreiben 629.
Becker 505. 891, Litt. 904 No. 2.
Beetz 387. 388. 390.
Befeuchtung d. Luft 263.
Befreiung, temporäre d. Mädchen v. Schulbesuch 506.
 — — von einzelnen Unterrichtsfächern 486.
 — dauernde oder temporäre vom Turnen 765. 817. 842. 879. 909.
Begräbnis s. Leichenbegängnis.
Behelzung s. Heizung.
Behla 803.
Behnke 60. 66. 67. 101. 220. 296. 333. 406, Litt. 344 No. 52.
Behördliche Einflußnahme auf Bauführung 110.
 — — auf Subsellen 162.
Beielstein 420, Litt. 423 No. 21.
Bein 846, Litt. 847 No. 4.
Belarminow 839.
Belastung, totale 681 ff.
Beleuchtung, Belichtung 204 ff.
 — direkte, indirekte 230.
 — doppelseitige des Lehrzimmers 28. 216—217.
 — Fenster 213 ff.
 — Glanz der Lichtquelle 239.
 — halbindirekte 232.
 — indirekte 230. 235 ff.
 — künstliche 230. 538. 539, s. a. Lampen.
 — Luftverunreinigung 241.
 — Meterkerze 205.
 — Minimum 205.
 — u. Nachmittagsunterricht 580.
 — natürliche 209.
 — Oeffnungswinkel 210.
 — Quadratgrad 211.
 — Raumwinkelmesser 211.
 — Schatten 230—232.
 — Sehproben 207.
 — Sheddach 225.
 — Verbesserung mangelhafter Tages- 229.
 — Verteilungsgrad 236.
 — Vorhänge 227.
- Beleuchtung** (Fortsetzung), Wärmeproduktion 243.
 — zweiseitige d. Zimmers 28. 216—217.
 — s. a. Licht, Lampen.
Belgien 4. 5. 44. 61. 82. 117. 217. 245. 267. 368. 369. 373. 400. 427. 428. 429. 435. 441. 446. 448. 494. 516. 658. 664. 700. 740. 744. 745. 748. 769. 786. 791. 810. 814. 819. 821. 827. 828. 833. 835. 841. 907. 945. 960, Litt. 9 No. 13, No. 14; 10 No. 28; 430 No. 8; 437 No. 1; 438 No. 8; 454 No. 11; 753 No. 87—89.
Belichtung s. Beleuchtung.
Belliard 936.
van Bemmelen Litt. 24 No. 29.
Bendziula 147. 170, Litt. 202 No. 101a.
Bennstein 164, Litt. 202 No. 79.
Beraneek 282. 298. 335. 367, Litt. 305 No. 28; 306 No. 52, No. 63.
Berdach 910, Litt. 911 No. 5.
Bergen 414. 431. 731, Litt. 434 No. 5.
Berger 11. 64. 118. 198. 210. 211. 218. 220. 228. 276. 430. 740, Litt. 22 No. 7; 204 No. 169.
Bergeron 8. 21, Litt. 824 No. 21.
Bergsteigen 766.
Berillon 703.
Bering Litt. 24 No. 29.
Berkhan 913.
Berlepseh 228.
Berlin (Autor) 151. 217. 495. 543. 565. 605. 610. 613. 614. 615. 616. 617. 624. 628. 633. 641, Litt. 201 No. 60; 650 No. 67.
Berlin (Stadt) 28. 398. 414. 489. 490. 491. 535. 553. 608. 737. 740. 743. 745. 828. 845. 852. 938. 940. 945, Litt. 409 No. 4; 752 No. 59.
Bern 4. 66. 116. 152. 217. 219. 427. 518. 647. 701. 741. 744. 745. 747. 748. 960, Litt. 10 No. 22; 752 No. 33; 753 No. 67.
Berquand 914.
Berthelot Litt. 272 No. 62.
Bertillon 450. 749, Litt. 698 No. 19.
Bertin-Sans Litt. 272 No. 62.
Besnier 927, Litt. 929 No. 6.
Bessin 233.
Beton 32.
 — Decken 52.
Betsaal 444.
Bettmann 570, Litt. 600 No. 91.
Beu Litt. 270 No. 6.
Beutner 72, Litt. 110 No. 1.
Bewegungsspiele s. Spiele.
Beyer 170.
Bezold 267. 919. 935, Litt. 921 No. 4.
Bezy 911.
Bibliothek 604.
 — u. Scharlach 803.
Bielefeld 770.
Billings Litt. 270 No. 6.
Bindehautkrankheiten, kontagiöse 839 ff.
Binet 676. 681, Litt. 679 No. 22.
Bion 717. 834. 835, Litt. 718 No. 25.

- Binswanger** 732, Litt. 736 No. 35.
Binz 857.
Bircher 929, Litt. 930 No. 8.
Bireh-Hirschfeld 515, Litt. 778 No. 1.
Bitthorn 170.
Blaisdell Litt. 752 No. 54.
Blake Litt. 272 No. 62.
Blandot Litt. 9 No. 13.
Blasius 11, 139, 210, 228, 268, 276, 365, 605, 643, 740, 743, Litt. 22 No. 2; 251 No. 18; 752 No. 50.
Blattern 789, 796, 807 ff.
 — schwarze 808.
Blattner 101, Litt. 111 No. 39.
Blažek 459, 466, 484, 569, 570, Litt. 485 No. 19.
Bleichsucht 503, 524, 758, 776.
Bleier Litt. 272 No. 62.
Bleirohre 13.
Blinzeln 208.
Blitzableiter 57.
Blix 455, Litt. 460 No. 4.
Blochmann Litt. 271 No. 62.
Blödsinn 894.
Blut d. beiden Geschlechter 500.
 — Umlauf 502, 756, 929.
 — — u. Skoliose 875.
Boas 481, 683, Litt. 485 No. 10; 698 No. 28.
Bodenbeschaffenheit 5.
 — d. Spielplatzes 404.
Bodenfläche pro Schüler 193, 401, 402.
Bodenluft s. Grundluft.
Böck Litt. 344 No. 61.
Böcklen 196, Litt. 204 No. 155.
v. Böhm 401, Litt. 364 No. 1.
Böhmen 280 Litt. 305 No. 21; 653 No. 193.
Böhmisch-Leipa 668.
Böngersf Litt. 652 No. 158.
Boer Litt. 796 No. 12.
Böttcher 350.
Böttger Litt. 272 No. 62.
Bogenschießen 771.
Bohlig Litt. 24 No. 29.
Bohm 53.
Bohm, L. 157.
Boing 822, Litt. 825 No. 31.
Bolin Litt. 797 No. 38.
Bolivia 828.
Bollag 819.
Bollinger Litt. 753 No. 83.
Bollinger-Auer Litt. 778 No. 17.
Bolton 459, 512, 583, Litt. 531 No. 39.
Bongioannini 91, Litt. 111 No. 29.
Bonn 404, 747, 770.
Bonnenfant 78.
Bonnesen 104, 269.
Borchert 196.
Bordas Litt. 24 No. 29.
Bordeaux 414, 919.
Borkert Litt. 23 No. 29.
Bormann 109.
Bornemann 143, Litt. 649 No. 42.
Bornträger 810, 813, Litt. 817 No. 1.
Bosse 727.
Boston, Mass. 94, 276, 501, 659, 750, 822, 944.
Boubnoff 26, 209, 216, 217, 259, Litt. 29 No. 5.
Bourden 325.
Bouton Litt. 752 No. 54.
Bowd 87.
Bowditch 130, 131, 488, 525, 683, 684, 685, 688, Litt. 697 No. 9.
Boyd 494, 499.
Boykin Litt. 666 No. 22.
Boyle 277.
Bradford 151 Litt. 201 No. 64.
Braem 198.
Bräune, häutige s. Diphtherie.
Brandenburg 535.
Brands Litt. 752 No. 54.
Brandt 177, Litt. 203 No. 127.
Brasilien 494, 526, 700.
Braun 826, Litt. 827 No. 8.
Braunschweig 401, 590, 770.
Brausebad 414.
Bray 543, 591, 699, 700, Litt. 534 No. 7.
Breasson 442.
Brehmer 834.
Breiting 259, Litt. 270 No. 18.
Bremen 805.
v. Bremen Litt. 9 No. 6.
Brentano Litt. 754 No. 107.
Bresgen 890, 891, 913, 935, Litt. 904 No. 8; 919 No. 21.
Breslau 6, 41, 57, 58, 113, 116, 217, 401, 414, 436, 737, 841, 919, 945, Litt. 10 No. 31; 58 No. 11; 60 No. 3.
Bretonneau 818.
Brieger Litt. 796 No. 12.
Briggs 658, Litt. 666 No. 18.
Brilloch s. Abtritte.
Bringmann 842.
Bristol 414.
Brody 852.
Broido Litt. 698 No. 18.
Brokline 659.
Bromberg 414.
Brooklyn 139, 275, Litt. 200 No. 35.
Brooks 659, Litt. 666 No. 23.
Broschinsky Litt. 778 No. 14.
Brown Litt. 752 No. 54; 802 No. 1.
Brücke 646 Litt. 652 No. 186.
Brückner 334.
Brühl 819, Litt. 824 No. 12.
Brünn 743, 948.
Brüssel 412, 414, 537, 828, 945, Litt. 413 No. 2.
Brunnen 12 ff. 38, 366, 368.
 — nach Ueberschwemmungen 432.
 — Untersuchung der — 18.
Brunner, C. Litt. 271 No. 62.
 — F. 631, 873, Litt. 651 No. 121.
Brunzow 417, Litt. 423 No. 13.
Buchdruck 602.
Buchmüller 172, Litt. 202 No. 110.
Buchneder 590, 682, 716, Litt. 601 No. 12.
Buchner, Prof. 332, Litt. 753 No. 83; 796 No. 7, No. 12; 797 No. 34.

- Buchner** 164.
Buchstaben 602 ff. 643.
Budapest 537. 828. 924.
Budde 119. 294, Litt. 124 No. 11; 306 No. 54.
Budweis 737.
Bücherkasten am Subsell 156.
Büchertragen 78. 534 ff.
 — u. Skoliose 877.
Buenos Ayres 828. 944.
Bürmoos 606.
Blüttgenbach 323.
Buhl 156. 164. 165. 851.
Bulsson 149; Litt. 202 No. 90.
Bujwid 262, Litt. 271 No. 35.
Bukowina Litt. 751 No. 18.
Bulgarien 516.
Bum 572, Litt. 601 No. 95.
Bunel 226.
Burekhardt 629. 630. 631, Litt. 651 No. 120.
Burgerstein 28. 65. 210. 228. 459. 482. 545. 740, Litt. 30 No. 28; 71 No. 1; 200 No. 32; 252 No. 23; 410 No. 15; 485 No. 13; 529 No. 9; 652 No. 183; 751 No. 1, No. 21; 963 No. 19.
Burgstädt 414. 420.
Burgurin 491, Litt. 491 No. 7.
Burk 683, Litt. 698 No. 29.
Burnham 276, Litt. 305 No. 9.
Burri 380, Litt. 392 No. 36.
Burrows Litt. 414 No. 3.
Burstall 715, Litt. 718 No. 17.
Burton-Fanning 366, Litt. 392 No. 7.
Busehek 237, Litt. 254 No. 100.
Busing 834.
Butler Litt. 492 No. 17.

C s. a. bei K u. Z.
Cacheux Litt. 10 No. 34.
Calmette Litt. 24 No. 29.
Camerer 714, Litt. 718 No. 14.
Camescasse 13, Litt. 23 No. 22.
Campbell 519. 815.
Campbell, W. 519.
Campe 606.
de Candolle 735.
Cauney Litt. 111 No. 8.
Canon 798.
Cantani 848, Litt. 849 No. 6.
Cardot 168.
Carini 543, Litt. 599 No. 19.
Carnelly 263.
Carstädt 129, Litt. 199, No. 21.
Casper 799, Litt. 801 No. 7.
Cassel (Autor) 896. 903, Litt. 904 No. 40.
Castaing 222. 223. Litt. 253 No. 58.
Castarède-Labarthe 301.
Cattell 644.
Centralheizung 311. 334. 341.
Centres in London 78.
Certieren 671.
Chadwick 545. 691.
Chamotteziegel 30.
Chantemesse 852.
Chapman Litt. 24 No. 29.

Charcot 881.
Chateaudun 91.
Chatelanat 28. 740. Litt. 30 No. 25.
Chaux-des-fonds 950.
Chemiesaal 69. 357.
Chemnitz 815.
Chicago 944.
Chile 533. 944.
China 840.
Chlebowski 390.
Cholera 790. 858 ff.
 — nostras 859.
 — infantum 859.
Chorea s. Veitstanz.
Chouzé a. d. Loire 802.
Christensen 75.
Christiania s. Kristiania.
Chur 950.
Cimmino Litt. 24 No. 29.
Cirkulation s. Blutumlauf.
Cirkulationsheizung 317. 335. 341.
Cisternen 13.
Clark 373. 432, Litt. 60 No. 2.
Claudot Litt. 124 No. 17.
Cleveland 297.
Cloves Litt. 272 No. 62.
Coakskörbe 114.
Coën 915, Litt. 918 No. 6, No. 15, No. 16.
Cohen Litt. 272 No. 62.
Cohn, Hermann 2. 26. 27. 143. 144. 146. 147. 149. 150. 152. 166. 170. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 214. 220. 226. 227. 228. 229. 234. 239. 240. 243. 245. 246. 393. 439. 593. 602. 603. 605. 632. 635. 646. 653. 839. 840. 868. 869. 934. 935. 938. 943. 951, Litt. 9 No. 4; 29 No. 15; 199 No. 15; 201 No. 56; 202 No. 98; 251 No. 4, No. 11, No. 13, No. 14; 252 No. 24, No. 25; 253 No. 69, No. 75; 254 No. 90, No. 105; 652 No. 154; 934 No. 4; 963 No. 10.
Cold 888, Litt. 890 No. 23.
Colditz 140.
Collineau 703, Litt. 704 No. 26.
Colorado 59.
Columbia 494. 788.
„Columbus“ s. Subsellien.
Combe 217. 264. 503. 678. 683. 802. 847. 929, Litt. 252 No. 45; 271 No. 45; 343 No. 26. No. 27; 529 No. 16; 930 No. 3.
Compositionen s. Klassenarbeiten.
Coni 944 Litt. 752 No. 61.
Conjunctivitis s. Trachom.
Conzelmann 334.
Cordier 93.
Cornet 829, Litt. 838 No. 30.
Corsler 92.
Costa Rica 494.
Coze 797.
Cramer 242. 243, Litt. 254 No. 109.
Crendiropoulos Litt. 29 No. 1.
Cricket 768.
Croissant 73. 257. 332, Litt. 111 No. 4.
Croquet 768.
Croup s. Diphtherie.
Crow Litt. 531 No. 41.

- Crusius** 341.
Cuntz 389.
Custer 410.
Czaplewski 826.
Czerny 872.
- Dach** 54. 402.
 — Mündung d. Abluftkanäle i. Dachraum 295.
- Dänemark** 28. 82. 83. 226. 228. 275. 353. 365. 367. 373. 394. 397. 401. 414. 428. 435. 494. 502. 516. 526. 533. 544. 556. 605. 609. 626. 632. 635. 639. 642. 647. 664. 665. 717. 740. 741. 770. 810. 819. 827. 834. 879. 903. 907, Litt. 29 No. 24; 111 No. 15; 364 No. 16; 391 No. 2; 399 No. 2; 410 No. 20; 437 No. 3; 529 No. 8; 649 No. 52, No. 53; 666 No. 35, No. 37; 751 No. 19.
- Dahn** 722, Litt. 735 No. 5.
- Daiber** 134. 146. 155. 608. 614. 617. 739, Litt. 200 No. 29.
- Dalmatien** 844.
- Dammer** Litt. 817 No. 23.
- Dampfheizung** 338.
- Dampfheizung** 341. 415.
- Dampfwasserheizung** 341.
- Dankwarth** 28. 257. 281. 284, Litt. 30 No. 27; 305 No. 26.
- Danzig** 852.
- Dargelos** 237, Litt. 254 No. 98.
- Darmstadt** 414. 945.
- Dauer** der Lektion 543 ff.
 — d. Schreibens b. ersten Unterricht 610.
 — d. körperlichen Uebungen 765.
- Davids** Litt. 25 No. 34.
- Davies** Litt. 666 No. 17.
- Decken** 49 ff., s. a. Plafond.
- Dedolph** 768, Litt. 778 No. 27; 779 No. 42.
- Defikation** 375. 733.
- Defektive** s. Abnorme.
- Deichler** 826, Litt. 827 No. 7.
- Delaigne** 900.
- Delbrück** 515.
- Delmenhorst** 414.
- Delvaille** 537. 945, Litt. 538 No. 14.
- Delville** 310.
- Demme** 747, Litt. 753 No. 78; 904 No. 14.
- Beneke** 13. 263. 265, Litt. 23 No. 20; 271 No. 44.
- Denis** Litt. 754 No. 100.
- Deny** 294.
- Desguin** 510. 935, Litt. 962 No. 1.
- Desinfektion** 791 ff.
 — d. Abtritte 795.
 — d. Brunnen 19.
 — d. Bücher 793. 794.
 — b. Diphtherie 823.
 — d. Naturaliensammlungen 358.
 — d. Trinkwassers 19.
 — b. Tuberkulose 837.
- Destraye** 927.
- Dettweiler** 198. 837, Litt. 204 No. 167.
- Deutsches Reich** 83. 84. 409. 414. 428. 487. 494. 497. 516. 526. 658. 742. 747. 748. 760. 762. 769. 770. 773. 774. 782. 791. 797. 802. 805. 807. 810. 812. 813. 814. 816. 818. 821. 822. 827. 833. 834. 836. 847. 897. 903. 907. 914. 945. 960.
- Deutschmann** 872.
- Devidé** Litt. 704 No. 22.
- Dieckmann** 210. 220. 276, 365. 740, Litt. 251 No. 19.
- Dienerwohnung** im Schulhause 428. 787. 788.
- Dleudonné** 822.
- Differenz** bei Subsellen 145.
- Digggle** 741.
- Dildin** Litt. 23 No. 29.
- Diphtherie** 743. 787. 788. 789. 790. 796. 818 ff.
- Direktor** 425. 727. 730.
- Dispens** s. Befreiung.
- Disposition** zur Infektion 780.
- d. Räume, d. Subsellen s. „Verteilung“.
- Distanz** b. Subsellen 146 ff. 155.
- Dittmar** Litt. 24 No. 29.
- Dörr** 903.
- Dolega** 873.
- Dollin** 250.
- Dollinger** 768, Litt. 778 No. 25.
- Dollmayr** 168. 539, Litt. 202 No. 97; 598 No. 7.
- Dom Pedro II.** 526.
- Dornblüth** 126. 318. 576. 763, Litt. 199 No. 11; 343 No. 18; 601 No. 102; 778 No. 13, No. 18.
- Douglas-Hogg** 450, Litt. 454 No. 25.
- Dove** 263, Litt. 271 No. 40.
- Dovertie** 139. 218. 683. 740, Litt. 200 No. 40; 698 No. 23.
- Dowling** 870, Litt. 873 No. 10.
- Drainage** 38, s. a. Entwässerung.
- Drais** 771.
- Drasche** 805, Litt. 806 No. 1.
- Dreidax** 654.
- Dresden** 2. 116. 283. 414. 419. 700. 785. 841. 879. 945. 955, Litt. 9 No. 5; 305 No. 29.
- Drexler** 100.
- Drontheim** 72. 74. 359. 414. 422. 659.
- Drouin** Litt. 272 No. 62.
- Druck** s. Buchdruck.
- Drysdale** 749, Litt. 754 No. 102.
- Dubois-Havenith** 928, Litt. 929 No. 10.
- Du Bois-Reymond** 416.
- Duering** 814.
- Dürr** 190, Litt. 203 No. 142.
- Düsseldorf** 69. 112. 388. 428. 961, Litt. 71 No. 5.
- Duisburg** 411.
- Dukes** 438. 450. 691. 702, Litt. 453 No. 3.
- Du Mesnil** 422, Litt. 423 No. 23.
- Dungstüften** 427.
- Dunststoffheizung** 341.
- Dupré** Litt. 23. 24 No. 29.
- Durchlässigkeit** s. Permeabilität.
- Durchschuß** 602.
- Durham** 852, Litt. 23 No. 29.
- Duschebad** s. Brausebad.
- Dysenterie** s. Ruhr.

- Eaton** 520, Litt. 754 No. 97.
Ebbinghaus 459, 467, 512, 568, 587, 588.
 589, 593, 689, Litt. 530 No. 37.
Ecken der Mauern 62, 118.
Eckenschrift 643 ff.
Ecker 251.
Eddowes Litt. 409 No. 11.
Edel Litt. 963 No. 31.
Eder 637, 638.
Edinburgh 946.
Eger 815.
v. Egger 247, Litt. 255 No. 122.
Eiehhof Litt. 929 No. 4.
Eiechstätt 744.
Eilling Litt. 858 No. 2.
Einbündige Häuser 67.
Elangung des Hauses 58.
 — d. Wohnungen i. Schulhause 425.
Eis (Glatteis) s. Winterglätte.
Eisele 332, 415, Litt. 423 No. 5.
Eisenberg Litt. 796 No. 1.
Eisenlohr 120.
Eislauf 406, 772, 777.
Eislerfeld 852.
Ellenbogenhöhe 133.
Ellenbogenwinkel b. Schreiben 621.
Ellinger 610, 612, 615, 623, 646, Litt.
 648 No. 18; 649 No. 55; 650 No. 75.
Ellis 498, Litt. 529 No. 1.
Elsässer 160.
Elsaß-Lothringen 28, 116, 217, 221, 229,
 279, 314, 346, 506, 520, 521, 532, 533,
 538, 543, 556, 570, 580, 646, 653, 654,
 667, 691, 715, 724, 946, Litt. 29 No.
 22; 124 No. 4; 364 No. 2; 534 No. 6.
Elster 233.
Eltern 497, 593, 667, 668, 669, 743, 750,
 795, 796, 879, 922, 933, 938.
Emmerich 50, 51, 52, 53, 114, 120, 371,
 748, Litt. 54 No. 2, No. 5; 115 No. 6;
 753 No. 85.
Emmet 822.
Emmetropie 866.
Emmingshaus Litt. 648 No. 19.
Eneynonema 929.
England 42, 66, 76, 117, 222, 226, 266,
 289, 291, 346, 359, 361, 373, 382, 383,
 397, 400, 427, 436, 449, 487, 490, 494,
 516, 526, 658, 670, 700, 734, 735, 741,
 746, 749, 750, 761, 768, 769, 774, 782,
 783, 784, 786, 787, 799, 802, 810, 813,
 814, 816, 818, 819, 827, 828, 830, 831,
 835, 850, 897, 903, 907, 946, Litt. 47
 No. 2; 111 No. 26; 751 No. 29 (s. a.
 London).
Enko 230, 802, Litt. 253 No. 82; 802
 No. 5.
Enoch 262, 263, Litt. 271 No. 36.
Entwässerung d. Bauplatzes 38.
 — d. Sümpfe 858.
 — d. Turnplatzes 405.
Entwickelung d. Schulbesucher s. Körper-
 gewicht, Körperlänge.
Epilepsie 486, 490, 894, 904 ff.
 — Baden mit 415, 775.
 — Schultauglichkeit 486.
Epstein Litt. 797 No. 41.
Erb Litt. 411 No. 4.
 — W. 528, Litt. 531 No. 59.
Erbgründ 926.
Erdbeben 434.
Erfurt 414.
Ergographische Methode 465.
Erhellung 204 ff. s. Beleuchtung, Lampen,
 Licht.
Erholung 455.
Erholungsplatz 69.
 — gedeckter 400.
 — in Internaten 447.
 — offener 401, s. a. Spielplatz.
Erholungsraum 69, 399.
Erisman Vorwort VII, 135, 206, 209, 211,
 216, 218, 231, 232, 236, 237, 241, 257, 259,
 261, 306, 669, 683, 684, 685, Litt. 200 No.
 25; 201 No. 66; 251 No. 6; 252 No. 30;
 254 No. 87, No. 94, No. 103; 391 No.
 3; 648 No. 17; 678 No. 8; 679 No. 23,
 No. 24; 890 No. 19.
Ermüdung 454, 880.
Ermüdungskopfschmerz 891.
Ermüdungswert der Unterrichtsfächer
 565.
Erwerbsarbeit der Schulkinder 670.
Erysipel s. Rotlauf.
Escherich 803, Litt. 805 No. 5.
v. Esmarch, E. 187, 226, 317, 415, 416,
 794, Litt. 29 No. 11; 343 No. 17; 423
 No. 8, No. 10.
Esseg 97.
Eulenberg Litt. 202 No. 95.
Eulenburg 467, 503, 535, 556, 693, 876,
 Litt. 473 No. 10; 537 No. 6.
Ewer 503.
Examina s. Prüfungen.
Exantheme, akute 797 ff.
Experimente zur Hygiene d. Unterrichts
 461.
Extemporalien 671.
Eyff 848, Litt. 849 No. 8.
Faber, O. Litt. 343 No. 34.
 — R. 81, 140, Litt. 111 No. 13.
Fachwerkbau 46, s. a. Grundrisse 82 ff.
Fächer s. Unterrichtsfächer.
Fähndrich Litt. 255 No. 124.
Fahrner 125, 127, 128, 142, 144, 145, 146,
 147, 148, 149, 155, 156, 164, 166, 360,
 606, 654, Litt. 199 No. 3, No. 16.
Falvre 447, 924, Litt. 454 No. 21.
Falk 12, 27, 263, 310, 494, 543, 570, Litt.
 22 No. 12; 23 No. 25; 271 No. 43; 343
 No. 5.
Falkenberg 801.
Fallrohre d. Abtritte s. Abtritte.
Fallsucht s. Epilepsie.
Fanderlik 267, 286, 337, 339, Litt. 271
 No. 57a.
Farfler 771.
Faröer 828.
Favus 926.
Fawcett 53.
Fazio 276, 740, Litt. 305 No. 7.

- Fechten** 770.
Federhalter, Federhaltung, Federspitzenwinkel s. Schreiben.
Feduloff 206. 212. 216, Litt. 251 No. 9.
v. d. Feen Litt. 24 No. 29.
Fehlboden 50.
Fehling 507, Litt. 530 No. 27.
Feick 644, Litt. 652 No. 176.
Feilenfeld Litt. 962 No. 3.
Feld 492.
Fellner 80. 197, Litt. 111 No. 12.
Feltz 797.
Fenger 65.
Fenster 209 ff.
 — b. Abritten 373.
 — Bretter 220.
 — Brüstungen 43. 45. 220.
 — doppelte 221. 222. 308. 309.
 — Einsetzen im Neubau 112.
 — Flügel 223.
 — Glas 221.
 — Konstruktion 222.
 — Kreuze 220.
 — Läden 216.
 — Lage gegen die Schüler 216.
 — Lüftung durch 278 ff.
 — Lüftungsflügel 223.
 — Muster 437.
 — Oberlicht 224.
 — Pfeiler 218.
 — Putzen der 221. 432.
 — Rahmen 220.
 — Schiebe- 224.
 — Sheddach 225.
 — Sturz 219.
 — d. Turnsaales 350.
 — Ventilation 278 ff.
 — Verbesserung der Belichtung 229.
 — Verteilung 218.
 — Vorhänge 227.
 — — gegen Fliegen 858.
 — Wand, Heizung der 309. 314. 338.
 — Zug bei 220.
Feret 357, Litt. 365 No. 23.
Ferien 704. 886.
Ferienfürsorge 717.
Ferienkolonien 496. 717. 834.
Ferrand 117.
Ferrier 930.
Festsaal 363.
 — Reinigen des 431.
Feuchtigkeit, relative 264.
 — Schutz gegen, s. Grundwasser, Kondenswasser, Sättigungsdefizit, Trockenheit.
Feuchtigkeitsgehalt der Luft 263.
Feueralarm 434.
Feuerklosett s. Abtritte.
Feuerluftheizung 334.
Feuerschutz 16. 48. 50. 51. 54. 60. 62. 230. 301. 302. 311. 313. 406. 433 ff. 447.
Feurer 840. 842, Litt. 843 No. 11.
Flalkowski 143.
Fibel 644.
Fiek 208.
Fieker Litt. 272 No. 62.
Field Litt. 24 No. 29.
Findeissen Litt. 58 No. 8.
Fingernägel-Kauen 896.
Finkelnburg 497. 556, Litt. 498 No. 10.
Finland 66. 88. 95. 217. 318. 359. 426. 435. 451. 494. 501. 533. 664. 665. 700. 835, Litt. 111 No. 25; 534 No. 9.
Fischer 929, Litt. 930 No. 2.
Fischer-Des Arts 658, Litt. 665 No. 16a.
Fischer, F. 265, Litt. 271 No. 51; 306 No. 37.
 — **Ferd.** Litt. 23 No. 29.
 — **G.** 299.
 — **H.** 295.
Fischer-Stiehl 265. 268.
Fisk 749.
Fizia 139. 210. 276. 424. 740. 869, Litt. 200 No. 39.
Fleeb Litt. 24 No. 29.
Fleiß der beiden Geschlechter 509.
Fletcher 903. 906, Litt. 904 No. 28.
Fliegen 829.
Flinzer 815, Litt. 818 No. 42.
Floridsdorf 100. 414.
Flügelbauten 67.
Flüge 220. 265. 789. 794. 819. 820. 829, Litt. 23 No. 29; 42 No. 1; 270 No. 31; 271 No. 50; 491 No. 3; 797 No. 47; 824 No. 9.
Foa Litt. 845 No. 1.
v. Fodor 6. 310. 742. 744. 745. 819. 851, Litt. 272 No. 62; 343 No. 6; 752 No. 37; 824 No. 10.
Förster 26. 210. 214. 217. 538, Litt. 29 No. 7.
 — **Auguste** 655. 658, Litt. 665 No. 10.
 — **Marie** 361.
Follenfant Litt. 124 No. 17.
Follikularkatarrh 839. 841.
Folly Litt. 928 No. 2.
Formaldehyd 794.
Fors Litt. 272 No. 62. *Hassel*
Fors 228.
Forster 27. 261. 264, Litt. 270 No. 28, No. 29.
Forstreuter 842.
Fränkel 12. 19. 380. 851, Litt. 22 No. 13; 24 No. 31; 292 No. 36.
Fraktur 643 ff.
Frank, P. 761. 943 u. Vorwort VI.
Frankenberg i. S. 497.
Frankfurt a. M. 101. 333. 414. 592. 770. 852. 945.
Frankland Litt. 23. 24 No. 29.
Frankreich 3. 7. 27. 61. 63. 74. 76. 85. 88. 116. 117. 119. 140. 150. 219. 223. 226. 266. 314. 358. 373. 380. 391. 394. 397. 400. 401. 406. 413. 414. 428. 431. 436. 450. 452. 494. 497. 516. 526. 533. 542. 556. 658. 664. 665. 700. 734. 741. 743. 744. 746. 748. 750. 761. 762. 769. 770. 782. 786. 787. 795. 802. 810. 814. 816. 818. 819. 827. 828. 831. 833. 835. 836. 897. 903. 907. 927. 946. 959, Litt. 9 No. 8; 10 No. 28, No. 34 No. 41; 65 No. 3; 111 No. 10, No. 26; 124 No. 91;

- 200 No. 42; 201 No. 58; 453 No. 10;
454 No. 28; 753 No. 75, No. 93; 754
No. 94, No. 116, s. a. Paris.
- Franz** 602. 644, Litt. 648 No. 3.
- Frederiksborg** 354.
- Freiburg i. Br.** 28.
— in Kärnten 950.
- Freiwaldau** 948.
- French** 518, Litt. 531 No. 41.
- Fresenius** Litt. 23 No. 29.
- Frey** 467.
- Friedek** 948.
- Friedhof** 13.
- Friedmann** Litt. 904 No. 13.
- Friedrich** 459. 550. 557. 567. 581. 589.
593. 647, Litt. 599 No. 39.
- v. Friesen** 106, Litt. 112 No. 44.
- Fritsch** 515.
- Fröbel** 492.
- Fröhlich** 747.
- Frühstückszimmer** 106. 412.
- Füllöfen** 320.
- Fürbringer** 931, Litt. 934 No. 1.
- Fürst** 189. 745.
- Fuhrmann u. Hauss** 173.
- Fundamente** 40.
- Furtenbach** Litt. 201 No. 69.
- Fußball** 768. 769.
- Fußbekleidung** s. Schuhe.
- Fußboden** d. Abtritte 373. 374.
— ansteigender 345.
— d. Baderäume 417.
— Fugen 432.
— fußkalter Räume 307.
— d. Gänge 62.
— Reinigung 431.
— d. Schulzimmers 119.
— d. Turnsaales 349.
- Fußbrett** 156.
- Fußmärsche** s. Wanderungen.
- Fust** 143, Litt. 200 No. 48.
- Gabritschewsky** 819, Litt. 824 No. 6.
- Gänge** 62. 399.
— Beheizung 63. 267.
— im Schulzimmer 192.
— zur Schule s. Schulweg.
- Gärtner** 72. 369. 380. 386. 745, Litt. 23
No. 29; 392 No. 11, No. 36; 393 No. 46.
- Gaffky** Litt. 838 No. 10.
- Galbiati** 812.
- Gallzien** 90. 435. 852, Litt. 111 No. 28.
- Gallier** 760.
- Galton** 475. 476. 477. 478. 480. 499. 730.
901, Litt. 736 No. 29.
- Gameten** 856.
- Garderobe** s. Kleiderablage.
- Garderobeschränke** in Internaten 447.
- Gardner** 89, Litt. 111 No. 27.
- Gariel** 217. 603. 615. 618. 624, Litt. 252
No. 41; 650 No. 76.
- Garten** 410.
- Gasbeleuchtung** s. Leuchtgas.
- Gasheizung** 325.
— d. Brausebäder 415.
- Gausser** Litt. 24 No. 29.
- Gauster** 741, Litt. 752 No. 38.
- Gautier** Litt. 272 No. 62.
- v. Gautsch**, Baron 409.
- Gavarret** 256, Litt. 269 No. 3.
- Gebiß** s. Zähne.
- Geelmuyden** 242, Litt. 254 No. 110.
- Gefle** 179. 414.
- Gegenstände** s. Unterrichtsfächer.
- Gehirne** d. beiden Geschlechter 499.
- Gehörstörungen** 919.
- Geiser** 67, Litt. 71 No. 4.
- Geissler** 130. 683. 940, Litt. 200 No. 22.
- Geistesstörungen** 894 ff.
- Gellé** 919, Litt. 921 No. 3.
- Gelpke** 621. 622. 631. 632. 633. 637. 869,
Litt. 650 No. 92; 873 No. 7.
- Gendre** 769.
- Geneste** 222.
- Geneste-Herscher** 309. 314.
- Genf** 61. 120. 210. 401. 402. 414. 422. 716.
744. 950. 956, Litt. 65 No. 2; 752 No. 34,
No. 64.
- Genekstarre** s. Hirnhautentzündung.
- Gentsch** Litt. 255 No. 120; 343 No. 21.
- Genzmer** 355, Litt. 344 No. 40; 364 No. 19.
- Georgia** 700. 749.
- Gera** 414.
- Geradhalter** 189.
- Geräthübungen** 351.
— d. Mädchen 763.
- Gerényi** Litt. 904 No. 42; 963 No. 28.
- Gerhardt** 822. Litt. 825 No. 31.
- Germanen**, Leibesübungen der 760.
- German** 471, Litt. 473 No. 12.
- Germano** 790. 820. 850; Litt. 270 No. 31;
866 No. 5.
- Geronne** Litt. 71 No. 5.
- Gerstenberg** 388 Litt. 393 No. 48.
- Gerstinger** 910.
- Gesang** 496. 520. 574. 605. 916 ff.
- Geschichte** (Schulgegenstand) 675. 897.
— d. Schulhygiene s. Historisches.
- Geschlechlichkeitsübungen** 759.
- Geschlechter**, die beiden 407. 498 ff. 520.
897. 906. 909. 912. 913. 917.
— Abtritte 373.
— Myopie 869.
- Geschlechtliche Verirrungen** s. Onanie.
- Geschoßhöhen** 68.
- Geschoßzahl** 8. 66. 297.
- Geschwindigkeit** d. Zuluft 293.
- Gesteinsarten** 5.
- Geteilter Tagesunterricht** s. Unterricht.
- Gewicht** s. Körpergewicht.
- Gewöhnung** 455.
- Gibian** Litt. 393 No. 52.
- Glessen** 414.
- Gilbert** 459. 509, Litt. 698 No. 33.
- Gill** Litt. 24 No. 29.
- Gillert** 211. 258. 259. 277. 539, Litt. 252
No. 27, No. 29; 270 No. 16, No. 19.
- Ginzel** 723, Litt. 735 No. 8.
- Gipsdielen** 30. 33. 51.
- Gipsmörtel** 32.
- Girard** 519. 623, Litt. 24 No. 29; 531
No. 44; 650 No. 96.

- Glässgen 114, Litt. 115 No. 8.
 Glarus Litt. 752 No. 34.
 Glasbausteine 30.
 Glasfläche, Verhältnis z. Bodenfläche 209.
 Glasgow 919.
 Glattels s. Winterglätte.
 Glauchau 414.
 Gleitsmann 11. 28. 41. 118. 218. 220.
 223. 276. 365. 740, Litt. 22 No. 3.
 Glinzer, E. 126, Litt. 255 No. 126.
 — J. Litt. 460 No. 1; 601 No. 99.
 Gloucester 815.
 Göbeler Litt. 202 No. 111.
 Göttingen 64. 228. 414. 745.
 Götz Litt. 364 No. 4.
 Götze 126. 664, Litt. 199 No. 9.
 Gohl 4. 27. 426, Litt. 10 No. 23.
 Goldacker 592, Litt. 601 No. 127.
 Goldhahn 725, Litt. 736 No. 14.
 Goldkuhl 750.
 Gollmer 725.
 Gonansky 198.
 Gorini 164. 178. 376, Litt. 201 No. 78;
 203 No. 128.
 v. Gossler 409. 667.
 Gothenburg 414. 422.
 Gotschlich 35. 36, Litt. 37 No. 13.
 Gottgetreu Litt. 37 No. 12.
 Grabow 641, Litt. 652 No. 167.
 Graef 839. 840.
 Grassl 690. 691, Litt. 698 No. 39.
 Gray 734, Litt. 736 No. 38.
 Grazianow 474. 477, Litt. 485 No. 4.
 Gréard 165.
 Gregory 811, Litt. 817 No. 16.
 Gréhant 248.
 Griechen, Leibesübungen 760. 773.
 Griechenland 516.
 Griesbach 456. 457. 458. 459. 460. 462.
 466. 467. 471. 472. 483. 539. 540. 541.
 552. 568. 569. 571. 581. 593. 594. 720.
 721. 722, Litt. 461 No. 7; 472 No. 1;
 473 No. 6, No. 13, No. 14.
 Griess Litt. 24 No. 29.
 Griffel 407.
 Griffing 602. 644, Litt. 648 No. 3.
 Grimm 647, Litt. 653 No. 189.
 Grob 154 Litt. 42 No. 8.
 Groschke Litt. 392 No. 38.
 Gross 225. 610. 624, Litt. 253 No. 67;
 649 No. 56; 650 No. 101.
 Groß-Lichterfelde 72.
 Grothe 490, Litt. 491 No. 17.
 Groupe scolaire 78.
 Gruben d. Abtritte s. Abtritte.
 v. Gruber, F. 13. 57. 113. 214. 215. 377.
 382. 385. 398, Litt. 23 No. 16; 65 No. 8.
 Gruber, M. 13. 18. 206. 223. 852, Litt.
 23 No. 19, No. 28; 251 No. 7; 272
 No. 62; 392 No. 36; 648 No. 24; 797
 No. 36.
 Gruby 926.]
 Grünzweig Litt. 58 No. 3.
 Grundlinie (b. Schreiben) s. Basallinie.
 Grundluft 6. 119. 260. 287. 292.
 Grundrisse v. Schulhäusern 71 ff., s. a.
 Pläne.
 Grundstrich-Handwinkel 623.
 Grundwasser 5. 13. 37. 38. 334.
 Gruner Litt. 10 No. 29.
 Guillaume 27. 150. 159. 502. 539. 562.
 565. 699. 891. 929, Litt. 29 No. 14.
 Guntz 890.
 Gurfeld 805.
 Gusserow 515. 522.
 GuthsMuths 760.
 Guttenberg 660, Litt. 666 No. 29.
 Guttman 794, Litt. 849 No. 3.
 — M. Litt. 779 No. 50.
 Gutzmann, A. 912, Litt. 918 No. 5.
 — H. 913. 914, Litt. 918 No. 12, No. 13.
 Gymnastik s. Turnen.
 Haag (in Augsburg) 341.
 Haarausfall 926.
 Haaresen 896.
 Haase 278, Litt. 305 No. 13, No. 16; 306
 No. 37.
 Habermann Litt. 272 No. 62.
 Hadersleben 770.
 Haensch Litt. 252 No. 24.
 Haesecke 285. 334, Litt. 305 No. 33; 364
 No. 17.
 Haffkine 861. 865.
 Hager Litt. 24 No. 29.
 Hagman 504. 507. 508. 509. 513. 514.
 521. 522. 526, Litt. 530 No. 19.
 Haillet 325.
 Hajek 926.
 Hakonson-Hansen 8. 74. 552. 556. 590,
 Litt. 10 No. 42; 111 No. 6; 529 No. 10;
 599 No. 46; 600 No. 59, No. 60; 838
 No. 28.
 Halbinternate 441.
 Halbzeitschulen 682.
 Haldone Litt. 272 No. 62.
 Hall (Autor) 460.
 Hall (in englischen Schulen) 77.
 Halle (Stadt) 440. 501.
 Halsöfen 317.
 Hamar 947.
 Hamburg 2. 81. 120. 126. 373. 405. 414.
 415. 590. 828. 852. 914, Litt. 204 No. 166;
 392 No. 19; 409 No. 9a.
 Hammer 166.
 Hammerl 236. 237, Litt. 254 No. 95.
 Hanau 414.
 Hand b. Schreiben 609. 622.
 Handarbeiten, weibl. 653 ff. 824.
 — Säle für 360.
 — Subsellien für 360.
 Handfertigkeit d. Knaben s. Slöjd.
 Handküssen 537.
 Hankin Litt. 24 No. 29.
 Hannover 414. 437. 737. 770. 879.
 Hansen 163.
 Hanssens 707, Litt. 718 No. 5.
 Harris 494, Litt. 498 No. 1.
 Hartig 35. 36, Litt. 37 No. 12.
 Hartmann 319, Litt. 307 No. 66; 343
 No. 17, No. 20.

- Hartwell** 134. 139. 687. 688. 912, Litt. 200 No. 28, No. 37; 918 No. 4.
Has 414, Litt. 423 No. 2.
Hase 83, Litt. 111 No. 17.
Hasse 131. 890, Litt. 200 No. 24.
Hasslund 103.
Haupt 490.
Haus s. Schulhaus.
Hausarbeit 532.
Hausaufgaben 666 ff. 715. 887.
Haushaltung s. Hauswirtschaft 363.
Haushofer Litt. 753 No. 83.
Hauslehrer s. Nachhilfestunden.
Hausschwamm 34.
Haussessellen 187.
Hauswirtschafts-Lehrzimmer 363.
 — Unterricht 655 ff.
Hautsch 771.
Haymerle 527, Litt. 531 No. 56.
Hearder Litt. 754 No. 102.
Hebriden 828.
Heermann Litt. 778 No. 42.
Heft zum Schreiben, dessen Lage s. Schreiben.
Hegar 750. 931, Litt. 934 No. 2.
Hegborn Litt. 866 No. 8.
Heidelberg 414.
Heilbronn 945.
Hellserum 821.
Heilstätten 833.
Heim Litt. 411 No. 4.
 — **J.** 247. 714, Litt. 718 No. 16.
Heinemann Litt. 704 No. 17.
Helzer 341.
Heizflächen, Größe 310. 319. 334.
Heizkammer b. Luftheizung 334.
Heizkörper s. Kalorifer, Ofen, Register.
Heizung 307 ff. 831.
 — d. Abluftkanals 296.
 — „ „ „ b. Abritten 371.
 — d. Abritte 377. 386.
 — Anheizen 310. 317.
 — bei ansteigenden Fußböden 357.
 — „Austrocknung“ der Luft 263. 336.
 — Auswahl des Systems 311. 341.
 — Central- 311.
 — mit Cirkulation 317.
 — mit Dampf 338. 342. 415.
 — „ „ „ und Luft 341.
 — „ „ „ Wasser 341. 415.
 — Einzel- 311. 313 ff.
 — d. Fensterwand 309. 314. 338.
 — d. Gänge 63. 267.
 — mit Gas 325, dass. bei Bädern 415.
 — Heizer 341.
 — Kohlenoxyd 311.
 — kontinuierliche 309.
 — Lokal- s. Einzel-
 — mit Luft 309. 334.
 — d. Oefen v. außen 317.
 — Staubröstung 310. 317.
 — m. strahlender Wärme 311.
 — Tag- u. Nacht- s. kontinuierliche.
 — Temperaturverteilung im Zimmer 307.
 — m. Wasser 337. 342.
 — s. a. Ventilation.
Helgesen 659, Litt. 666 No. 20.
Heller 459. 466. 490. 571, Litt. 491 No. 16.
Helligkeit s. Erhellung.
Helsingfors 556.
Hempel Litt. 272 No. 62.
Henius 528, Litt. 531 No. 57.
Henke 616.
Henle 924.
Henn 335.
Henneberg 334.
Hennig 229.
Henoch Litt. 807 No. 2.
Henri 681, Litt. 679 No. 22.
Henriet Litt. 272 No. 62.
Henschen 773.
Hensel 826.
Heräus 794.
Herberich 533. 728, Litt. 634 No. 5.
Hergel 406. 408. 554, Litt. 409 No. 10, No. 14; 599 No. 49.
Hermann 126. 133. 141. 145. 146. 149, 154. 155. 166. 176. 606. 615. 761. 767. Litt. 199 No. 10; 200 No. 43; 201 No. 53; 649 No. 36; 650 No. 77; 778 No. 7.
Hernprotsch 841.
Herpes tonsurans 926.
Herrenhäuser 869, Litt. 873 No. 14.
Herscher 222. 312, Litt. 343 No. 10.
Herstatt 656 Litt. 665 No. 14.
Hertel 496. 502. 503. 504. 519. 522. 625. 659. 669. 683. 684. 685. 740. 743. 750. 885. 891. 935. 940, Litt. 203 No. 126; 498 No. 9; 529 No. 7; 530 No. 20; 651 No. 114; 666 No. 25; 697 No. 7; 751 No. 19; 752 No. 60.
Hertler 693, Litt. 698 No. 46.
Herzberg 221. 418, Litt. 252 No. 53a; 255 No. 130. 423 No. 16.
Herzen 750, Litt. 754 No. 107.
Hesse, E. 293, Litt. 306 No. 50.
 — **F. W.** 259. 281, Litt. 115 No. 8; 270 No. 23.
 — **W.** 259. 281, Litt. 24 No. 29; 270 No. 21, No. 23.
Hessen 41. 69. 116. 217. 556. 607. 646. 668. 691. 699. 700. 724. 726. 946, Litt. 42 No. 7; 600 No. 66; 652 No. 184; 678 No. 4; 704 No. 5; 736 No. 12.
Heubner 820, Litt. 824 No. 15.
Heyman 258, Litt. 270 No. 14.
Heymann 891, Litt. 904 No. 9.
Hiepe Litt. 24 No. 29.
Hillischer 924.
Hime 446, Litt. 454 No. 19.
Himmel, Sichtbarkeit v. Schulzimmer 209 ff.
Hintraeger 27. 61. 80. 94. 96. 97. 156. 179. 218. 220. 346. 355. 359. 360, Litt. 9 No. 9; 29 No. 17; 65 No. 4, No. 14; 111 No. 11, No. 34; 112 No. 36; 201 No. 69; 252 No. 48; 307 No. 70; 399 No. 4.
Hintz 498, Litt. 491 No. 13.
Hippauf 173.
v. Hippel 205. 869. 935, Litt. 873 No. 8.

- Hirnhautentzündung**, epidemische 884.
Hirschberg 840.
Hirschlaff 704. Litt. 704 No. 27.
Hirt 901. 909. Litt. 904 No. 38; 911 No. 1.
His 63. 374.
Historisches über Infektionskrankheiten
 797. 807. 809. 810. 818. 849. 853. 858.
 862.
 — über Kleiderablagen 394.
 — über körperliche Erziehung u. Uebung
 760. 769. 771. 773.
 — über Schreibarten 632.
 — über Subsellen 124.
Hittenkofer 64. 70. 71. 120 335, Litt. 65
 No. 14.
Hitzeferien 716. 886.
Hoche 438. 805, Litt. 453 No. 2.
Hochsinger Litt. 778 No. 16.
Hockstellung b. d. Defäkation 375 s. a.
 Abtritte.
Hönlg Litt. 24 No. 29.
Höpfner 459. 549. 550, Litt. 599 No. 38.
Hörweite 115. 921.
v. Hösslin 415. 418, Litt. 423 No. 6.
Hoffmann, F. Litt. 10 No. 27.
v. Hofmann, E. 702. 901, Litt. 904 No. 36.
Hofmann, F. 382, Litt. 393 No. 39.
Hoher Rücken 874.
Hohe Schulter 876.
Hohlmauern 43.
Hohlrücken 874.
Holland 28. 44. 117. 120. 159. 276. 394.
 427. 436. 494. 516. 521. 526. 664. 741.
 797. 802. 810. 814. 818. 819. 827. 833.
 835. 850. 907. Litt. 30 No. 30; 201 No.
 74; 305 No. 8; 652 No. 153.
Hollborn 927.
Holle 644, Litt. 652 No. 177.
Holm Litt. 399 No. 2.
Holmes 459. 510. 547. 577, Litt. 530 No.
 34.
Holmqvist 625, Litt. 651 No. 111.
Holscher 150. 151.
Holz d. Fußböden 119, s. a. Bauholz.
Holzbauten 46.
Holzschwamm 34.
Holzstöckelpflaster 406. 407.
Holzzementdach 55.
Homburger 219.
Home 818.
Hoor Litt. 873 No. 9.
Hoppe 653. 840. 846.
Horn 333, Litt. 344 No. 50.
Hornemann 693.
Horner 605, Litt. 648 No. 21.
Horte 453.
Hosch 190. 191, Litt. 204 No. 146.
Houzeau Litt. 24 No. 29.
Hrabowski 234.
Hranilović 430, Litt. 434 No. 1.
Huberti Litt. 306 No. 53.
Hülssner 63, Litt. 65 No. 12.
Hueppe Litt. 184. 745. 764. 771, Litt.
 54 No. 2; 778 No. 20, No. 36; 796
 No. 2.
Hunt 749, Litt. 754 No. 96.
- Huth** 155. 206. 211, Litt. 201 No. 66;
 251 No. 8.
Hydraulische Mörtel 32.
Hygiene des Lehrpersonals s. Lehrper-
 sonal.
 — d. Singens 916.
 — d. Sprache 915.
 — Unterricht in 187. 198. 292. 604. 608.
 648. 737 ff. 790. 795. 796. 825. 836.
 861. 920. 928. 934. 942. 958.
 — d. Unterrichts 454 ff.
 — — Experimente zur — 459.
Hygrometer 266, Litt. 272 Schluß.
Hyperopie 866.
Hypnose 704. 901.
Hysterie 909.
- Idiotie** 894, s. a. Abnorme.
Ignatieff 259. 263. 446. 676. 677. 678,
 Litt. 271 No. 37; 679 No. 23, No. 24.
Imbezille 894.
Imhofer 917, Litt. 918 No. 19.
Immunität gegen Ansteckung 781. 791.
Impfung 791. 908 ff.
 — gegen Pest 865.
Incubation s. Inkubation.
Indiana 608.
Individualitäten, Verschiedenheiten der
 481. 497.
Infektion 8. 159. 261. 376. 378. 397. 398.
 780.
Infektionskeime 8. 261. 309. 419. 422.
 606. 743. 750. 774. 797. 803. 806. 808.
 820. 826. 828. 841. 844. 847. 849. 850.
 853. 855. 859. 863. 922. 925. 926.
Infektionskrankheiten 780 ff.
 — Allgemeines 780.
 — Anzeige, Notwendigkeit derselben 782.
 — Ausschluß der Schüler bei 786. 796.
 — Bindehautkrankheiten 839.
 — Blattern 807.
 — Cholera 858.
 — Desinfektion, s. diese.
 — Diphtherie 818.
 — Flecktyphus 852.
 — Hirnhautentzündung 844.
 — Influenza 847.
 — Isolierung der Kranken 787.
 — Keuchhusten 824.
 — Masern 797.
 — Mumps 846.
 — Pest 861.
 — Prophylaxe bez. d. Lokalität 789.
 — Röteln 801.
 — Rückfallstyphus 854.
 — Schafblattern 806.
 — Scharlach 803.
 — Schließung d. Schule, s. dies.
 — Schweißfieber 805.
 — Tuberkulose 827.
 — Unterleibstyphus 849.
 — Wechselfieber 855.
Inflexion 874.
Influenza 847.
Inkubationszeit 781.
Inspirationsluft 257.

- Instandhaltung d. Hauses** 431 ff.
Interlignage s. Durchschuß.
Internate 438 ff. 459. 578. 786. 788. 933.
 942, s. a. Kosthäuser, Wanderschulen.
Irland 827.
Irresein 894.
Island 828.
Isolierung des Hauses gegen Bodenfeuchtigkeit u. Grundluft 40. 43. 292, s. a. Grundluft, Grundwasser.
 — Infektionskranker 787, b. Masern 800.
Israel 241. 242, Litt. 254 No. 106, No. 112.
Istrien 844.
Italien 91. 197. 494. 516. 526. 700. 734. 760. 762. 769. 787. 810. 813. 814. 816. 818. 819. 827. 835. 850. 897. 907.
Ittner 73.
Itzehoe 414.
Iwliw 677.
Jablanzy Litt. 461 No. 4.
Jackson 634. 639. 640, Litt. 651 No. 145; 652 No. 164.
Jacobi 908, Litt. 909 No. 4.
Jacquerod 93.
Jacquet 334.
Jüderholm Litt. 272 No. 62.
Jäger Litt. 805 No. 8; 838 No. 7; 845 No. 6.
 — G. 667. Litt. 678 No. 1.
Jahn 760. 765.
Jahn-Ofen 325.
Jahr Litt. 824 No. 12.
Jakobsohn 746, Litt. 753 No. 76a.
Jaksch Litt. 849 No. 5.
Jandrier Litt. 24 No. 29.
Janensch Litt. 531 No. 55.
Janke 26. 324. 494. 497. 532. 614. 633. 664. 743. 958. 959, Litt. 29 No. 9; 48 No. 13; 343 No. 31; 498 No. 2; 534 No. 3; 600 No. 58; 650 No. 70; 651 No. 142; 666 No. 32; 752 No. 58, No. 63; 890 No. 11; 964 No. 72.
Janssens 819, Litt. 824 No. 3.
Januschke 459. 574. 583. 669. 696. 750, Litt. 601 No. 97, No. 113. 678 No. 7.
Japan 494. 516. 564. 647. 683. 684. 685. 700. 744. 749. 761. 773. 782. 813. 833. 840. 945. 960, Litt. 600 No. 80.
Jaspar 231.
Jastrow 508, Litt. 530 No. 29.
Jauche 366.
Javal 28. 214. 217. 436. 602. 603. 604. 623. 624, Litt. 30 No. 29; 648 No. 1, No. 8; 650 No. 99.
Jean Litt. 272 No. 62.
Jelinek Litt. 272 No. 62.
Jeller Litt. 272 No. 62.
Jena 745.
Jenner 809.
Jessen Litt. 270 No. 6.
Jochmann 826.
Johannesen 819. 929, Litt. 824 No. 7; 930 No. 9.
Johannot Litt. 752 No. 54.
Joly Litt. 344 No. 45.
Jorissen Litt. 24 No. 29.
Joss 691.
Jowa 407.
Jugendspiele s. Spiele.
Jully 665, Litt. 666 No. 33.
Jungels 196.
Jungfer 334.
Jungfleisch 196, Litt. 204 No. 157.
Jungmann Litt. 253 No. 75.
Junk Litt. 253 No. 73.
Käding 646, Litt. 652 No. 181.
Kälte, Schutz d. Mauern gegen 42 ff.
Kälteferien 717.
Kämmerer Litt. 24 No. 29.
Käuffer 295. 325, Litt. 306 No. 59.
Kufemann 913, Litt. 918 No. 7.
Kairo 944.
Kaiser 171. 172, Litt. 202 No. 104.
Kalk 31.
Kalle 656. 743, Litt. 665 No. 12, No. 15; 752 No. 52; 963 No. 7.
Kallmann 189.
Kalorifer 334.
Kamine 318, s. a. Rauchfang.
Kammerer 295. 429, Litt. 65 No. 13; 306 No. 60.
Kamp 656, Litt. 665 No. 12, No. 14.
Kanalgase 292. 295. 366.
Kannenglessler 726, Litt. 736 No. 19.
Kapelle s. Betsaal.
Kapferer 169.
Kaposi 927.
Karajan 539.
Karbolineum 36. 50.
Karewski 876.
Karlsbad 414.
Karlsruhe 242. 414. 658. 945.
Karlsruher Gas-Schulofen 331.
Kárpáti Litt. 652 No. 158.
Karup 725.
Karzer 423.
Kassel 60. 361. 414. 431. 658, Litt. 434 No. 4.
Kassowitz 899, Litt. 904 No. 34.
Katz 206. 208. 246, Litt. 251 No. 5, No. 10, No. 16, 255 No. 119.
Kauffmann 743. 871, Litt. 752 No. 46.
Kaup Litt. 797 No. 47.
Kayser Litt. 23 No. 29.
Keesebitter 62. 346, Litt. 65 No. 9.
Kehricht, Abfuhr 427. 449.
Keidel Litt. 343 No. 30.
Keime in d. Luft 263, s. a. Infektionskeime.
Keller (Autor) 810, Litt. 817 No. 9.
 — C. Litt. 921 No. 1.
 — E. 634, Litt. 651 No. 146.
 — J. 903.
 — R. 459. 465. 483. 550. 551. 560. 572. 574. 582, Litt. 485 No. 16.
Keller 38.
 — Boden 6.
 — Reinhaltung 427. 432.
Kelling 334.

- Kelp** 890.
Kelsch Litt. 270 No. 31.
Kemsies 459. 465. 482. 483. 561. 568. 569. 593. 715, Litt. 485 No. 12, No. 17, No. 18; 600 No. 86.
Kennedy 506, Litt. 530 No. 26.
Kermauner 206. 236, Litt. 254 No. 97.
Kernig 515, Litt. 531 No. 41.
v. Kerschensteiner 60. 61, Litt. 65 No. 6; 600 No. 69.
Kessel Litt. 921 No. 12.
Keuehusten 825 ff. 787. 789. 796.
Key 276. 449. 502. 523. 556. 668. 669. 680. 681. 683. 684. 685. 686. 687. 689. 691. 692. 694. 695. 740. 750. 874. 885. 888. 898. 935. 940. 941. 955, Litt. 529 No. 9; 698 No. 31.
Kiel 737.
Kinderfeste 766.
Kindergarten, Abtritte 391.
 — Beschäftigungssaal 116.
 — Demonstrationstischchen 197.
 — Grundriß 81.
 — Kleiderablage 394.
 — Lage in der Schulgruppe 76.
 — Luft, Luftkubus 259. 274.
 — pädagogischer Betrieb 492.
 — Platzverfordernis 7.
 — Räumlichkeiten 451.
 — Situationsplan 80.
 — Spielplatz 407.
 — Stiegen 62.
 — Subsellien 140.
 — Temperatur im Zimmer 267.
 — Ueberbürdung 935.
 — Wascheinrichtung 398.
 — Wohnung d. Gärtnerin 428.
Kirchenbesuch 538. 716.
Kirchhoff 514, Litt. 529 No. 3.
Kirchner, M. 366. 538. 870, Litt. 392 No. 5; 873 No. 11; 962 No. 6.
Kirschner 355, Litt. 364 No. 20.
Kitasato 863.
Klagenfurt 737.
Klappen im Ofenrohr 313.
Klappenklosette s. Abtritte.
Klappsitze 169.
Klapptische 166.
Klassenarbeiten, schriftliche 671.
Klassenzimmer s. Schulzimmer.
Klavierspiel 776. 833.
Klebs 820. 929, Litt. 930 No. 7.
Kleiderablage 393 ff. 63. 218. 820, s. a. Grundrisse 81 ff.
 — in Kindergärten 394.
 — des Turnsaales 353. 398.
Kleidung b. Duschen 419.
 — in Internaten 450.
 — d. Mädchen 776.
 — in d. Schule 536.
 — f. Spiele u. Wanderungen 449. 775.
Klein 803, Litt. 805 No. 6.
 — F. 515.
Klemperer Litt. 926 No. 1.
Klette 1. 39. 67. 224. 314, Litt. 9 No. 1.
Klinger Litt. 817 No. 37.
Kllnker 30.
Klipstein 380, Litt. 392 No. 36.
Klos 606.
Klosette s. Abtritte.
Knabenhandarbeit s. Slöjd.
Knaben u. Mädchen s. Geschlechter.
Knauss 656, Litt. 665 No. 13.
Knöpfe 724. 726, Litt. 736 No. 12.
Knorr Litt. 272 No. 62.
Knudsen 490. 879.
Kobylecki Litt. 843 No. 17.
Koch 316.
 — H. 31. 40, Litt. 37 No. 3; 42 No. 2; 54 No. 6; 58 No. 2.
 — J. L. A. 438. 439. 895, Litt. 453 No. 4; 904 No. 24.
 — K. 761, Litt. 778 No. 8, No. 10, No. 28, No. 30.
 — R. 16. 264. 828. 856. 859. 865, Litt. 271 No. 49; 797 No. 30; 858 No. 8; 866 No. 2.
Kocher 151. 188. 556. 624. 876. 878. 929, Litt. 201 No. 61.
Kochlehrzimmer 361.
Koedukation 518, s. a. Geschlechter.
Köhler 827.
Köln 414. 415. 760. 762. 840. 882.
König, A. 644, Litt. 305 No. 14; 652 No. 175.
 — J. Litt. 24 No. 29.
Königsberg 415. 486. 590. 737. 770. 945, Litt. 423 No. 8, 704 No. 3.
Königshöfer 612, Litt. 649 No. 62.
Königstein Litt. 648 No. 24.
Körner Litt. 909 No. 3.
Körösi 810. 811, Litt. 817 No. 10, No. 11.
Körpergewicht 474. 487. 495.
Körperhaltung nach Diphtherie 819.
 — b. Radfahren 772.
 — b. Schreiben 609 ff.
 — u. Skoliose 877.
 — b. Slöjd 660 ff.
 — s. a. Subsellien 125 ff.
Körperlänge 128. 474. 487. 495.
Körperliche Erziehung 755 ff.
 — s. a. Spiele.
 — Züchtigung 700 ff.
Körpermessungen s. Körpergewicht. Körperlänge.
Körper und Geist 465. 756.
Körtling 334.
Köstner 606.
Koetschau 586.
Kohlenoxyd 114. 241. 311. 322. 323.
Kohlensäuregehalt d. Luft 257 ff.
Kohn 743, Litt. 752 No. 51.
Kolesch 586.
Kolin 846.
Kolle 823. 852. 861.
Koller, A. 154, Litt. 201 No. 65.
 — Litt. 411 No. 4.
Kollmann 682. 954, Litt. 697 No. 1.
Kolomea 852.
Kommabacillus 859.
Kompositionen s. Klassenarbeiten.

- Kondenswasser** 113. 266. 294. 295. 301.
 309. 314. 424.
Konstantinopel 814.
Konstanz 414.
Kontagionisten 860.
Kontumaz 787.
Konvergenz 867.
Konvikte s. Internate.
Kopenhagen 65. 414. 835, Litt. 71 No. 2.
Kopfrind 787.
Kopfhaltung b. Schreiben 609. 617 ff.
 — bei weibl. Handarbeiten 653.
Kopflaus s. Läuse.
Kopfschmerz 891 ff. 786.
Koplik 798. 826.
Korl 311. 325. 334, Litt. 343 No. 9.
Korksteine 31.
Kornig Litt. 934 No. 3.
Korrektionsklassen 703.
Korrekturen d. schriftl. Schülerarbeiten
 722.
Korridore s. Gänge.
Korsett 776.
Kosinski 114.
Kosinzoff 677. 678, Litt. 679 No. 26.
Kosmowski 683, Litt. 698 No. 22.
Kosthäuser 439. 791. 942.
Kotelmann, Vorwort VII. 129. 196. 373.
 412. 502. 563. 591. 632. 658. 683. 686.
 891, Litt. 10 No. 43; 200 No. 21a; 529
 No. 4, No. 13; 651, No. 133; 697 No. 15.
Kottmann 175.
v. Kovalevski 518.
Kränklichkeit der beiden Geschlechter
 500 ff.
Kraepelin 455. 457. 459. 466. 467. 468.
 470. 472. 473. 483. 484. 545. 548. 549.
 551. 556. 574. 681. 941, Litt. 460 No. 2;
 461 No. 9; 473 No. 4; 599 No. 32; 753
 No. 77.
Krätze 787.
v. Kraft-Eblng 528. 529. 895. 898, Litt.
 904 No. 23.
Kraftübungen 759.
Krailsheimer 839.
Kramer Litt. 272 No. 62.
Krankenzimmer 448. 804.
Krankheitserreger s. Infektionskeime.
Krankheitszustände in ihren Beziehungen
 z. Schule 779 ff. 503. 584.
Krasevsky 771, Litt. 778 No. 40.
Kratschmer Litt. 272 No. 62; 797 No. 46.
Kratter 929, Litt. 930 No. 5.
Kraus, J. Litt. 9 No. 17.
v. Kraus, V. 749, Litt. 754 No. 101.
Krause 826.
Krebs, W. Litt. 10 No. 29.
Krefeld 770.
Kreibohm 794.
Kreide 196.
Krems 775.
Kreosotöl 36.
Kretschmar 168, Litt. 202 No. 99.
Kretz 848.
Kreutz 174.
Kreuzlehne 149.
- Kreuzlendenlehne** 149.
Kreyenberg 167.
Krieger 117. 279. 283, Litt. 124 No. 8.
Kristiania 98. 361. 414. 639, Litt. 112
 No. 37; 365 No. 31.
Kroatien 85. 373. 402.
Krocker Litt. 796 No. 11.
Kronecker 269. 814, Litt. 817 No. 30.
Kropf 929.
Krüger 775.
Krügkula 851.
Krüss Litt. 251 No. 3.
Krug 843. 873, Litt. 844 No. 23; 879
 No. 3.
Kruse Litt. 23 No. 27.
Kryloff 188, Litt. 203 No. 136.
Kuborn 314. 435. 543. 631. 738. 741. 742.
 745. 936, Litt. 343 No. 14; 437 No. 1;
 599 No. 20; 751 No. 12; 752 No. 39.
Kuby 83. 122, Litt. 111 No. 18.
Kübel Litt. 24 No. 29.
Kübler 811.
Küche s. Kochlehrzimmer, Abspeisungs-
 einrichtungen.
 — b. Internaten 445.
Kühner 742, Litt. 752 No. 43; 963 No.
 30.
Kürz Litt. 753 No. 77.
Küstenland (Oesterreich) 842.
Küttel 452. 492, Litt. 270 No. 24.
Kuhn 190.
Kummerow Litt. 411 No. 4.
Kunze, E. 167, Litt. 199 No. 17.
 — **H.** Litt. 491 No. 17.
Kuppertz Litt. 124 No. 13.
Kurella 894, Litt. 529 No. 1; 904 No. 19.
Kurth 803, Litt. 805 No. 3.
v. Kurz 490.
Kurzichtigkeit s. Myopie.
Kussmaul 815, Litt. 817 No. 15.
Kutty 855.
Kynast 534, Litt. 537 No. 4.
Kyphose 874.
- Laçon** 771.
Länge d. Kinder s. Körperlänge.
Läuse 486. 537. 927.
Lage d. Abtrittes s. Abtritte.
 — d. Hauses 1. 858.
 — d. Internaten 411.
 — d. Unterrichtsräume etc. 68 ff., ferner
 s. b. d. besond. Schlagworten (Physik-
 saal etc.).
Lager 929, Litt. 930 No. 6.
Lagrange 762, Litt. 778 No. 15.
Lallen 912.
Lambrecht 266.
Lambris 62. 119.
Lamellenreflektor 233.
Lampen 237.
 — Abfuhr d. Verbrennungsprodukte 242.
 — Auer's 245. 247.
 — Augenschützer 239.
 — Cylinder 240. 241. 250.
 — elektrische 245. 246.
 — Gas 242. 245.

- Lampen** (Fortsetzung), halbindirekte Beleuchtung 232.
 — indirekte Beleuchtung 235.
 — Lichtverteilung 231. 232. 236. 239.
 — Luftveränderung durch 241.
 — Luftzufuhr 241.
 — Petroleum- 245.
 — Platzierung 238. 239. 250.
 — Regenerativ 248.
 — Schattenbildung 231. 232.
 — Schirme 237. 240. 245.
 — Siemens 245. 248.
 — Spiritusglühlicht 248.
 — Systeme 246.
 — Wärmeproduktion 243. 345.
 — Zahl 239. 243.
- Landkarten** 604, Desinfektion der 794.
 — Schrank 196.
 — Ständer 196.
- Landon** 105, Litt. 112 No. 43.
- Landsberger** 130. 144, Litt. 200 No. 50.
- Lang, C.** 26. 33. 374, Litt. 29 No. 6; 37 No. 7.
- Langauer** Litt. 411 No. 4.
- Lange** Litt. 918 No. 10.
- Langerhans** 11. 17. 28. 41. 47. 84. 116. 130. 148. 198. 220. 276. 427. 429. 683. 740. 784, Litt. 22 No. 1; 30 No. 31; 796 No. 20.
- Langklassen** 117.
- Langley** 248.
- Langsdorf** 634. 635, Litt. 651 No. 149.
- Laporte** 891.
- Laquer** 488. 909, Litt. 491 No. 11.
- Lasechtschenko** 240, Litt. 254 No. 104.
- Laser** 459. 509. 585, Litt. 24 No. 29; 530 No. 33; 601 No. 117.
- Lassar** 926.
- Lasson** 508.
- Lauffenberg** 158.
- Lausanne** 556. 802. 847. 950, Litt. 271 No. 45; 529 No. 16.
- Laveran** 856.
- Lawn tennis** 768.
- Lawrentjew** 868.
- Layet** 743. 744. 746. 787, Litt. 752 No. 53.
- Laynaud** 27, Litt. 29 No. 13.
- Leclainche** Litt. 838 No. 5.
- Leeds, A. R.** Litt. 24 No. 29.
 — L. W. 295. 534, Litt. 306 No. 58.
- Le Gendre** 198, Litt. 778 No. 29.
- Lehmann** 113. 114. 257. 279, Litt. 115 No. 3; 270 No. 6, No. 8.
- Lehmensiek** 644.
- Lehne** 148.
- Lehnenabstand** 155.
 — -höhe 148.
 — -länge 154.
 — -neigung 150.
- Lehramtskandidaten** 676. 681. 738. 744. 960.
- Lehrer, Berufskrankheiten der** 731.
 — -Bildungsanstalten 440. 442.
 — -Familie, Infektionskrankheiten bei Kindern derselben 785. 787. 789.
- Lehrer** (Fortsetzung), Hygiene der 718 ff. 115. 117. 142. 276. 310. 532. 670.
 — hygienische Ausbildung der 738. 744.
 — und Infektionskrankheiten der Schulkinder 785. 804. 817. 824. 832. 843. 845.
 — und Schularzt 936 ff.
 — und Schulkinder mit: Epilepsie 907, geistigen Abnormitäten 901, Kopfschmerz 891, Kropf 930, Onanie 932, Rückgratsverkrümmungen 875, Schwerhörigkeit 920, Sprachgebrecen 912. 914. 915.
 — und Sprechen 731. 917.
 — -Tisch 194.
 — Tuberkulose 732. 837.
 — -Wohnung 424 ff. 69. 788, s. a. Grundrisse 74 ff.
- Lehrzimmer** s. Schulzimmer.
- Leibesübungen** s. Körperliche Erziehung.
- Leichenbegängnisse** 785.
- Leichtenstein** 608.
- Leiningen, Graf zu** 409, Litt. 410 No. 21.
- Leipzig** 414. 745. 828. 879. 946, Litt. 736 No. 32.
- Lektionsdauer** 543 ff.
- Lemberg** 852.
- Lenoir** 143. 165.
- Lentz** 691. 693. 703, Litt. 698 No. 44; 704 No. 25.
- Leoben** 737.
- Lesen** 142.
- Lettern** s. Buchdruck.
- Letts** Litt. 272 No. 62.
- Leuba** 468. 469. 470. 471. 484. 910, Litt. 473 No. 11.
- Leuch** 259. 274. 276. 738. 740, Litt. 270 No. 24; 751 No. 10.
- Leuchtgas** 239. 242. 247, s. a. Lampen.
- Leukocyten** 781.
- v. Lerschin** 515, Litt. 531 No. 41.
- Lévy, A.** Litt. 272 No. 62.
- Levy, E.** Litt. 23 No. 29.
 — 745.
- Lewaschew** Litt. 272 No. 62.
- Lewis** Litt. 531 No. 41.
- Lex** Litt. 817 No. 21.
- Lexis** 724. 726, Litt. 736 No. 12.
- Leyden** 834, Litt. 849 No. 3.
- Licht** 204 ff., 52. s. a. Beleuchtung, Lampen.
 — Messung 205.
 — b. Nachmittagsunterricht 580.
 — im Winter 538. 539.
 — zweiseitiges 216.
- Lickroth** 188.
- Liebrecht** 4, Litt. 10 No. 26.
- Liebreich** 149. 166.
- Liessem** 158.
- Limberg** 924, Litt. 925 No. 9.
- Lincoln** 69. 545. 695, Litt. 65 No. 1; 599 No. 31.
- Lindenthal** 848.
- Lindheimer** 346, Litt. 364 No. 4.
- Lindholm** 504. 507.
- Lindley** Litt. 392 No. 5.
- Lindner** 515.

- Lineatur z. Schreiben** 606.
Ling 764.
Lingner 794.
Linkshändige Kinder 608.
Linoleum 123. 350.
Linsmayer 133. 156. 157. 164. 165, Litt.
 200 No. 27.
Lios 815.
Lispeln 912.
Lissauer Litt. 392 No. 28.
Liverpool 414.
Loeieren 671.
Lode 21. 121. 790, Litt. 25 No. 35; 124
 No. 15.
Löffel 165, Litt. 202 No. 82.
Löffler, A. Litt. 65 No. 13; 306 No. 60.
 — Prof. 380. 820, Litt. 24 No. 29; 392
 No. 36; 824 No. 14.
Löhnholdt 325.
Lönnbeck Litt. 534 No. 9.
Löwen 945.
Loewenthal 458. 495. 580. 694. 737. 739,
 Litt. 461 No. 2; 751 No. 11, No. 16.
Lohse 130.
Lokalheizung 311. 313.
Lokalisten 860.
Lokation s. Certieren.
Lokay 151. 156. 159, Litt. 201 No. 68.
Londén 115, Litt. 115 No. 13.
London 7. 62. 66. 68. 70. 76. 92. 105.
 118. 226. 261. 363. 394. 398. 401. 407.
 413. 414. 422. 489. 491. 509. 533. 535.
 537. 542. 578. 591. 700. 703. 769. 783.
 784. 828. 848. 882. 894. 946, Litt. 10
 No. 37; 530 No. 31.
Loof Litt. 24 No. 29.
Loos Litt. 911 No. 4.
Lord 658, Litt. 666 No. 19.
Lordose 874.
Lorenz 136. 142. 144. 148. 149. 150. 151.
 153. 168. 170. 171. 177. 635. 875. 878,
 Litt. 200 No. 46; 879 No. 7.
Lorinser 696. 810, Litt. 699 No. 53; 817
 No. 8.
Loseh 839.
Louisiana 701.
Lubarsch Litt. 796 No. 5.
Ludwig 63, Litt. 65 No. 12.
Ludwigshafen 72.
Lübbert Litt. 270 No. 6.
Lübeck 554. 556. 590.
Lüftung s. Ventilation.
Lüttich 737. 945.
Luft 255 ff., s. a. Grundluft.
 — Austrocknung 263.
 — Befeuchtung 265.
 — Bewegung im Zimmer bei d. Venti-
 lation 281. 293.
 — Durchlässigkeit d. Wände 277.
 — Feuchtigkeitsgehalt 263.
 — Filter 287.
 — Gewölbe 39.
 — Heizung 334.
 — Infektion 789.
 — Inspirations- 257.
 — Keimgehalt 262.
Luft (Fortsetzung), Kohlensäuregehalt
 258.
 — Kubus 274 ff. 117. 193.
 — — d. Krankenzimmer 448.
 — b. künstl. Beleuchtung 241.
 — u. Lage des Hauses 2.
 — b. Slöjd 664.
 — Staub 261.
 — Temperatur 266.
 — — d. Zuluft 335.
 — Verschlechterung 255 ff.
 — — durch Infektionskeime 262.
 — — — Ohrenflüsse 920.
 — — — Stinknase 257.
 — — — Zahnkaries 257.
 — Wechsel s. Ventilation.
 — Zug, Einfluß auf d. Staub 263.
 — — b. Fenstern s. Zug.
Lukas Litt. 778 No. 4.
Luks Litt. 411 No. 4.
Lumbroso 797.
Lunge Litt. 272 No. 62.
Lunin 919. 920, Litt. 921 No. 7, No. 11.
Luxfer-Prismen 229.

Maas 634, Litt. 651 No. 147.
Mac Collum 822.
Mac Donald 474. 477. 478. 488. 508. 514.
 683, Litt. 485 No. 3, No. 7, No. 8.
Mac Keen Cattell 644, Litt. 652 No. 174.
Madrid 828.
Mädchen 498 ff. 346. 487. 496. 669. 746.
 — Bewegung 758.
 — Büchertragen, s. dieses.
 — Kleidung 776.
 — Körperstrafen 701.
 — Sitze 134. 144. 146.
 — u. Skoliose 877.
 — Spiele 768.
 — Turnen 763, s. a. Geschlechter.
Mähren 368, Litt. 392 No. 10.
Magdeburg 414. 470.
Mahlzeiten in Internaten 450.
 — und Nachmittagsunterricht 578. 579.
 590. 591. 732.
Mailand 414. 417.
Maine 385. 436, Litt. 393 No. 45; 437
 No. 5.
Malaria 855.
Malcolm-Morris 927.
Malinin 231. 293, Litt. 253 No. 85.
Mallet Litt. 24 No. 29.
Malling-Hansen Litt. 450. 707. 714 Litt.
 454 No. 26.
Malmston 926.
Manchester 815.
Mangenot 28. 29. 124. 217. 237. 257. 282.
 375. 376. 391. 406. 407. 956, Litt. 30,
 No. 32; 305 No. 7, No. 27; 392 No.
 25; 936 No. 45; 964 No. 68.
Manie 894.
Mannaberg 857, Litt. 858 No. 5.
Mannheim 414. 473.
Marble 314, Litt. 343 No. 12.
Marburg 737.
Marcuse Litt. 779 No. 46; 898 No. 24.

- Maresch** Litt. 411 No. 4.
Marienwerder 11, Litt. 23 No. 18.
Mariller Litt. 754 No. 93.
Markl 114. 248. 259, Litt. 115 No. 9;
 255 No. 129; 270 No. 22.
Marokko 828.
Marousehek Litt. 817 No. 22.
Marpmann 608, Litt. 649 No. 50.
Marquisen 226.
Mars 750.
Marsch 165.
Marthaler 835.
Martin Litt. 752 No. 54.
Martinak 675, Litt. 679 No. 19.
Martius 610.
Marx Litt. 23 No. 29.
Masern 797 ff. 785. 787. 789. 796. 826.
Massachusetts 828.
Massivbau 42.
 — Trocknen 112.
Masturbation s. Onanie.
Mathematik s. Rechnen.
Matratzen im Turnsaal 350.
Maturitätsprüfung s. Reifeprüfung.
Mauerfraß 33.
Mauern 42.
 — Ecken 118.
 — nasse 33. 330.
 — Stärke 42 ff.
 — Verkleidungen 44. S. a. Wände.
Mauthner Litt. 255 No. 125.
May Litt. 393 No. 52.
Mayer, M. Litt. 838 No. 1.
 — W. 611. 613. 616. 617. 623. 624. 629.
 633. 874, Litt. 305 No. 35; 650 No.
 66, No. 85, No. 100.
Mecklenburg 286. 946.
Meedgaard 664.
Meidinger 117. 299. 300. 307. 308. 313.
 321. 322. 323. 325. 327. 328. 329. 331,
 Litt. 58 No. 8; 124 No. 7; 306 No. 64;
 343 No. 7, No. 18, No. 22, No. 23,
 No. 25; 344 No. 28, No. 43, No. 46.
Meidinger's Hülse 313.
 — Ofen 313. 317. 320. 321. 345.
Meinert Litt. 779 No. 51.
Melancholie 894.
Meldepflicht b. Infektionskrankheiten s.
 Anzeigepflicht.
Mell Litt. 411 No. 4.
Mendelsohn 771, Litt. 778, No. 38.
Mendelssohn 450. 451.
Meningitis cerebrospinalis s. Hirnhaut-
 entzündung.
Menning 235, Litt. 254 No. 93.
Mensinga Litt. 652 No. 156.
Menstruation 500. 505. 520. 525. 555.
 654. 775. 933.
Merian-Genast 586.
Merke 794; Litt. 797 No. 49.
Merkel 610. 634. 771, Litt. 270 No. 6;
 651 No. 143, 778 No. 37.
Merseburg 414. 703; Litt. 704 No. 21.
Messungen an Kindern 475 ff. 683 ff.
 — behufs Anweisung von Subsellen 128.
Meterkerze 205.
Metschnikoff Litt. 796 No. 8.
Mewes Litt. 272 No. 62.
Mexiko 828.
Meyer, H. 126. 146. 148. 149. 150. 152.
 617; Litt. 199 No. 13.
 — H. Th. Litt. 409 No. 9a.
 — M. Ph. 269.
 — N. 515.
 — V. 522.
 — W. 913.
 — Ingenieur in Hamburg 321.
Meynert 898.
Meyrich 262. 431. 750; Litt. 271 No. 33;
 754 No. 111.
Mez Litt. 24 No. 29.
Michaelis 846; Litt. 847 No. 3.
Mikhailoff 131.
Miehaux 771.
Middlesbrough 815.
Mies 499; Litt. 529 No. 2.
Migula Litt. 24 No. 29.
Mikkelsen 360. 536. 660. 661. 662. 663.
 664. 737; Litt. 537 No. 8; 666 No. 28.
Mikroorganismen s. Infektionskeime u.
 Organismen.
Mikulicz 792.
Milch u. Infektion 790. 829. 838. 851. 860.
Miliaria s. Schweißfieber.
Milla 141; Litt. 200 No. 44.
Miller Litt. 925 No. 2.
Milligan 731; Litt. 736 No. 30.
Milwosoroff 637; Litt. 652 No. 160.
Minden 919, Litt. 343 No. 29.
Minderwertigkeiten s. Abnorme.
Minusdistanz s. Distanz.
Miquel Litt. 272 No. 62.
Mitscha 8. 11. 17. 740; Litt. 10 No. 40;
 23 No. 26.
Mitteuropäische Zeit 538.
Mittenlagen des Heftes beim Schreiben
 611 ff.
Mittenzwey 766.
Mittermaier 372; Litt. 392 No. 16.
MK 205.
Möhrlin 334.
Möller 829.
 — K. u. Th. Litt. 305 No. 36.
Möller, S. 642; Litt. 652 No. 169.
Mörtel 31.
 — Austrocknen 114.
Mohaupt 560.
Moiteseur Litt. 272 No. 62.
Molde 72.
Monier-Decken 52.
Monroe 460; Litt. 461 No. 14.
Montevideo 788.
Monti 798; Litt. 801 No. 2; 838 No. 17;
 858 No. 4.
Montreux 414. 950.
Moor Litt. 24 No. 29.
Moore 603, Litt. 648 No. 7.
Moormann 44. 119. 210. 212; Litt. 42
 No. 4; 47 No. 5; 252 No. 22.
Morbilli s. Masern.
Morgagni 876.

- Morgenanfang des Unterrichts** s. Unterricht.
Morgenthaler Litt. 411 No. 4.
Mori 366; Litt. 391 No. 4.
Morin 310.
Moritz 213. 214. 216; Litt. 252 No. 33.
Morley Litt. 272 No. 62.
Morris 209.
 — M. 927.
Morrison 260. 295. 314. 408; Litt. 270 No. 27; 437 No. 2.
Moses 473. 715; Litt. 485 No. 1; 718 No. 19.
Moskau 46. 85. 367. 394. 435. 533. 828. 949; Litt. 48 No. 11.
Mosso 348. 454. 455. 457. 460. 465. 466. 570. 575. 722. 762; Litt. 364 No. 7; 460 No. 1; 601 No. 99.
Motais 868; Litt. 873 No. 4.
Mouré 919.
Mouton 489; Litt. 491 No. 14.
Müdigkeit 455.
Mühlke 53.
Müller, A. Litt. 963 No. 42.
 — F. C. 747. 748; Litt. 753 No. 84.
 — G. 535; Litt. 537 No. 7.
 — M. Litt. 272 No. 62.
 — (in Basel) 190.
München 4. 38. 46. 116. 119. 140. 217. 226. 295. 333. 346. 367. 378. 394. 397. 402. 407. 413. 414. 415. 418. 419. 420. 422. 428. 452. 852. 869. 879. 919; Litt. 9 No. 18; 48 No. 14; 423 No. 17.
Münnich Litt. 111 No. 28.
Münsterburg 517. 526; Litt. 531 No. 41.
Müntz Litt. 272 No. 62.
Mumps 787. 796. 846 ff.
Mundpflege 921.
Munro 799; Litt. 801 No. 3.
Murehison 854.
Musikunterricht 883. 889. 908.
Muskularbeit 757.
Myopie 866 ff.
 — u. Kopfschmerz 891.
 — u. Lektionsdauer 544.
 — Schutzmaßnahmen 872.
 — u. Skoliose 878.
 — Ursachen 869.
 — s. a. Erhellung 204 ff., Buchdruck 602 ff., Schreibart 631. 643 ff., Subsellien 125, weibl. Handarbeiten 653, Zeichen 647.
Myrdacz 830.
Nachhilfestunden 486—487. 887.
Nachmittagsunterricht 578. 886.
Nachsitzen 699.
Naef 422; Litt. 423 No. 22.
Nägelkauen 896.
Nähen 361. 653.
Näseln 912.
Nässe, Schutz gegen, s. Trockenheit.
Nässeflecken d. Wände 115.
Nagel 819; Litt. 824 No. 8.
Nahepunkt d. Auges 867.
Nahrung in Internaten 450.
 — in d. Pausen 563.
 — s. a. Mahlzeiten.
Napias Litt. 434 No. 8, 679 No. 12.
Narbel 218. 221; Litt. 252 No. 52.
Narjoux 27. 82. 85. 88. 93. 116. 118. 195. 224. 225. 228. 316. 400. 424. 427. 446; Litt. 9 No. 14; 111 No. 20, No. 26, No. 32; 453 No. 10.
Nasenatmung, behinderte 891. 900. 913.
Nasenkrankheiten 925.
Naturhistorischer Lehrsaal 357.
Navicula 929.
Neapel 828.
Neisser Litt. 23 No. 29; 270 No. 31.
Nekam Litt. 272 No. 62.
Nervenkrankheiten 890 ff.
Nervosität 892, d. Lehrer 719 ff.
Nessler 113; Litt. 115 No. 5.
Nesteroff 671. 678; Litt. 679 No. 27; 890 No. 13.
Netolitzky 815, 846; Litt. 818 No. 43; 847 No. 5.
Netschaeff 512. 679; Litt. 530 No. 38; 679 No. 14; 681 No. 1.
Netter Litt. 845 No. 5.
Neuburger 605.
Neuenburg 741. 945. 950; Litt. 752 No. 34.
Neuholland 494.
Neumann, H. 452; Litt. 454 No. 34; 929 No. 7.
 — S. 639; Litt. 652 No. 162.
Neuss 950.
Newsholme 61. 378. 389. 543. 569. 689. 691; Litt. 65 No. 5.
New Jersey 700.
New York 56. 67. 86. 403. 404. 405. 408. 435. 700. 823. 828. 944; Litt. 111 No. 24, No. 33.
Nickal 735; Litt. 736 No. 41.
Nieloux Litt. 272 No. 62.
v. Niebauer, Baron 696; Litt. 699 No. 54.
Niederlande s. Holland.
Niederdruckdampfheizung 338. 342.
Niederdruckwasserheizung 337. 342.
Niederösterreich 4. 116. 363. 401. 433. 448. 453. 770. 823. 956; Litt. 10 No. 21; 411 No. 1; 434 No. 14; 454 No. 23.
Niedner 281; Litt. 24 No. 29; 305 No. 26.
Niessen Litt. 411 No. 4.
Niessner 19; Litt. 24 No. 30.
Nigg 653. 654; Litt. 202 No. 101, 665 No. 6.
Nikotinmißbrauch 749.
Nissen 361.
Nittinger 811.
Niven 536.
Noë Litt. 411 No. 4.
Nördlinger Litt. 24 No. 29.
Normalpläne 435, s. a. Grundrisse.
Normalsichtigkeit 866.
Norwegen 3. 25. 45. 118. 226. 264. 289. 290. 355. 361. 394. 401. 402. 414. 427. 486. 494. 502. 516. 526. 533. 554. 556. 590. 608. 632. 646. 659. 665. 683. 701.

740. 749. 791. 827. 828. 834. 836. 879.
894. 903. 907. 939. 947. 959. 962; Litt. 9
No. 10; 29 No. 4; 306 No. 43; 364
No. 18; 529 No. 10; 649 No. 42; 652
No. 169.
- Novak** Litt. 817 No. 12.
- Nowak** Litt. 796 No. 6.
- Nürnberg** 414. 607. 945.
- Nüsse** 189. 190; Litt. 203 No. 140.
- Nussbaum** 26. 32. 39. 41. 43. 44. 45. 50.
56. 72. 113. 114. 220. 222. 370; Litt. 29
No. 8; 37 No. 4, No. 5; 42 No. 4, No. 6;
47 No. 3, No. 5, No. 7, No. 8, No. 10;
54 No. 7; 58 No. 7; 111 No. 3; 115
No. 3; 253 No. 57.
- Nuthung** 120.
- van Nuyss** Litt. 272 No. 62.
- Nyström** 318.
- Oberdieck** 239. 250; Litt. 254 No. 103.
- Oberfranken** 397; Litt. 399 No. 8.
- Oberlicht** 104. 105. 224. 355. 358.
- Oberlichtreflektor v. Hrabowski** 234.
- Obermüller** Litt. 838 No. 8.
- Oberpfalz** 428.
- Oefen v. Büttgenbach** 323.
— f. Dauerbrand 320.
— Etagen- 320.
— f. Gasfeuerung 325.
— nach Geneste-Herscher 315.
— Größe 310. 319. 334.
— Gußeisen 319.
— Kachel- 318.
— Kamine 318.
— Karlsruher Gas-Schul- 325. 331.
— nach Keidel u. Komp. 324.
— Korbrost 310. 324.
— Mantel 293. 316.
— nach Meidinger 320 ff.
— Meidingers Hülse 313.
— Reflektor- 333.
— Register 338.
— nach Reichard u. Meidinger 325. 331.
— Reinlichkeit 310.
— Rippen an 311.
— Rohr 314.
— Säulen- 320.
— Sockel 320.
— Stein- 318.
— Stellung im Zimmer 314.
— nach Sturm 317. 324.
— Thon- 318.
— Ventilation im Sommer 789.
— Ventilationseinrichtung b. 316.
- Öffnungswinkel** 210.
- Oehrwall** 455. 697; Litt. 460 No. 3, 699
No. 55.
- Oelplisoir** 390.
- Oels** 841.
- Oertel** 820; Litt. 824 No. 16.
- Oesterreich** 4. 28. 41. 57. 61. 116. 139.
210. 217. 220. 222. 267. 280. 346. 367.
372. 377. 409. 410. 414. 427. 428. 439.
440. 492. 494. 497. 516. 524. 525. 527.
533. 542. 565. 591. 605. 608. 645. 653.
672. 700. 717. 722. 723. 734. 739. 741.
742. 744. 747. 760. 761. 762. 765. 769.
775. 782. 783. 789. 791. 792. 799. 802.
805. 807. 810. 812. 813. 814. 815. 816.
817. 819. 821. 826. 827. 828. 833. 834.
836. 842. 850. 889. 903. 907. 914. 933.
941. 942. 947. 952. 953. 955. 956. 959.
960. 961. 962; Litt. 9 No. 16; 10 No. 20,
No. 24, No. 25; 58 No. 12; 65 No. 7; 305
No. 22; 410 No. 19; 430 No. 7; 453
No. 5; 531 No. 54; 600 No. 83; 648
No. 14; 649 No. 46; 679 No. 17; 735
No. 9; 751 No. 8, No. 31; 752 No. 32;
963 No. 27.
- Ofen** s. Oefen.
- Offenbach** 945.
- Ohlemann** 919; Litt. 921 No. 9.
- Ohlmüller** Litt. 24 No. 29.
- Ohnmacht** 909.
- Ohrenleiden** 919.
- Ohrspeicheldrüsenentzündungen**
s. Mumps.
- Oldenburg** 414.
- Ollivier** 927.
- Olmützer Schulbank** 167.
- Olsens** 98.
- Onanie** 930 ff. 126. 174. 365. 438. 450.
555. 593. 700. 702.
- Opitz** Litt. 797 No. 41.
- Oppermann** Litt. 24 No. 29.
- Opterophan** 240.
- Ordnungsübungen** 763.
- Organismen**, niedere, in d. Schulluft 262;
s. a. Infektionskeime.
- Orientierung d. Küche** 427.
— d. Physiksaales 69.
— d. Schulhauses 25. 209.
— d. Spielplatzes 402.
— d. Zeichensaales 69. 355.
- Orlandi** Litt. 24 No. 29.
- Orth** Litt. 10 No. 29.
- Orthographie** 647.
- O' Shea** 547.
- Oslender** 328. 403. 415. 416; Litt. 344
No. 46; 409 No. 7; 423 No. 3.
- Osnabrück** 414.
- Ost** Litt. 599 No. 18.
- Ostendorff** Litt. 698 No. 36.
- Ostindien** 814. 818.
- Ostrau, Mährisch-** 414.
- Ostroglassoff** 231. 232.
- Ott** 72.
- Otto** Litt. 47 No. 5.
- Ozaena** s. Stinknase.
- Pagels** Litt. 272 No. 62.
- Paget** 682.
- Pagliani** 683. 684. 685; Litt. 697 No. 11.
- Palliser** 297; Litt. 306 No. 62.
- Palmberg** 504. 507. 556; Litt. 530 No. 21.
- Palmqvist** Litt. 272 No. 62.
- Pancele** s. Lambris.
- Panik** 57. 61. 64. 434. 537.
- Papier** f. Druck 604.
— z. Schreiben 607.
- Papierkorb** 197. 407.
- Papyrolith** 123.

- Paraffin** 41. 122.
Parchappe 499.
Paris 28. 39. 46. 60. 63. 76. 80. 117. 118. 120. 193. 210. 218. 219. 289. 336. 391. 394. 396. 398. 400. 407. 413. 414. 422. 428. 446. 447. 491. 543. 545. 578. 603. 605. 607. 608. 770. 828. 847. 919. 928. 946. 957.
Parotitis idiopathica s. Mumps.
Parow 147. 166.
Parrot 499.
Paschkis Litt. 925 No. 6.
Pater familias Litt. 679 No. 18.
Paul 814; Litt. 817 No. 2, No. 14.
 — **F.** 167. 224. 268. 295. 322. 334; Litt. 202 No. 96; 271 No. 57.
Pauli 554. 556; Litt. 599 No. 50.
Paulsen 671. 917; Litt. 679 No. 15; 918 No. 20.
Pause 429; Litt. 430 No. 12.
Pausen 554 ff. 261. 280. 573. 886. 932.
 — Benutzung 280.
 — Lüftung in den 280.
 — Mittags- 578 ff.
 — b. Schreibunterricht 610.
Pavillonsystem 68. 72 ff.
 — b. Internaten 444.
Pawel 350, Litt. 255 No. 122; 364 No. 13; 778 No. 6; 779 No. 53.
Peard 143.
Pearmin Litt. 24 No. 29.
Pearson 848.
Peckham 683; Litt. 697 No. 13.
Pedley 924.
Peerenboom Litt. 797 No. 47.
Peiper Litt. 817 No. 3.
Pelade 927.
Pellegrini 123; Litt. 124 No. 20.
Pelman 729. 735; Litt. 736 No. 24.
Pelzer 236; Litt. 254 No. 96.
Pendelsitze 172.
Pendeltische 168.
Pennsylvanien 787.
Periode s. Menstruation.
Perlia 229; Litt. 253 No. 80.
Permeabilität d. Bodens 6.
 — d. Wände 33. 277.
Persien 760.
Pest 861.
Peters, H. 2. 276. 373. 379. 740; Litt. 9 No. 3.
 — **R.** Litt. 270 No. 6.
Petersburg 737. 802. 828. 847. 919.
Petersen 634; Litt. 631 No. 144.
Petit Litt. 779 No. 42.
Petit mal 906.
Petri 263; Litt. 24 No. 29, 271 No. 41, 306 No. 36.
Petruschky 793. 850.
Petsche 406, Litt. 409 No. 12.
v. Pettenkofer 112. 114. 241. 242. 258. 260. 296. 311. 339. 369. 445, Litt. 115 No. 1; 254 No. 107; 271 No. 62; 344 No. 62; 454 No. 15.
Petterson Litt. 272 No. 62.
Pfannenklosette s. Abtritte.
Pfeiffer 847. 852. 863, Litt. 817 No. 5; 849 No. 4; 853 No. 6; 866 No. 4.
 — **L.** 658, Litt. 665 No. 15.
Pflichtstunden s. Stundenzahl.
Pflüger 602. 606. 613. 614; Litt. 599 No. 25; 648 No. 6.
Pfuhl 12; Litt. 22 No. 14; 24 No. 29; 853 No. 2.
Phagocytose 781.
Philadelphia 363. 432. 659. 700. 944.
Photographien schreibender Kinder 636 ff.
Photometer 205. 206.
Phthise s. b. Tuberkulose.
Physiksaal 69. 357.
Piedra 928.
Pietrzycki 114; Litt. 115 No. 10.
Pilsen 737.
Plus 192; Litt. 204 No. 148.
Piseebau 31.
Pissoirs 387.
Pläne 209.
 — behördliche Einflußnahme auf Bau-
 führung 435.
 — Raumdisposition 68
Plafond 119. 237.
 — d. Baderaumes 417.
Plagwitz 414.
Planat 27. 165. 217. 218; Litt. 10 No. 41; 29 No. 16; 65 No. 3.
Platanweisung (Subsell) 135.
Plehn 816.
Pluder 742; Litt. 752 No. 45.
Plumb Litt. 754 No. 97.
Plusdistanz s. Distanz.
Pocken s. Blattern.
Podeste 61.
Podium f. d. Lehrersitz 194.
 — f. d. Subsellien 142. 156.
Pöller 544; Litt. 599 No. 27.
Pözl 606.
Pola 775.
Poltern 912.
Polymeter 266.
Pompée 7. 42. 398; Litt. 10 No. 35.
Porenvolum d. Bodens 6.
Porter 134. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 497. 683. 684. 685; Litt. 485 No. 6, No. 9.
Posen 770.
Potin Litt. 272 No. 62.
Potsdam 701.
Pott'sches Uebel 834. 876.
Prag 414. 635. 745. 940.
Prausek 171. 536; Litt. 202 No. 108; 537 No. 13.
Praussnitz 206. 233. 236. 237. 794; Litt. 254 No. 88, No. 97, No. 99; 797 No. 47; 838 No. 29; 839 No. 32.
Préau 400.
Predöhl 198; Litt. 204 No. 164.
Presbyopie 867.
Presl 174; Litt. 203 No. 117.
Pressl 940; Litt. 963 No. 14.
Preussen 2. 28. 38. 55. 57. 64. 116. 117. 160. 193. 198. 217. 247. 266. 268. 275. 292. 293. 314. 335. 350. 394. 402. 426. 427.

428. 429. 430. 432. 433. 435. 437. 446.
 447. 486. 490. 524. 533. 534. 535. 556.
 593. 658. 672. 676. 701. 705. 715. 716.
 724. 726. 730. 740. 741. 742. 744. 745.
 761. 770. 772. 812. 814. 815. 819. 826.
 831. 837. 840. 842. 872. 890. 897. 906.
 919. 924. 939. 945; Litt. 9 No. 6; 29
 No. 23; 58 No. 4; 124 No. 1; 201 No.
 75; 255 No. 123; 271 No. 54, No. 56a;
 304 No. 5; 344 No. 57; 364 No. 5, No.
 12; 393 No. 40; 399 No. 4; 410 No. 18;
 430 No. 9; 434 No. 15; 437 No. 4; 491
 No. 15; 537 No. 3; 598 No. 3; 601 No.
 128; 665 No. 16; 704 No. 11—14; 736
 No. 11, No. 13, No. 19, No. 25—28;
 751 No. 22.
- Preyer** 604. 625; Litt. 648 No. 11.
Prübram 737.
Pries 170, Litt. 202 No. 103.
Prinzing 897.
Projektierung des Schulhauses s. Pläne.
Prophylaxe gegen Infektion 789.
Prüfungen 514. 671 ff. 887.
Prügelstrafe 700.
Przemysl 852.
Psychopathische Minderwertigkeiten s.
 Abnorme.
Pubertätsentwicklung 256. 500. 683. 703.
 706. 707.
Putzvorrichtungen b. Eingang 59.
- Quadratgrad** 211.
Quadratklassen 117.
Quedlinburg 414.
Quellen 16.
Quetelet 683; Litt. 697 No. 14.
Og 211.
- Radantz** 737.
Radfahren 771.
Rahmenleiter 352.
Rahner 825.
Rahls 850; Litt. 838 No. 3.
Ramazoni 851.
Rampen 346. 407.
Randel Litt. 344 No. 63.
Ranke 127; Litt. 199 No. 14.
Ranzen 534.
Rapmund 851, Litt. 818 No. 45.
Rappold 673; Litt. 679 No. 16.
Rasch 248; Litt. 255 No. 127.
Rassenverschiedenheiten 129. 473.
Rauchabfuhr 298.
Rauchen s. Tabak.
Rauchfang, Rauchschlot s. Schornstein.
Rauer Litt. 270 No. 6.
Raumwinkel 210.
Raumwinkelmesser 210.
Raydt 762; Litt. 778 No. 11.
Reay Litt. 111 No. 8.
Rechnen 532. 567.
Rechtsschreibung 647.
Rechtslagen d. Heftes b. Schreiben s.
 Schreiben.
Recknagel, G. 257. 259. 267. 277. 278. 280.
 290. 303. 316; Litt. 54 No. 5; 270 No.
 10, No. 25; 305 No. 11; 307 No. 67.
Recknagel, H. 303.
Reclam 26. 219; Litt. 29 No. 10.
Redmayne 174.
Reflektoröfen 333.
Reflexlicht 118. 212.
Reformschulen, deutsche 693.
de Rega 350.
Regenerativbrenner 248.
Regenwasser s. Wasserableitung.
Register 338.
Regnault Litt. 272 No. 62.
Regnier 441. 740; Litt. 453 No. 9.
Regulieröfen 321.
 — b. Lockkaminen 296. 371.
Rehlich 896; Litt. 904 No. 29.
Reichard 919; Litt. 921 No. 2.
 — E. Litt. 23 No. 15.
 — (Ofen) 325. 326. 327. 331; Litt. 344
 No. 39, No. 44.
Reichenbach 245. 745; Litt. 255 No. 118.
Reifeprüfung 674. 888.
Reimann 54; Litt. 58 No. 1.
Reinhaltung, Reinigung 430 ff. 59.
 — d. Abtritte 375. 376; b. Diphtherie
 823. 824.
 — d. Baderaumes 415. 417.
 — d. Baues 37.
 — d. Bodens 852.
 — d. Fenster 221.
 — d. Fußbodens 119. 121. 156. 795.
 — d. Hauses 430 ff. 312.
 — d. Heizflächen 310. 312. 317.
 — d. Heizkammern 334.
 — d. Keller 427. 432.
 — d. Körpers 416. 537. 655. 791. 795.
 — d. Lichtgräben 432.
 — d. Luft 257. 261; d. Ventilationsluft
 287. 292.
 — d. Turnsaales 354.
 — d. Zimmers 430 ff. 198. 262; s. a.
 d. Fußbodens.
Reinhardt 334.
Reinigung, Reinlichkeit s. Reinhaltung.
Reinigungsthürchen d. Rauchschlots 302.
Reiset Litt. 272 No. 62.
Reißbrett 355.
Reiten 770.
Reiter Litt. 817 No. 5.
Reithofer 793.
Reitz 810; Litt. 817 No. 6.
Reklination 151. 875 ff.
Reklinationslage 151. 185.
Rekonvaleszenten, körperliche Übungen
 der 772. 777.
 — totale Belastung der 788. 888.
 — Strafen 700.
Relieck 798.
Rembold 151. 217. 494. 543. 565. 605. 610.
 613. 614. 615. 616. 617. 624. 628. 633. 641.
 901. 909; Litt. 201 No. 60; 651 No.
 110; 904 No. 38; 911 No. 2.
Renk 6. 231. 232. 239. 240. 247. 248. 292.
 369. 377. 398. 415; Litt. 10 No. 33;
 253 No. 86; 254 No. 102; 255 No. 125;

- 306 No. 47; 392 No. 12, No. 28; 399 No. 11; 423 No. 7.
- Requisitenablage** 156; s. a. Büchertragen.
- Respiration** s. Atmung.
- Rettig** 123. 143. 144. 146. 156. 160. 165; Litt. 200 No. 49.
- v. Reuss** 136. 153. 167. 168. 190. 606. 613. 629. 635. 869. 953; Litt. 203 No. 144; 648 No. 24; 650 No. 69; 651 No. 150; 873 No. 5; 964 No. 58.
- Reuther** Litt. 23 No. 23.
- Revaccination** s. Wiederimpfung.
- Reyscher** Litt. 648 No. 18.
- Rhachitis** 133. 774. 877. 901. 956.
- Riant** 168; Litt. 202 No. 84.
- Ribbing** 750.
- Richardson** Litt. 24 No. 29.
- Richer** 269.
- Richter** 919; Litt. 921 No. 8.
- **G.** 459. 543. 556. 567. 586. 587. 591; Litt. 599 No. 21.
- Richtungslinien** b. Schreiben 606.
- Riecke** 792.
- Riegelbauten** 46.
- Riegler** Litt. 24 No. 29.
- Rietschel** 48. 117. 258. 259. 263. 267. 273. 276. 278. 285. 289. 293. 312. 316. 335. 387; Litt. 124 No. 6; 271 No. 42; 304 No. 1; 306 No. 37, No. 49; 344 No. 64.
- Rietschel u. Henneberg** 334. 341.
- Riga** 919.
- Rio de Janeiro** 828.
- Rippenwand** 351.
- Ritter** 826; Litt. 600 No. 52; 827 No. 4.
- Ritzmann** 616; Litt. 650 No. 81.
- Robin** Litt. 24 No. 29.
- Robinson** Litt. 24 No. 29.
- Robson** 59. 68. 396. 398; Litt. 60 No. 1.
- Robyns** 748.
- Rocheron** 665; Litt. 666 No. 33.
- Roechling** 377; Litt. 392 No. 27.
- Römer, Leibesübungen** der 760. 773.
- Römer (Autor)** 207. 732; Litt. 251 No. 12; 736 No. 36.
- Röse** 257. 733. 743; Litt. 270 No. 5; 752 No. 48; 925 No. 4.
- Rösicke** 269.
- Rösler, A.** 356; Litt. 365 No. 21.
- **M.** Litt. 124 No. 13.
- Röteln** 787. 801—802.
- Rogier** 742.
- Rohbau** 113.
- Rohleder** 126. 365. 702; Litt. 199 No. 7.
- Rom** 743. 828. 928.
- Rondelli** Litt. 24 No. 29; 797 No. 47.
- Rorschach** 414. 416.
- Rosenfeld** 490; Litt. 492 No. 17.
- Rosenthal** 499; Litt. 272 No. 62; 529 No. 3.
- Ross** 858; Litt. 858 No. 7.
- Rossi** Litt. 115 No. 9.
- Rost** 383; Litt. 393 No. 43.
- Rostowzoff** 135; Litt. 200 No. 31.
- Rotationssitz** 173.
- Roth, E.** 383; Litt. 393 No. 42.
- Roth u. Lex** Litt. 817 No. 21.
- Rother** 801; Litt. 802 No. 2.
- Rotlauf** 811.
- Rouleaux** s. Vorhänge.
- Rubeola** s. Röteln.
- Rubner** 20. 243. 244. 245. 264. 265. 791; Litt. 25 No. 34; 255 No. 117; 271 No. 47; 272 No. 62; 779 No. 45; 797 No. 47.
- Ruckert** 189.
- Rudern** 772.
- Rudolfzell** 414. 420.
- Rudolph** 194.
- Rückenlehne** 149.
- Rückert** 374; Litt. 392 No. 23.
- Rückfalltyphus** 854.
- Rückgratsverkrümmungen** 873 ff.; s. a. Subsellien 126 ff.
- u. Schreibart 631.
- Schutzmaßnahmen 877.
- u. Tuberkulose 836.
- Ursachen 876.
- Rüdlinger** 134; Litt. 200 No. 30.
- Rühl** Litt. 364 No. 4.
- Ruepp** 793.
- Ruete** 262 Litt. 271 No. 36.
- Ruhemann** 848; Litt. 849 No. 7.
- Rubr** 786.
- Rullmann** Litt. 54 No. 2.
- Rumänien** 450. 517. 949; Litt. 454 No. 29.
- Ruffland** 230. 279. 410. 517. 527. 695. 700. 709. 717. 721. 773. 812. 814. 819. 827. 828. 831. 833. 839. 840. 907. 914. 924. 949. 962; Litt. 305 No. 17; 411 No. 2; 718 No. 8.
- Russner** 44. Litt. 47 No. 6.
- Russow** 131.
- Rázička** 417; Litt. 270 No. 6; 423 No. 12.
- RW** 211.
- Rychna** 784; Litt. 796 No. 21.
- Sabatier** Litt. 24 No. 29.
- Sabouraud** 927; Litt. 928 No. 1.
- Saccarelli** Litt. 115 No. 7.
- Sachs** 301; Litt. 306 No. 65.
- Sachsen** 4. 38. 41. 42. 51. 57. 61. 69. 116. 120. 217. 219. 257. 658. 724. 725. 726. 789. 828. 905. 939. 946. 962; Litt. 10 No. 19; 736 No. 14; 963 No. 15.
- Sachsen-Meiningen** 406. 741. 946; Litt. 438 No. 9.
- Sachsen-Weimar** 635. 905.
- Sack** 474. 477. 480. 605. 634. 686; Litt. 271 No. 37; 485 No. 5; 648 No. 17 651 No. 148; 698 No. 30.
- Sägedach** 225.
- Sättigungsdefizit** d. Luft 265.
- Sagittalebene** 611.
- Salicis** 664.
- Salkowsky** Litt. 272 No. 62.
- Salomon** 664. 687; Litt. 698 No. 32.
- Salpeterfraß** d. Mauern 33.
- Salvisberg** 27; Litt. 29 No. 12.
- Salzburg** 760. 948.

- Salzungen** 414.
Sammelheizung s. Centralheizung.
Sammlungskisten 345.
Samtleben 349.
Sanarelli Litt. 925 No. 1.
Sanatolpissoir 390.
St. Gallen 414.
St. Louis 73.
St. Petersburg s. Petersburg.
Sandberg 141.
Sander 556.
Sargent 944.
Saussure Litt. 272 No. 62.
Sauter Litt. 399 No. 2.
Scaino 769.
Scarlatina s. Scharlach.
Schab 793.
Schadewald Litt. 918 No. 18.
Schaer Litt. 23 No. 29.
Schärder 543.
Schaffblättern 787. 796. 806—807.
Schaffhausen 4. 116. 217. 428; Litt. 9 No. 12.
Schalldichtheit d. Decken 49 ff.
 — d. Mauern 45.
Schardinger Litt. 23 No. 29.
Scharff 625. 626; Litt. 651 No. 113, No. 116.
Scharlach 802 ff. 787. 788. 789. 790. 796.
Scharling 256. 273. 275; Litt. 269 No. 2.
Schedenzell Litt. 272 No. 62.
Scheffers Litt. 364 No. 17.
Sehenk 72. 138. 151. 154. 155. 156. 161. 163. 166. 180. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 198. 358. 361. 623. 629. 630. 631. 632. 874. 878; Litt. 199 No. 5; 201 No. 66; 651 No. 119.
v. Schenkendorff 664. 762; Litt. 666 No. 27; 778 No. 12, No. 23.
Scherer 845; Litt. 845 No. 7.
Schering 794.
Schettler Litt. 778 No. 5.
Schiebesitze 170.
Schiebetische 166.
Schiefertafel 141. 407. 605 ff.
Schielen 819. 867.
Schierböck Litt. 272 No. 62.
Schildbach 127. 129. 146. 149. 155; Litt. 199 No. 17.
Schilddrüse, Schwellung der, s. Kropf.
Schiller, H. 552. 591. 750. 954; Litt. 599 No. 42; 754 No. 110; 934 No. 5.
 — **J. D.** 66; Litt. 71 No. 3.
Schimpf 379; Litt. 392 No. 32.
Schindler, A. 154. 175; Litt. 203 No. 125.
 — **L.** Litt. 124 No. 5.
Schirokikh Litt. 37 No. 10.
Schjernerj 831.
Schlaf 679 ff. 449. 539. 888.
Schlafhäuser f. Studierende 451.
Schlafsäule d. Internate 445.
Schlagdenhaufen Litt. 272 No. 62.
Schleiertragen 871.
Schlenk Litt. 253 No. 83.
Schleswig 635. 702. 748; Litt. 598 No. 3; 704 No. 16.
Schleyer 738.
Schließung d. Schule b. Infektionskrankheiten 786. 788. 800. 801. 861.
Schlimp 168. 169.
Schlittschuhlaufen s. Eislauf.
Schliz 131. 473; Litt. 200 No. 23.
Schloesing Litt. 23 No. 29.
Schlossmann Litt. 797 No. 47.
Schmarje 608. 624. 634; Litt. 651 No. 106.
Schmid 830.
 — **F.** 259; Litt. 270 No. 20.
 — **Gr.** Litt. 65 No. 13; 306 No. 60.
Schmid-Monnard 440. 473. 487. 489. 495. 496. 497. 501. 574. 584. 585. 681. 689. 707. 714. 727. 939; Litt. 453 No. 7; 491 No. 5; 498 No. 17, No. 18; 718 No. 6; 736 No. 20.
Schmidt 575.
 — **E.** 683; Litt. 698 No. 20.
 — **F. u. Haensch** Litt. 252 No. 24.
 — **F. A.** 348. 404. 660. 762. 764. 767; Litt. 364 No. 6; 409 No. 9; 666 No. 26; 778 No. 3, No. 12, No. 22, No. 23, No. 24.
 — **K.** 281. 284. 331; Litt. 305 No. 26; 307 No. 69; 344 No. 47.
Schmidtman Litt. 393 No. 38.
Schmidt-Rimpler 190. 613. 839. 870; Litt. 204 No. 145; 650 No. 68.
Schmiegelow 935.
Schmitt 447; Litt. 454 No. 22.
Schmuziger 887; Litt. 890 No. 20.
Schnarren 912.
Schneeschmelzwasser s. Wasserableitung.
Schneeschuhlaufen s. Skilauf.
Schneider 72.
 — **K.** Litt. 9 No. 6.
Schneller 142. 602. 603. 616. 633; Litt. 200 No. 45.
Schnelligkeitsübungen 705.
Schober Litt. 202 No. 94.
Schöberle 401, Litt. 409 No. 2.
Schönberg, Mährisch- 94.
Schöneberg 414.
Scholz 742; Litt. 752 No. 41.
Schoost 717.
SchorNSTein 296. 298 ff.
 — Aufsätze 300.
 — der Gasheizung 330.
Schott 723. 725; Litt. 735 No. 7.
Schottland 799. 814. 827.
Schrägschrift oder **Steilschrift** 610 ff. 544.
Schrank s. Schulschrank.
Schraube 366; Litt. 392 No. 8.
Schreiber 189. 494. 705; Litt. 718 No. 1.
Schreiben 142. 147. 151. 167. 605 ff.
 — Antiqua u. Fraktur 642.
 — Arme beim 609. 622.
 — Augenbewegungen bez. d. Grundstriches 612.
 — — — Zeile 613.
 — Augendistanz b. Steil- u. Schrägschrift 617.

- Schreiben** (Fortsetzung), Augenwinkel 622.
 — Beginn d. Unterrichts im — 608. 610. 884.
 — Dauer d. Unterrichts im — 544. 554. 610.
 — Ellenbogenwinkel 621.
 — Federhalter 605. 609.
 — Federhaltung 609—617.
 — Federspitzenwinkel 622.
 — Finger beim 609. 617. 635.
 — Fraktur und Antiqua 642.
 — Grundstrich-Handwinkel 623.
 — Hand beim — 609. 622.
 — Hefte 141. 606. 632.
 — Heftlagen 611 ff.
 — Historisches 632.
 — Körperhaltung beim — 609 ff.
 — Kopfbewegungen bez. d. Grundstriche 613.
 — — bez. d. Zeile 614.
 — Kopfhaltung b. Steil- u. Schrägschrift 617.
 — Krampf 625.
 — Kritik zur Frage Steil- oder Schrägschrift 635.
 — Materialien zum — 605.
 — Mittenlagen des Heftes 611.
 — Oberkörper beim — 626 ff.
 — Papier 607.
 — Photogr. Aufnahmen v. Kindern b. — 635 ff.
 — Rechtslagen d. Heftes 611. 630.
 — Regeln für das 609.
 — in Reklinationslage 151. 153.
 — *Schiefertafel* s. d.
 — Schrägschrift oder Steilschrift? 610 ff.
 — Schreibwinkel 623.
 — Schriftrichtung 611.
 — u. Schülerzahl 532.
 — Schwierigkeiten d. Nachweises d. besten Art zu — 610.
 — Steilschrift oder Schrägschrift? 610 ff.
 — im Stundenplan 565.
 — u. Subsellen 141, 142. 147.
Schreibmaterialien 605.
Schreibstützen 189.
Schreivs 814.
Schröder 724. 728; Litt. 736 No. 11.
Schroeter 336; Litt. 344 No. 59.
v. Schrötter 727. 830; Litt. 736 No. 22; 838 No. 13.
Schubert, K. 497.
 — P. 28. 48. 156. 160. 161. 165. 215. 228. 229. 544. 605. 607. 609. 610. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 620. 621. 624. 628. 629. 632. 635. 636. 637. 641. 937. 954, Litt. 201 No. 76; 252 No. 36; 253 No. 76; 648 No. 16; 649 No. 39, No. 40, No. 51, No. 58, No. 60, No. 63; 650 No. 74, No. 80, No. 87, No. 90; 652 No. 168, No. 179; 962 No. 5.
Schülerherbergen 3. 451.
Schülerzahl i. Hause 8.
 — d. Kindergartens 492.
 — d. Klasse 117. 193. 489. 490. 531 ff. 699. 702. 703. 720.
Schütt Litt. 253 No. 82.
Schug 515.
Schuhe 59. 777. 790.
Schulwechsel 393. 397. 399. 536. 838. 892.
Schulalter 493. 884.
 — d. Kindergartens 492.
Schularzt 934 ff. 433. 437. 489. 497. 674. 731. 735. 744. 764. 840. 842. 924,
 — Amtslokal 424.
 — weiblicher 952.
Schulbad 414.
Schulbänke s. Subsellen.
Schulbeginn morgens s. Unterricht.
Schulfremde Räume im Hause 428 ff.
 — Benutzung der Räume 429.
Schulgarten 7. 410.
Schulgruppe 75.
Schulhaus anderweit. Benutzung als zu den besond. Schulzwecken 429.
 — Grundrisse 46. 74 ff.
 — Lage 1.
 — ohne Keller u. Dachboden 39. 314.
 — Teile 1.
 — Umgebung 2.
Schulhof 402 ff. 7.
Schulküche s. Abspeisung, Kochlehrzimmer.
Schulpflicht, Beginn derselben 493 ff. 618. 884. 886.
 — Epileptischer 486, s. a. Epilepsie.
 — Minderwertiger 486, s. a. Abnorme.
Schulschrank 197. 345.
Schulterstand b. Schreiben 617 ff.
Schulthess 127. 142. 145. 150. 153. 185. 188. 360. 361. 616. 618. 623. 624. 625. 632. 634. 640; Litt. 199 No. 18; 200 No. 51; 203 No. 125, No. 135; 650 No. 81; 879 No. 10.
Schultzen 833.
Schulweg 534 ff. 3. 483. 489. 497.
Schulze 459. 547. 548. 549. 561. 594; Litt. 599 No. 36.
Schulzimmer 115.
 — d. allgemeine 115 ff. 69.
 — f. besond. Zwecke (Zeichnen u. s. w.) s. unter d. besond. Schlagwort.
 — Breite 116.
 — Decke 119.
 — Dimensionen 115.
 — Erhellung 204.
 — Fenster 209.
 — Fußboden 119.
 — Gänge 193.
 — Größe 115.
 — Höhe 116.
 — Kohlensäure im 256 ff.
 — Länge 115.
 — Lehrertisch 194.
 — Luft 254 ff.
 — Luftkubus 273 ff.
 — Möbel 124.
 — Papierkorb 197.
 — Podium f. d. Lehrertisch 194.
 — — f. Subsellen 142. 156.
 — Reinhaltung 261. 430.

- Schulzimmer** (Fortsetzung), Schrank 197.
 — Spucknapfe 197.
 — Staub 261 ff. 196. 197.
 — Subsellenverteilung 192.
 — Wände 118.
 — Waschvorrichtung 199. 397.
Schuschny 260. 924; Litt. 270 No. 26;
 454 No. 35; 925 No. 8; 963 No. 50.
Schuyten 459. 510. 511. 559. 582. 583.
 611. 654. 655. 710. 711. 714; Litt. 530
 35; 665 No. 9; 718 No. 15.
Schwab 738.
 — Er. Litt. 29 No. 20; 411 No. 4.
Schwabe 11. 148. 210. 433. 740; Litt. 22
 No. 9; 434 No. 12.
Schwaben 789.
Schwachbegabte s. Abnorme.
Schwachsinn 894.
Schwaiger 165.
Schwalb 606.
Schwalbe 744. 745; Litt. 25 No. 34; 753
 No. 70.
Schwamm 196.
Schwartz 539.
Schwarzwasserfieber 856.
Schweden 3. 28. 86. 112. 118. 141. 159.
 275. 291. 359. 374. 394. 398. 401. 410.
 414. 494. 501. 517. 523. 646. 659. 664.
 740. 749. 791. 805. 807. 810. 813. 814.
 818. 827. 828. 834. 879. 903. 907. 940.
 943. 950; Litt. 9 No. 9; 529 No. 6.
Schweidnitz 841.
Schweinfurt 94.
Schweifsfieber 805.
Schweiz 28. 57. 63. 400. 402. 410. 414.
 427. 428. 436. 487. 494. 517. 527. 533.
 659. 734. 749. 770. 791. 799. 805. 810.
 813. 818. 819. 827. 830. 833. 834. 835.
 836. 847. 850. 894. 903. 907. 950; Litt.
 29 No. 18; 42 No. 8; 65 No. 11.
Schwendener 515.
Schwerhörigkeit 913. 919 ff.
Schwimmen 774.
Schwinger 165.
Schwitzwasser s. Kondenswasser.
Schwyz 41.
Seranton 414.
Scripture 509; Litt. 530 No. 32.
Sudder 128. 130. 131. 132. 139; Litt. 199
 No. 19.
Seythen 760.
Seaton 824.
Sedgwick Litt. 530 No. 25.
Seebad 774.
Seeger Litt. 879 No. 13.
Seehospize 834.
Seeligmüller 902; Litt. 904 No. 39.
Seggel 205. 544. 565. 610. 616. 617. 618.
 620. 621. 626. 628. 631. 633. 634. 639.
 642. 653; Litt. 251 No. 2; 498 No. 6.
Schlinien 142.
Schproben 207.
Schrawald Litt. 779 No. 42.
Schschärfe 866.
Schstörungen 866 ff.
Schwinkel 192.
- Seilspingen** 768.
Seipp 381.
Seitz 847.
Selbstmord 896 ff. 703.
Senkgrube 382 ff. 12.
Sepp 743; Litt. 752 No. 57.
Serafini 222; Litt. 253 No. 60; 797 No. 40.
Serbien 950.
Sexton 919.
Sexualempfindungen, konträre 438.
Sexuelle Leiden 750.
Shaftesbury, Graf 729.
Sheddach 225.
Shelly 786.
Shermunki 919; Litt. 921 No. 5.
Shetlandsinseln 823.
Sichelstiel 156. 161. 162. 165; Litt. 201
 No. 76.
Siegert 146. 539. 556. 602. 606. 895. 897;
 Litt. 201 No. 52; 648 No. 5; 752 No. 56;
 904 No. 26, No. 32.
Siemens' Gasofen 334.
 — Regenerativbrenner 245. 248.
v. Siemens, F. Litt. 255 No. 130; 344
 No. 55.
 — W. 19.
Sigmaringen 199. 351. 945; Litt. 204 No.
 173.
v. Sikorski 459. 462. 580; Litt. 601 No. 108.
Simond 862; Litt. 866 No. 6.
Simonetta 17; Litt. 23 No. 27.
Simoni Litt. 825 No. 22.
Simonin Litt. 270 No. 31.
Simplex s. Subsellen v. Schenk.
Singen s. Gesang.
Singsaal 363.
Siphon 57. 377. 398.
 — Durchbrechen u. Leerziehen 372. 377.
 — Oel- 390.
Siphonklosette s. Abtritte.
Sitz d. Abtrittes 375.
 — d. Subsells 143.
Sitzbreite 144.
Sitzen 126.
 — u. Onanie 126. 932.
Sitzhaltung b. d. Defäkation 375.
 — hintere 128.
 — u. Rückgratsverkrümmungen 876.
 — vordere 126.
Sitzhöhe 144.
 — b. Abtritten 375.
Sitzlänge 143.
Sitzlage 145.
Sjöström 95.
Skandinavien 773. 819.
Skilaut 772.
Skoliose 874 ff. 503.
Skotom 872.
Skrobanek 390.
Skrofulose 811. 812. 834. 836. 956.
Slöjd 659 ff.
 — Saal 358. 398.
Smirnof 234. 235. 246; Litt. 254 No. 92.
Smith Litt. 24 No. 29.
 — A. T. 658; Litt. 666 No. 17.
Snell 890.

- Snellen** 208.
Snyder 55. 67. 346. 347. 403. 404. 405.
Sockel b. Oefen 320.
Söhren 248; Litt. 255 No. 128.
Soennecken 189. 643. 646; Litt. 652 No. 172.
Solberg 75.
Solbrig 25. 144. 148. 198. 210. 220. 276. 365. 429. 432. 740; Litt. 29 No. 3.
Solheim 664.
Solothurn 217. 659. 741; Litt. 752 No. 34.
Sommerfeld Litt. 838 No. 14.
Sommerpflege 834.
Sommerturnplatz s. Turnplatz.
Sondén 256. 258. 264. 275; Litt. 269 No. 4.
Sonnenbrand, Schutz d. Mauern gegen 45.
Sonnenlicht 25.
Sonntage, frei 716.
Soolbäder 834.
Soyka 5. 6; Litt. 10 No. 30. 32.
Spalding 76. 394. 703; Litt. 111 No. 8.
Spanien 517. 818. 819. 835. 883.
Speck 257; Litt. 270 No. 13.
Speicheldrüsenentzündung s. Mumps.
Speisestunden 450. 578.
Speisezimmer 106. 412.
 — b. Internaten 445.
 — s. a. Abspeisung.
Spencer 251; Litt. 255 No. 133.
Spener Litt. 779 No. 52.
Spengler 826.
Spennrath 114; Litt. 115 No. 12.
Sperlich 351; Litt. 364 No. 15.
Spiegel Litt. 23 No. 29.
Spiegelschrift 608.
Spieker 43. 52; Litt. 47 No. 4.
Spiele 400. 758 ff. 767 ff.
 — Gerät 408.
 — u. Infektion 800. 820. 826. 842.
 — Kleidung 449. 775.
 — Zeit für 692. 694.
Spielplatz 400 ff.; s. a. Grundrisse 74 ff.
 — auf d. Dache 402 ff. 55.
Spieser 644. 647; Litt. 652 No. 178, No. 179.
Spieß, A. 128. 129. 160. 760; Litt. 199 No. 20; 963 No. 41; No. 56.
 — Ad. 760.
Spokes 924.
Sport 769.
Sprachen, fremde 532. 693. 881. 884.
Sprachgebreehen 912 ff.
Sprechen 493. 731. 915. 917.
Sprentafeln 31.
Springen 759.
Springfeld Litt. 24 No. 29.
Spuckfläschchen 198.
Spucknäpfe 197. 837.
Spundung 120.
Ssemetschenko 826; Litt. 827 No. 6.
Staakhölzer 49.
Stachelius 758; Litt. 778 No. 2.
Stille 427.
Staffel 126. 128. 189. 623. 624. 632; Litt. 199 No. 6; 650 No. 97; 879 No. 4.
Stammeln 912.
Stargard 414.
Staub 261 ff. 785. 789. 842.
 — Rösten des -es 310.
Stauböl 121. 349.
Stehen, Arbeit im 126.
 — als Strafe 700.
 — im Subsell 147. 174. 357.
Steiermark 844.
Steiger 208. 866; Litt. 251 No. 15; 872 No. 2.
Steilschrift 544. 610 ff.
Stein Litt. 24 No. 29.
Steinau 841.
Steinhardt Litt. 963 No. 11.
Steinholz s. Xylolith.
Steinitz 743; Litt. 752 No. 47.
Steinmetz Litt. 797 No. 31.
Steinöfen 318.
Stellwag v. Carion 623. 624. 625; Litt. 650 No. 98.
Stelz Litt. 411 No. 4.
Stephan 11. 148. 210. 218. 276. 365. 740; Litt. 22 No. 6.
Sterblichkeit d. beiden Geschlechter 501.
Stern 262. 263; Litt. 271 No. 34.
Sticken 653.
Stickler Litt. 805 No. 4.
Stiegen 60.
 — Erwärmung 267.
 — Lage d. Thüren 61.
 — Notstiegen b. Feuergefahr 434.
 — zu Wohnungen 425.
 — s. a. Stufen.
Stigmographische Methode 647.
Stilling 870; Litt. 873 No. 13.
Stinknase 925.
Stix 31; Litt. 37 No. 2.
Stockholm 103. 106. 413. 414. 533. 591. 665.
Stockwerkzahl s. Geschoßzahl.
Stöcker 170; Litt. 202 No. 101a.
Stoesesand 805.
Stolp 139. 280. 770; Litt. 200 No. 36.
Stone 154; Litt. 201 No. 64.
Stottern 912.
Stowell Litt. 752 No. 54.
Strabismus 867.
Strafen 699 ff. 889. 907. 908. 913. 920. 926.
 — Entziehung des Bades 419.
 — „ v. Kost 450.
 — „ d. Pausen 564.
Strahlende Wärme b. d. Heizung 308. 309. 338.
Stralsund 13. 15; Litt. 23 No. 21.
Straßburg I. E. 745. 852.
Straßenpflaster 4.
Straßenschmutz 59. 262.
Streuklosette 380. 385.
Ströhmberg 683; Litt. 698 No. 16.
Strümpell 895; Litt. 904 No. 25.
Struve Litt. 23 No. 29.
Stryj 852.

Stückstecken s. Staakhölzer.
Studentenexamen s. Reifeprüfung.
Studentenquartiere s. Internate, Kosthäuser.
Studiersäle 444.
Studtmann 212. 220. 221; Litt. 251 No. 31.
Stühle 145. 171. 360.
Stützer 556; Litt. 600 No. 62.
Stufen 60.
 — b. Eingang 58.
 — auf Gängen 63.
Stuhlmann 647.
Stumpf 388; Litt. 753 No. 78.
Stunde s. Lektionsdauer.
Stundenplan 538 ff.
 — Beginn morgens 538.
 — geteilter u. ungeteilter Tagesunterricht 578.
 — in Internaten 449.
 — körperliche Übungen im — 570.
 — Lektionsdauer 543.
 — Reihenfolge der Unterrichtsfächer 565.
Stundenzahl d. Lehrer 721. 726.
Sturges 908.
Sturm 317. 334.
Stuttgart 414. 794. 835. 852. 919.
Stutzer Litt. 392 No. 36.
Subsellien 124 ff. 436. 632.
 — Adaptierung schlechter alter 170.
 — v. Akbroit 180.
 — v. Albers u. Wedekind 167.
 — v. André 171.
 — Anstrich 159. 432.
 — Aspanger Bank 165.
 — Ausmaß 128 ff. 193.
 — v. Baron 165.
 — Befestigung 159.
 — Beispiele ausgeführter 162.
 — bewegliche 165.
 — v. Beyer 170.
 — v. Bitthorn 170.
 — v. Bradford s. Miller.
 — v. Brandt 177.
 — v. Buchmüller 172.
 — v. Buchner 164.
 — Bücherfach 156.
 — v. Buhl-Linsmayer 156. 164.
 — v. Cardot 168. 174.
 — v. Cohn 166.
 — „Columbus“ 169 (Tintenfaß 157).
 — Differenz 145.
 — Distanz 146 ff. 155.
 — v. Dollmayr 168.
 — Ellenbogenhöhe 133.
 — v. Elsässer 160. 172. 174.
 — f. Erholungsräume 174.
 — v. Fahrner 166.
 — feste Systeme 164.
 — v. Fischel 160.
 — Forderungen an die 125.
 — v. Fuhrmann u. Hauss 173. 174.
 — Fußbrett 151. 156.
 — v. Gefle 179.
 — v. Götze 176.
 — v. Gréard 165.
 — Größennummern 129. 176.

Subsellien (Fortsetzung), v. Hammer 166.
 — v. Hansen 163. 177.
 — f. d. Hausgebrauch 187.
 — v. Hermann 145. 166. 174. 176. 188.
 — v. Hippauf 173.
 — v. Holscher 150. 151. 188.
 — v. Hustädt 172.
 — v. Kaiser 172. 174.
 — v. Kapferer 169. 174. 188.
 — f. Kindergärten 140.
 — m. Klappsitzen 169.
 — m. Klapptisch 166.
 — v. Kottmann 174.
 — v. Kretschmar 151. 168.
 — v. Kreuz 174.
 — v. Kreyenberg 167.
 — v. Kryloff 188.
 — v. Küffel 151.
 — v. Kunze 167.
 — Lehne 148.
 — Lehnabstand 155.
 — v. Lenoir 143. 165.
 — v. Lickroth 173. 174. 188.
 — v. Liebreich 166.
 — v. Linsmayer s. v. Buhl.
 — v. Löffel 165.
 — nach Lorenz 151.
 — f. Mädchen 154. 164. 360; s. a. Subsellien f. weibl. Handarbeiten.
 — v. Marsch 165.
 — Material 159.
 — Messungen der Kinder 128—139.
 — v. Michl 177.
 — v. Miller (Bradford u. Stone) 154. 173.
 — „Normalschulbank“ 178.
 — Olmützer 167.
 — v. Parow 166.
 — v. Paul 167.
 — v. Peard 143.
 — mit Pendelsitzen 172.
 — mit Pendeltischen 168.
 — Podien für 194.
 — v. Prausek 171.
 — Pult 141.
 — v. Ramminger u. Stetter 170.
 — v. Redmayne 174.
 — f. Reklinationslage 151.
 — Requisitionenablage 156.
 — v. Rettig 144. 156. 160. 161. 165.
 — v. Rostowzeff 163. 179.
 — v. Ruckert 189.
 — v. Rüdinger 178.
 — v. Rüsck 172.
 — v. Sandberg 141. 174. 178.
 — v. Scheiber u. Klein 151. 174.
 — v. Schenk 125. 138. 151. 154. 155. 156. 161. 163. 166. 180. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 198. 358. 361.
 — m. Schiebetisch 166.
 — v. A. Schindler 154. 175.
 — v. Schlimp 168. 169.
 — u. Schreibart 632.
 — v. Schubert s. v. Sichelstiel.
 — v. Schulthess 145. 188.
 — v. Schwaiger 165.

- Subsellien** (Fortsetzung) v. Schwinger 165.
 — v. Sichelstiel u. Schubert 156. 161. 162. 165.
 — v. Simmet 172. 174.
 — „Simplex“ s. hier Subsellien v. Schenk.
 — Sitz 143 ff. 185.
 — „ beweglicher 169.
 — „ Zahl 159.
 — v. Spohr u. Krämer 172.
 — f. Steharbeit 174.
 — umlegbare 161.
 — f. unterstütztes Stehen 175.
 — v. Stone s. v. Miller.
 — Stühle an Tischen 171.
 — Systematik 163.
 — Tintenfaß 157.
 — Tisch und seine Teile 141 ff.
 — v. Vandenesch 173.
 — Verbindung v. Tisch u. Sitz 158.
 — Verteilung im Zimmer 191.
 — — — im Zeichensaal 355.
 — v. Vogdt 171.
 — v. Vogel 173.
 — v. Wackenroder 168. 170.
 — f. weibl. Handarbeiten 145. 147. 166. 360.
 — Wiener 167.
 — der Wiener Expertise 137. 168.
 — v. Wolff u. Weiß 166.
 — f. Zeichensäle 355.
Suck 161. 171. 743; Litt. 124 No. 22; 201 No. 76a; 202 No. 109; 648 No. 33; 752 No. 55.
Suess 260.
Suggestion 703. 901.
Sulzer 341. 422.
Sundsvall 414.
Suppan Litt. 778 No. 25.
Surminski 11; Litt. 22 No. 10.
Syphilis 811. 956.
Syphon s. Siphon.
Szarbinowski Litt. 47 No. 5.
Tabak 450. 882. 900.
Tafel s. Schiefertafel, Wandtafel.
Tagesbelichtung 209 ff.
 — Ausmaß 209 ff.
 — charakteristisches Diagramm 215.
 — Verbesserung der 229.
Tageslicht, Messung 205. 211.
 — Reflektor 229.
Tagesordnung in Internaten 449.
Talayrach 104. 312; Litt. 112 No. 41.
Tanzen 770.
Tappert 893.
Tarbell 474. 480. 488; Litt. 491 No. 8.
Tasmanien 494.
Taufer 746; Litt. 753 No. 76.
Teeranstrich f. Fußböden 122.
Teljatnik 457. 458. 459. 462. 463. 464. 467. 481. 483. 541. 559. 563. 564. 566. 567. 568. 570. 572. 574. 575. 576. 594. 595. 596. 597. 598; Litt. 472 No. 2.
Temperatur, atmosphärische u. Aufmerksamkeit 710.
Temperatur u. Feuchtigkeit 264.
 — Freizeiten b. extremer 716.
 — d. Heizluft 309. 334.
 — Regulierung 63. 266. 831; s. a. Heizung.
 — in Schlafzimmern 447.
 — d. Zimmerluft 266. 310.
Teplitz-Schönau 4. 414.
Testalin 33.
Theresianum 247. 280. 800. 925. 948.
Thermometer 267. 268.
Thieben u. Seifert 606.
Thoinot 821; Litt. 824 No. 20.
Thomas 506; Litt. 530 No. 23.
Thonöfen 318.
Thüren 64.
 — d. Abtritte 373.
 — Einsetzen im Neubau 113.
 — d. Kleiderablage 394.
 — Muster 437.
Thuren 82. 83. 355; Litt. 111 No. 15.
Thursfeld 819; Litt. 824 No. 14.
Tietin Litt. 855 No. 2.
Tidy Litt. 24 No. 29.
Tiefklassen 117. 357.
Tiemann Litt. 23 No. 29.
Tietzen 72; Litt. 111 No. 2.
Tigerstedt 256. 258. 264. 275; Litt. 269 No. 4.
Tilkowsky Litt. 907 No. 4.
Tinte 608.
Tinteneingießer 158.
Tintenfaß 157.
Tischhöhe 142.
Tischlänge 141. 193. 355. 632.
Tischler 7. 397. 426; Litt. 10 No. 36.
Tischneigung 142.
Tischträger 143.
Tjaden 210. 212. 416. 503; Litt. 252 No. 32.
v. Töply Litt. 866 No. 1.
Töss 414.
Tokio 737.
Toldt 544. 609. 617. 624. 625; Litt. 650 No. 84.
Tonnen-Abtritte s. Abtritte.
Torfmullosette s. Abtritte.
Totale Belastung 681 ff. 886.
 — — v. Rekonvalescenten s. diese.
Toxine 781.
Trachom 486. 839 ff.
Tracy Litt. 752 No. 54.
Trainieren 769.
Trame 49.
Transportable Schulhäuser 73.
Traube Litt. 25 No. 35.
Trautenau 414.
v. Tréfort 746. 949.
Trettel Litt. 918 No. 1.
Trélat 26. 214. 216. 217. 222; Litt. 252 No. 37; 253 No. 59.
Treppen s. Stiegen.
Tresh Litt. 23 No. 29.
Triau 91.
Trinkeinrichtung 16.
Trinkwasser, Trinken 11 ff. 766. 790. 851. 929.

- Trockenheit d. Hauses** 112 ff. 2. 33. 37.
 — d. Luft 263, s. a. Entwässerung.
Trogklosette 379.
Troili-Petterson Litt. 272 No. 62.
Trommsdorf Litt. 23. 24 No. 29.
Trompeter 187; Litt. 203 No. 132.
Troppan 948.
Trüper 519. 895; Litt. 531 No. 46; 904 No. 27.
Trull Litt. 754 No. 100.
Trzoska 745; Litt. 753 No. 74.
Tuberkulose 827 ff. 348. 486. 787. 790. 811. 812. 940.
 — Schulen für — Kinder 836.
 — u. Spucknäpfe 198.
Türkei 517.
Turnen 758 ff. 520. 610. 694.
 — dänische Gymnastik 351.
 — Dispensation 593. 842. 879. 900.
 — Gefahren 777. 932.
 — Lektionsdauer 544.
 — d. Mädchen 521. 523. 763.
 — im Stundenplan 570 ff. 763. 889. 916.
Turnfahrten s. Wanderungen.
Turnhalle 69. 346.
 — Kleiderablage 353. 398.
 — Reinigung 432. 765.
Turnplatz 70.
Turnsaal s. Turnhalle.
Turnschuhe 397. 765.
Turnspiele s. Spiele.
Turseham 894.
Tussis convulsiva s. Keuchhusten.
Tutorialsystem 441.
Typhus abdominalis 849.
 — exanthematicus 853.
 — Fleck- 853.
 — recurrens 854.
 — Rückfalls- 854.
 — Unterleibs- 849.
Ueberbürdung 935 ff. 455. 486. 880.
 — totale Belastung 681 ff.
 — u. Stoffwechsel 676. 681.
Ueberfangglas 239.
Ueberheizung d. Oefen u. Kaloriferen 310. 334.
 — Ventilation bei 295.
Ueberschwemmung 432.
Uebersichtigkeit 806.
Uebung 455.
Ufer 895; Litt. 890 No. 7; 904 No. 11.
Uffelmann 25. 258. 261. 264. 265. 799. 892; Litt. 29 No. 2; 271 No. 48; 272 No. 62; 796 No. 3; 805 No. 2; 807 No. 3.
Uffreduzzi Litt. 845 No. 1.
Uhlitzsch 130. 683; Litt. 200 No. 22.
Ungarn 7. 66. 452. 517. 716. 741. 746. 770. 789. 814. 819. 822. 827. 828. 850. 949. 959. 961. 962; Litt. 10 No. 38; 718 No. 21.
Ungeteilter Tagesunterricht s. Unterricht.
Unna 372; Litt. 392 No. 15.
Untauglichkeit z. Schulbesuch s. Ausschluß.
Unterbegabte s. Abnorme.
Unterkieferdrüsenentzündung 846.
Unterricht, Beginn morgens 538 ff. 230. 563.
 — Hygiene des 454 ff.
 — in Hygiene s. Hygiene-Unterricht.
 — ungeteilter, geteilter 578 ff. 230. 886, s. a. Stundenplan, totale Belastung, Lektionsdauer, Ueberbürdung, Lesen, Schreiben u. s. f.
Unterrichtsfächer 458.
 — Reihenfolge 565.
U. S. s. Vereinigte Staaten.
Utah 749.
Utz Litt. 24 No. 29.
Vaccination s. Impfung.
Vaguier 198.
Vahl 795. 706; Litt. 718 No. 3.
Vallin 34. 122. 123. 198. 222. 389. 390; Litt. 37 No. 9; 124 No. 17; 204 No. 168; 393 No. 51.
Vaña 132. 133; Litt. 200 No. 26.
Vandenesch 146. 173.
Vannod 459. 466. 471. 482. 568. 571. 672; Litt. 485 No. 11.
Vanselow 35; Litt. 37 No. 14.
Variellen s. Schafblattern.
Variola s. Blattern.
Variolois 808.
Varrentrapp 27. 172; Litt. 202 No. 112.
Veitstanz 907.
Ventilation 272 ff.
 — Abluftkanal 295. 316.
 — d. Abtritte 368 ff.
 — Ausnutzung des Windes 277. 290.
 — Bedarf 272.
 — durch den Ofen 789.
 — Einströmen der Luft ins Zimmer 293.
 — Entnahmestelle der Zuluft 287.
 — durch Fenster 278.
 — u. Feuchtigkeit 263.
 — Flügel an Fenstern zur 278.
 — d. Kleiderablage 393.
 — Kontrolle 303.
 — b. künstlicher Beleuchtung 243.
 — Luftgeschwindigkeit 293.
 — Luftkubus 274.
 — maschinelle 302.
 — „natürliche“ 276.
 — b. Neubauten 112.
 — durch d. Ofen 789.
 — künstliche b. Ofenheizung 316. 317.
 — durch Pulsion 302.
 — Quantum 274.
 — Reinigung der Zuluft 287.
 — u. Staub 263.
 — d. Untergrundes 39.
 — durch Temperaturdifferenz mit Kanälen 285.
 — durch poröse Wände etc. 276.
 — Zuglüftung 280.
 — Zuluftkanal 289. 316.
Verdauung 578 ff. 127. 694. 732.

- Verde de Lisle** 811.
Vereinigte Staaten 66. 89. 267. 314. 346. 367. 373. 451. 494. 517. 518. 527. 602. 659. 715. 741. 743. 744. 749. 750. 761. 810. 818. 819. 822. 903. 907. 924; Litt. Vorwort VII.
Verkleidung d. Mauern 44. 45.
Verkrümmungen d. Wirbelsäule s. Rückgratsverkrümmungen.
Vermietung von Räumen im Schulhause 426. 428.
Vernois 444. 448; Litt. 454 No. 13.
Verputzen d. Neubauten 113.
Verrücktheit 894.
Verschiedenheit d. Individuen s. Individualität, Geschlechter.
Verteilung d. Raumes u. Flächen 65. — der Subsellien im Zimmer 193. 355.
Verteilungsgrad 236.
Verwaltungsbeamte 737.
Vierordt Litt. 805 No. 7; 825 No. 22.
Villaret 822.
Vincent Litt. 29 No. 1.
Virchow 532. 772; Litt. 533 No. 2; 796 No. 10.
Visierebene b. Schreiben 611 ff.
Vittanovich 195; Litt. 204 No. 153.
Vitzthum, Graf 223.
Vogdt 171; Litt. 202 No. 107.
Vogel 11. 148. 220; Litt. 22 No. 11. — **H. W.** Litt. 272 No. 62. — **J. H.** Litt. 392 No. 36.
Vogt 810; Litt. 817 No. 7.
v. Voit 239. 241. 261. 264. 611. 633; Litt. 254 No. 101; 270 No. 29; 271 No. 46; 272 No. 62; 649 No. 59.
Volek Litt. 600 No. 54.
Vollers 2. 276. 373. 379. 740; Litt. 9 No. 3; 409 No. 9a.
Vollert 748; Litt. 753 No. 86.
Vollmer 834.
Vorgarten s. Grundrisse 79 ff.
Vorhänge 26. 227 ff.
Waadt 535. 744. 950; Litt. 753 No. 65.
Wachs 211; Litt. 252 No. 26.
Wackenroder 151. 168.
Wägungen von Kindern 475 ff. 683 ff. 705 ff.
Wände d. Abtritte 376. — d. Baderaumes 417. — Desinfektion 794. — d. Gänge u. Stiegen 62. — nasse 33. — Reflexlicht der 118. — Verkleidung 118. — d. Zimmers 118, s. a. Mauern.
Wärmeregulierung s. Heizung, Temperaturregulierung.
Wärmeschutz d. Hauses 1. 45. 48. 221. 309. 424.
Wärmestrahlung 112. 192. — b. d. Beleuchtung 243. — b. d. Heizung 308. 309. 311.
Wuetzold 669; Litt. 531 No. 55; 678 No. 9.
Wagner, A. Litt. 24 No. 29. — **A.** 522. — **H.** 445. 446. 447; Litt. 454 No. 14, No. 22. — **L.** 458. 459. 466. 467. 471. 483. 539. 552. 568. 569. 571. 572. 581. 672. 881; Litt. 112 No. 46; 461 No. 11.
Waibel 4. 11. 69. 276. 740; Litt. 9 No. 11.
Waldeyer 500.
Wallraff 170; Litt. 202 No. 102.
Walter 840; Litt. 23 No. 29.
Wanderschulen 3. 451.
Wanderungen 766.
Wandkarten 604.
Wandtafel 194.
Wanklyn Litt. 23. 24 No. 29.
Warmwasserheizung 337. 342. 415.
Warner 509. 894. 940; Litt. 530 No. 31; 904 No. 17; 963 No. 18.
Warrington Litt. 24 No. 29.
Warschau 828.
Wartenberg 841.
Warteraum 60. 400.
Warth 634; Litt. 651 No. 146.
Washvorrichtung in Internaten 447. — im Kindergarten 398. — b. d. Kleiderablage 397. — im Schulzimmer 199. — b. Turnsaal 353, s. a. Grundrisse 81 ff. u. Bad.
Washington 919.
Wasserableitung v. Hause 2, s. a. Entwässerung.
Wasserblättern s. Schafblättern.
Wasserdampfkondensation s. Kondenswasser.
Wassergas 247.
Wassergehalt des Baumaterials 31. — d. Mörtels 32. 114.
Wasserheizung 337. 342.
Wasserkapazität des Bodens 6.
Wasserklosette 377.
Wasserniederschlag s. Kondenswasser.
Wasserschleier 287.
Wasserverschlüsse s. Siphon.
Wasserversorgung 11 ff. 400 s. a. Trinkwasser.
Wassiljeff Litt. 918 No. 17.
Weber 602. — **A.** 221. 612. 613; Litt. 649 No. 61. — **L.** 205. 210. 211. 212. 213. 238; Litt. 251 No. 3.
Wechselseifer 855.
Wedekind 167.
Weeber 811.
Weg z. Schule s. Schulweg.
Wegener Litt. 649 No. 48.
Wehmer 433. 486. 520. 703. 910; Litt. 24 No. 29; 434 No. 13; 531 No. 47; 911 No. 7.
Weichselbaum 805. 844; Litt. 796 No. 1; 806 No. 1; 824 No. 1; 838 No. 3; 845 No. 6.
Weill 919.

- Weimar 109. 414.
 Weinberg 358. 745; Litt. 365 No. 25.
 Weinhold Litt. 365 No. 24.
 Weir Litt. 270 No. 6.
 Weismayer 829.
 Weiss 166.
 Weissenfeld Litt. 825 No. 23.
 Weitsichtigkeit 867.
 Wellington 768.
 Weltzeit 538.
 Welzel Litt. 272 No. 62.
 Wenham u. Waters 378.
 Werdau 841.
 Werder Litt. 718 No. 24.
 Werming 106.
 Wernich Litt. 434 No. 13; 797 No. 35.
 Wesel 373; Litt. 392 No. 18.
 West 683; Litt. 698 No. 26.
 Westergaard 912; Litt. 918 No. 3.
 Westin 243. 275. 276. 309; Litt. 112 No. 44; 254 No. 116; 342 No. 3.
 West-Knights Litt. 24 No. 29.
 Westphal 532 Litt. 533 No. 2.
 Wetekamp 556.
 Wetterseite d. Hauses 26. 44.
 Weyer 515.
 Weygandt 467; Litt. 473 No. 8.
 Weyl 19. 190. 381. 959; Litt. 25 No. 33; 393 No. 38.
 Wichmann 908; Litt. 909 No. 2.
 Widal 852.
 Widerhofer Litt. 807 No. 1.
 Wiederholungsprüfungen nach den gr. Ferien 673.
 Wiederimpfung 809 ff. 791. 816.
 Wien 136. 269. 310. 413. 419. 429. 740. 750. 769. 775. 784. 807. 828. 840. 847. 852. 948; Litt. 200 No. 33. No. 34; 202 No. 101; 271 No. 60; 305 No. 29, No. 32; 343 No. 4; 414 No. 5; 751 No. 20.
 Wiener Litt. 272 No. 62.
 Wiener Schulbank 167.
 Wiesbaden 242. 946.
 Wiesner 215.
 Wildbad 908.
 Wildberger 876.
 Wildermuth 906; Litt. 967 No. 2.
 Wilkens 851.
 Wilmarth 901; Litt. 904 No. 37.
 Wilms 864.
 v. Winckel 515.
 Windblättern s. Schafblättern.
 Windschutz 1.
 Wingen 215; Litt. 252 No. 35.
 Winkler 913; Litt. 918 No. 9.
 — L. W. Litt. 24 No. 29.
 Winogradoff-Lukirskaja 683; Litt. 698 No. 18.
 Winter-Blyth 406.
 Winterglätte 1. 58. 59. 373.
 Wipf 616; Litt. 201 No. 63; 650 No. 81.
 Wirbelsäule 149 ff. 127, s. a. Rückgratsverkrümmungen.
 v. Wirenus 279. 285. 695. 718; Litt. 305 No. 19, No. 34; 698 No. 51; 735 No. 1; 962 No. 4.
 Wirtschaftsabfälle, Abfuhr, 427. 449.
 Witte Litt. 963 No. 53.
 Wittek, Litt. 112 No. 45.
 Wittlin 431; Litt. 29 No. 1.
 Wochentage, verschiedener Wert der 593.
 Wohnungen im Schulhause s. Lehrerwohnung, Dienerwohnung.
 Wolff Litt. 272 No. 62.
 — u. Weiss 166.
 Wolfshügel 266. 309. 311; Litt. 22 No. 15; 271 No. 52; 343 No. 8; 454 No. 15.
 Wolpert, A. 288. 295. 334; Litt. 54 No. 4; 272 No. 62; 306 No. 39.
 — H. 258. 745.
 Wolters 114; Litt. 115 No. 11.
 Woodmans Litt. 24 No. 29.
 Woodville 809; Litt. 817 No. 4.
 Wretling 705. 706. 708. 709; Litt. 718 No. 2.
 Württemberg 4. 48. 61. 69. 116. 117. 125. 150. 209. 213. 217. 226. 267. 292. 346. 401. 431. 436. 539. 604. 605. 607. 658. 667. 700. 702. 716. 734. 741. 799. 805. 839. 903. 943. 945; Litt. 9 No. 17; 199 No. 4; 437 No. 7; 678 No. 1, No. 2; 751 No. 27.
 Würzburg (Autor) 940, Litt. 963 No. 16.
 Würzburg (Stadt) 222. 414.
 Wulfert Litt. 23 No. 29.
 Wunderlich 607.
 Wundt-Lamansky'sches Gesetz 611 ff.
 Wurm 189; Litt. 203 No. 137.
 Wuttke 277; 305 No. 14.
 Xylolith 31. 123.
 Yarr 840.
 Yersin 863. 865.
 Yonge 731; Litt. 736 No. 31.
 Young 159. 394. 742; Litt. 201 No. 72.
 Yverdon 950.
 Z s. a. C.
 Zahnpflege 921 ff. 450. 733. 945.
 Záhof Litt. 651 No. 152; 963 No. 20.
 Zaloziecki 250; Litt. 255 No. 132.
 Zappert Litt. 904 No. 15.
 Zara 737.
 Zeckendorff Litt. 272 No. 62.
 Zehender 554. 590. 608. 610. 702; Litt. 599 No. 51.
 Zeichensaal 69; 254.
 Zeichentische 356.
 Zeichenvorlagen 647.
 Zeichnen 647.
 — im Stundenplan 565.
 Zeilenlänge b. Lesen 603.
 — b. Schreiben 608. 616.
 Zellen d. Abtritte s. Abtritte.
 Zement 32.
 Zentralheizung s. Centralheizung.
 Zertieren 671.

- Ziegel** 30.
Ziegenpeter s. Mumps.
Ziegler Litt. 753 No. 83.
Ziemann Litt. 858 No. 6.
Zimmer Litt. 411 No. 4.
Zimmermann 552; Litt. 599 No. 45.
Zirkulation s. Blutumlauf.
Zirkulationsheizung s. Cirkulations-
 heizung.
Zirngast 712. 713; Litt. 718 No. 11.
Zischen 912.
v. Zittel 515.
Zollinger 583; Litt. 410 No. 17; 601 No.
 115.
Züchtigung, körperliche 700 ff.
Zürcher Litt. 901 No. 20.
Zürich 4. 28. 51. 67. 116. 217. 266. 346.
 363. 394. 408. 412. 414. 422. 491. 518.
 532. 539. 553. 562. 606. 610. 647. 659.
 665. 667. 670. 740. 745. 940. 950. 960.
 Litt. 9 No. 15; 29 No. 19; 71 No. 4;
 411 No. 1; 534 No. 4; 601 No. 115;
 648 No. 30; 666 No. 36; 752 No. 34.
Zug (Kanton) 2. 3. 435. 486. 494. 497;
 533. 606. 666, 716. 950; Litt. 9 No. 7.
Zug b. Fenstern u. Thüren 220. 276. 278.
 282. 289. 291. 293. 302. 308. 318.
 — Lüftung 280. 400.
 — in Schornsteinen 298. 313. 314.
Zuluftkanal 289.
Zusch 826.
Zweiz 8. 27. 61. 116. 147. 424. 519. 520.
 543; Litt. 10 No. 39.
Zwickh 830.
Zwischendecken 48 ff.

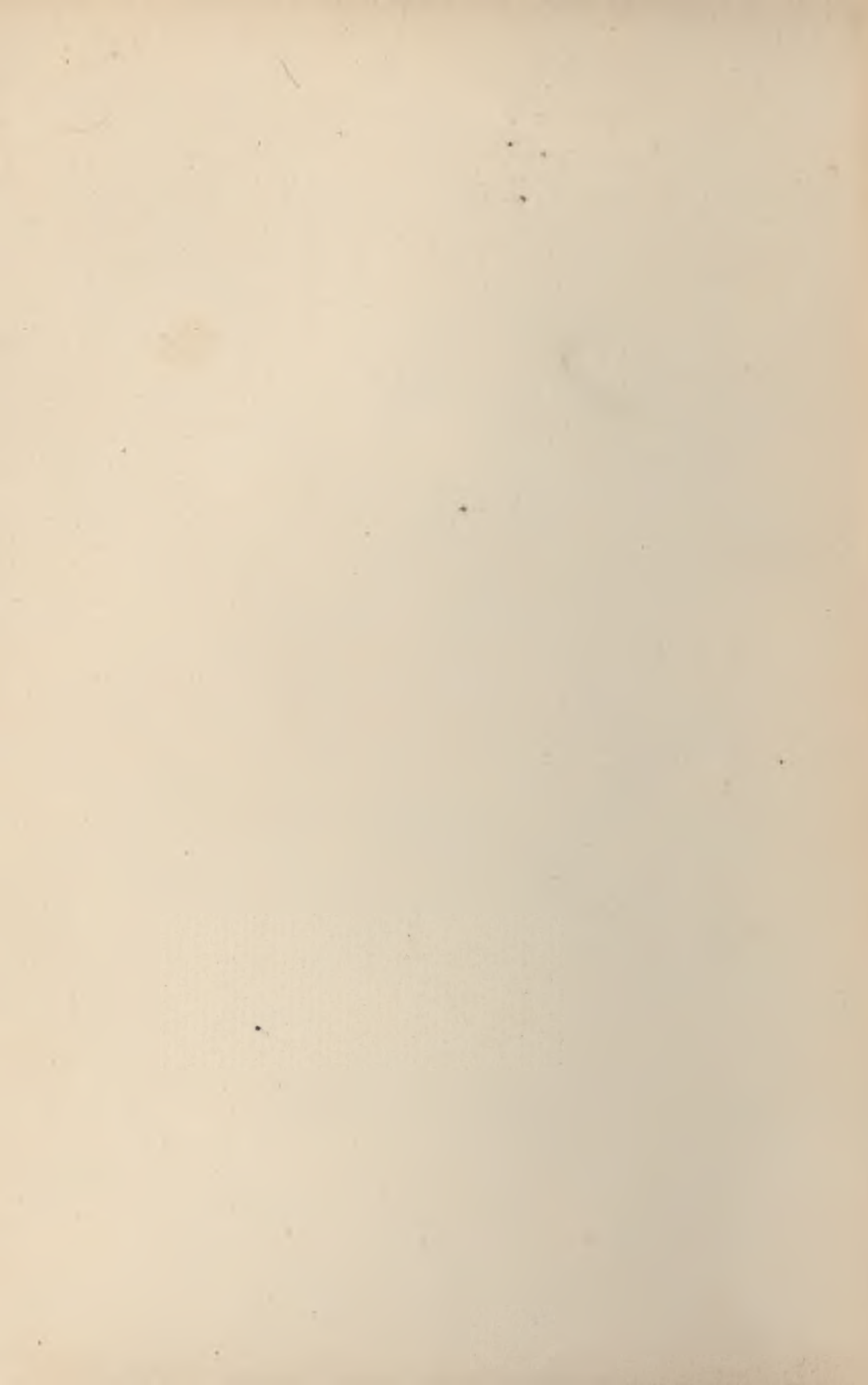
~~Z BIBLIOTEKI
 B. K. kursu naukowego gimnastycznego
 W KRAKOWIE.~~



Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2210







KOLEKCJA
SWF UJ

A.

368

Biblioteka Gł. AWF w Krakowie



1800053021