



Die
Leibesübungen

Ein Grundriß
der
Physiologie des Turnens

von
Dr. med. F. A. Schmidt



ok 1. 60f

V7 181587

XX 00 2246982

Biblioteka GI. AWF w Krakowie



1800053427

39147

Gnomica: 17, 41, 73. ~~L. 55.~~

Die Leibesübungen

nach

ihrem körperlichen Übungswert

dargestellt.

Ein Grundriß der

Physiologie des Turnens

für

Turnlehrer, Turnwarte und Freunde der Leibesübungen

von

Dr. med. F. A. Schmidt.

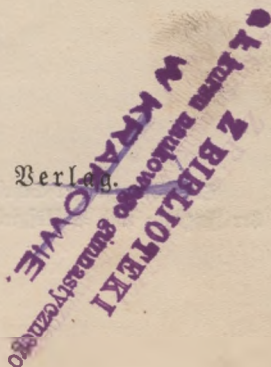
Mit zwei großen Übersichtstafeln.



Leipzig,

H. Voigtländer's Verlag.

1898.





491



Der Ertrag dieser Schrift ist dem Centralauschuß zur Förderung
der Jugend- und Volksspiele in Deutschland gewidmet.

796.012: 612] - 057.814

Vorwort.

Eine Darstellung der physiologischen Einwirkungen der verschiedenen Arten von Leibesübungen besaßen wir bisher in Deutschland nicht. Die bezüglichen Kapitel unserer größeren Turnschriften oder selbständige Werke gehen nicht über die bekannten Gemeinplätze vom körperlichen Nutzen des Turnens hinaus, allenfalls geben sie Auszüge der allgemeinen Anatomie und Physiologie — nicht aber der eigentlichen Physiologie der Leibesübungen.

Als Mitglied der Königlichen Prüfungskommission für Turnlehrer und Turnlehrerinnen habe ich diesen Mangel besonders empfinden gelernt.

Wenn ich hier zum erstenmal eine zusammenhängende Darstellung der Leibesübungen nach ihrem körperlichen Übungswert versuche; so steht mir der Umstand als ein ermunternder zur Seite, daß unsere Kenntniss von diesen Dingen in den letzten Jahren nicht unwesentlich erweitert worden ist. Die Untersuchungen Dertels über die Wirkungen des Bergsteigens, Kolbs über die Wirkungen einzelner sportlichen Maximalleistungen, die glänzenden Schriften des Franzosen F. Lagrange sind hier in erster Linie zu nennen. Mir selbst kamen diese Schriften um so willkommener, als sie turnerischen

Anschauungen, die von mir und andern schon länger vertreten worden waren, eine schärfere wissenschaftliche Begründung und Ausgestaltung verschafften.

Allerdings bleiben der Lücken auf diesem Gebiete noch genug. Um sie auszufüllen, wird es in Zukunft hoffentlich an berufenen Mitarbeitern nicht fehlen.

Wenn wir nur den Gedanken nicht außer acht lassen: daß es nicht gilt Meinungen und Lehrgebäude zu stützen oder zu bekämpfen, sondern redlich darnach zu suchen, was dem Wohle unserer deutschen Jugend am meisten frommt! Das ist auch der Leitstern des Verfassers vorliegenden Versuches gewesen. Von diesem Gesichtspunkt aus darf er auch wohl bitten, daß sein Werkchen, die Frucht langjähriger Beschäftigung mit diesem Zweige der Turnlehre, beurteilt werde.

Bonn, im Februar 1893.

Ferd. Aug. Schmidt.

Einleitung.

Fast ebenso grenzenlos und unzählbar, wie die Übungen des Geistes, sind die des Leibes; aber alles lernen wollen, ist Thorheit, und alles mögliche üben wollen, dieselbe.

J. C. F. Gutsmuths: Turnbuch für die
Eöhne des Vaterlandes.

Wer das Ganze der Leibesübungen ordnen und einteilen will, kann von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen. Alle Leibesübung vollzieht sich durch Leibesbewegung. Da liegt es nahe, nach dem Grund der Leibesbewegung, dem Bewegungszwecke zu fragen. Dieser besteht nun darin, die Lage des eigenen Körpers oder einzelner Teile desselben zu ändern, oder die Lage anderer Körper, mit andern Worten: entweder die Eigenlast des Körpers zu meistern oder eine Fremdlast. Die natürlichen Grundformen, in welchen dies instinktmäßig geschieht, zu welchen jeder Mensch von Kind an sich selbst zu erziehen sucht, sind vor allem: Stehen, Gehen, Laufen, Springen, Klettern, Werfen, Heben, Tragen, Ziehen zc. Die leiblichen Wesenheiten dieser Bewegungsgrundformen festzustellen, in besonderer Weise zu üben, und dadurch den Körper als Ganzes und in seinen einzelnen Teilen zu erziehen und zu veredeln, ist also die natürlichste Art von Gymnastik. Die Gymnastik

der Griechen beruhte auf dieser Grundlage, sie, welche bei uns so maßlos gerühmt — und doch als Vorbild so wenig befolgt wird.

An dieselbe knüpfte beim Wiedererwachen der Leibesübungen in Deutschland Gutsmuths an; auf derselben natürlichen und unverrückbaren Grundlage baute Jäger seine Turnschule auf.

Einen anderen Weg ging Spieß. Ihm war der menschliche Leib gewissermaßen eine Bewegungsmaschine, aus Kopf, Rumpf und Gliedmaßen bestehend, welche zu einander in unendlich vielen Bewegungsmöglichkeiten sich bewegen können. Er löste so die Gymnastik in ein kaum übersehbares System von Bewegungsformen auf. Die natürlichen Grundbewegungen bleiben nur eine einzelne Form in dieser Vielheit, werden in ihrer naturgemäßen und daher gymnastisch besonders auszubildenden Form durch eine Unsumme belangloser Änderungen und künstlicher abstrakter Formen überwuchert und erstickt. Was ist nicht in diesem Turnen zum Beispiel aus dem Gehen und Laufen geworden?

„Da die Turnkunst,“ so lehrte Spieß, „die freie Thätigkeit des Leibes mehr nach der Seite der äußern Erscheinung desselben erkennend übt, befaßt sie sich zunächst nicht mit dem anatomisch-physiologischen Bau und Mechanismus des Menschen, und ebenso wenig mit den Gesetzen des Geistes und der Bedingungen seiner Erscheinungen im leiblichen Thun, sondern setzt beides als gegeben voraus. Es genügt im allgemeinen zu betrachten, wie der Rumpf, der Kopf, Beine und Arme sich zu einander verhalten; wie der Rumpf, wenn auch scheinbar gegliedert, viel Bewegung hat, nach allen Seiten hin sich biegen und wieder strecken kann, wie Beine,

Arme und der Kopf hauptsächlich vom Rumpf aus bewegt werden; wie Beine und Arme für sich wieder gegliederte und durch Gelenke verbundene Teile sind, in ihren Hauptgelenken sich drehen, beugen und strecken, in den Mittelgelenken sich nur beugen und strecken können, wie Füße und Hände noch zusammengesetztere Bewegungen zulassen“.

Das ist einfach die reine Außerlichkeit der Form zum grundlegenden Prinzip gemacht¹⁾! Unstreitig ein fruchtbares Prinzip zur Schaffung eines ungeheuren formenreichen Übungsstoffes, der dann auf Grund des erfahrungsmäßig festgestellten physischen Könnens der Altersklassen der Jugend stufenmäßig eingeteilt wurde. Aber auch nicht der geringste Anhalt wird gegeben, um diesen Überschwang an Übungsformen nun auch gemäß ihrem mehr oder minder großen inneren Gehalt, gemäß ihrem tatsächlichen Übungswert zu sichten.

Nicht den Übungswert meine ich, den eine jede einzelne Turnübung im besondern für die Kräftigung dieses oder jenes Muskels, für die Bethätigung dieses oder jenes Gelenkes besitzt. Der Mensch besteht nicht nur aus gelenkig verbundenen Knochen und aus Muskeln, der Turnplatz ist keine orthopädische Anstalt, und das

¹⁾ Ein neuerer Jünger von Spieß setzt den „Begriff des Turnens im weitesten logischen Umfang“ (!) so fest: „nämlich die Erschöpfung aller Bewegungsmöglichkeiten, um dadurch den Körper über alle möglichen Bewegungs- und Stellungsverhältnisse, die er zu seiner Umgebung einnehmen kann, zu orientieren.“ Wenn das Turnen nichts weiter als eine solche „Orientierungs“-Kunst sein soll — dann würde seine Berechtigung als „unentbehrlicher Bestandteil der männlichen Erziehung“ sich doch sehr fragwürdig gestalten! (s. D. Turnzeitung 1892, Nr. 46, S. 873).

Turnen ist keine bloße Kunst der Muskelerziehung. Das Turnen so einzurichten, daß auch keiner von den 316 Muskeln des Körpers ungeübt bliebe, wäre ein unsinniges Verlangen.

Bei turnerischen Muskelbewegungen kommen für die Leibeserziehung und -Bildung ganz andere Gesichtspunkte vor allem in Frage.

Das ist zuvörderst die Beteiligung des Nervensystems, die Willensbethätigung. Es giebt mechanisch recht geringwertige Muskelleistungen, welche aber einen großen Aufwand von Hirn- und Nerventhätigkeit bedingen; andererseits giebt es umfangliche Muskelleistungen, bei denen die Willensthätigkeit nur ganz gering zu sein braucht.

Nicht nur die Stärke der Willensbethätigung, auch die Art derselben, die Fähigkeit, verwickelte Bewegungsvorgänge leicht zu beherrschen, kommt in Betracht.

Es macht weiterhin einen bedeutenden Unterschied, ob zu solch verwickelten Leistungen eine längere Überlegungszeit gegeben ist, oder ob der Wille geübt ist, ganz plötzlich herantretenden Bewegungsanforderungen in kürzester Frist zu entsprechen. Die Stärke und Feinheit der Innervation sind nicht allein Übungszwecke, sondern auch die Schnelligkeit der Innervation.

Wie man die Herrschaft des Geistes über den Körper als Ziel der Gymnastik hinstellen, und wie man das Turnen erziehlich betreiben will, ohne über diese entscheidenden Gesichtspunkte sich klare Rechenschaft geben zu wollen, ist einfach unverständlich.

Des weiteren ist jede Muskelarbeit aufs innigste verknüpft mit den wichtigen Organthätigkeiten der

Atmung, des Kreislaufs, des Stoffwechsels. Aber in verschiedenster Weise. Bestimmte Übungsarten haben die eingreifendste Einwirkung auf die Thätigkeit und damit auf die Kräftigung und Entwicklung so hervorragender Lebensorgane, wie es Herz und Lunge sind. Bei andern Übungsarten ist dieser Einfluß gegenüber den Anregungen, welche schon die Gepflogenheiten des Alltagslebens an sich auf diese Organe haben, gänzlich bedeutungslos. Es giebt endlich Übungen, welche hier unter Umständen sogar schädlich, namentlich auf die Herzthätigkeit, einwirken können.

Allerdings in turnerischen wie in zimmergymnastischen Handbüchern wird wie eine Art Glaubensbekenntnis immer in einem Atem heruntergeleiert: Das Turnen bewirkt eine harmonische Entwicklung der Körperbildung, des Skeletts und der Muskeln, regt Atmung und Kreislauf an, fördert die Gesundheit des Nervensystems, macht Appetit, guten Schlaf und so weiter.

Aber das sind einfach Gemeinplätze! Durchaus nicht jedem Turnen, und möge es noch so „regelrecht“ sein, kommen alle jene Einwirkungen zu.

Zwischen den einzelnen Übungsarten bestehen die schwerwiegendsten Verschiedenheiten in Bezug auf ihre „geistigen und körperlichen Einwirkungen“. Über diese Verschiedenartigkeit der Übungserfolge und Übungswerte muß man sich Klarheit verschaffen, um darnach den Übungsstoff zusammenstellen zu können.

So bedingen schon die verschiedenen Lebensalter, die Stufen der geistigen und körperlichen Entwicklung, auch verschiedene Übungsbedürfnisse.

Beim Kinde tritt die Anregung der großen Organtätigkeiten, wie Kreislauf, Atmung und Stoffwechsel

in den Vordergrund. Die rechte Entwicklung und Kräftigung dieser Organe ist grundlegend für die Leistungsfähigkeit und Widerstandskraft des Körpers im ganzen Leben, grundlegend vor allem aber auch für die später zu erlangende turnerische Tüchtigkeit. Die mit beginnender Entwicklungszeit eintretende Festigung des Skeletts befähigt zu eingehenderer Muskelübung und zur Gewinnung von Geschicklichkeit. Der werdende Mann will seine Willenskraft an Höchstleistungen, sei es der Kraft, sei es der Schnelligkeit, sei es der Geschicklichkeit, erproben. Auf die Höhe des Mannesalters ist der Körper zu den höchsten Anforderungen an Ausdauer und Kraft am geeignetsten, während die Befähigung zu besonderer Geschicklichkeit schon abgenommen hat. Über das reifere Mannesalter hinaus schwindet mit beginnender Abnahme der Leistungsfähigkeit von Herz und Lungen schließlich auch die Zuträglichkeit großer Kraftleistungen. Mehr wie sonst ist dann der Übungsstoff nach diätetischen Gesichtspunkten zuzumessen.

Für alle diese Altersstufen mit ihren verschiedenen in der Körperentwicklung von Natur begründeten Übungsbedürfnissen in gleicher Weise ein Turnen in Ordnungs-, Frei- und Gerätübungen, bloß nach formalen Stufen geordnet, vorzuschreiben, wäre grundsätzlich verkehrt.

Dazu kommt, daß nicht allein die Entwicklungsanforderungen ausschließlich maßgebend sein können, sondern auch noch Lebensumstände besonderer Art zu berücksichtigen sind. Dahin rechne ich für die Jugend in erster Linie die Einwirkungen, welche der Sitzzwang in Schule und Haus auf den jugendlichen Körper ausübt. Es darf fernex, um auf Einzelheiten hinzuweisen,

dem turnerischen Erzieher unmöglich für die Anordnung von Übungen gleich sein, ob er Turner vor sich hat, die schon eine Reihe von Stunden geistig beschäftigt waren, oder ob er geistig frische Schüler anleitet. Ebenso sind die verschiedenen Lebens- und Arbeitsverhältnisse bei den Erwachsenen von entscheidender Bedeutung.

Aus alledem geht hervor, daß die Kenntniß des physiologischen Übungscharakters und Übungswertes für den Turnlehrer eine unerläßliche ist. Wem es einmal in die Hand gegeben ist, körperlich eingreifende Maßnahmen — und das sind viele Leibesübungen — der Jugend vorzuschreiben, der muß ganz selbstverständlich über Art und Umfang dieser körperlichen Einwirkung sich auch die genügende Rechenenschaft ablegen können. Dazu reichen die üblichen Gemeinplätze nicht aus.

In der beigehefteten Tafel ist der Versuch gemacht, diese Übungswerte kurz und übersichtlich darzustellen, und das Ganze der Leibesübungen auch einmal von diesem wichtigen Gesichtspunkte aus einzuteilen. Es erscheint aber nötig, das Einzelne vorher näher zu erläutern und zu begründen.

I.

Die Arten der Leibesübungen und ihr Übungswert.

In Bezug auf ihre Form und Wirkung sondern sich aus dem Ganzen der Leibesübungen vor allem zwei große Gruppen von Bewegungsarten heraus: das sind die Kraft- und Geschicklichkeitsübungen einerseits, die Schnelligkeits- und Dauerübungen andererseits.

(Äußere Bewegungsform.) Bei den Übungen der ersten Gruppe handelt es sich im Grunde stets um eine bestimmte in sich abgeschlossene einfache oder zusammengesetztere Bewegungsform, die aus dem Ruhezustand erfolgt, schneller oder langsamer den Gipfel der geforderten mechanischen Leistung erreicht, und dann wieder zum Ruhezustand der Muskeln zurück abklingt. So mannigfach auch verschiedene Bewegungen sich zu einer zusammengesetzten und verwickelten Bewegungsform zusammensetzen lassen: immer bleibt hier das Ganze als solches eine abgeschlossene Übung, eine einmalige Leistung, die Anfang, Höhe und Ende hat, — und nicht mehr dieselbe Übung bleibt, sobald sie an einem Punkte unterbrochen wird.

Bei den Schnelligkeits- und Dauerbewegungen handelt es sich um eine endlose Reihe rhythmisch sich wiederholender gleicher Bewegungen, deren Folge zu jedem Zeitpunkte unterbrochen werden kann, ohne daß die Bewegung als solche dadurch ihren Charakter verliert. Lauf bleibt Lauf, ob er über 10 oder 1000 Meter weit geht.

Der Kreis der Formen ist dort ein unbegrenzt großer — hier ein beschränkter, vorzugsweise aus wenigen wohlgekannten Bewegungsarten bestehend; bei letzteren jedoch sind mannigfache übende Abänderungen der grundlegenden Bewegungen in Bezug auf Art der Ausführung, Umfang und Schnelligkeit der Aufeinanderfolge möglich.

Je nach dem Grad solcher Abänderungen können Schnelligkeitsbewegungen in ihrem Übungswert ihren unterscheidenden Charakter in mancher Beziehung einbüßen und sich den Kraft- und Geschicklichkeitsübungen annähern. Andererseits können leichtere Übungen der letzteren Art, wenn sie oft hintereinander und rhythmisch wiederholt werden, in manchem Betracht die Merkmale von Schnelligkeitsübungen gewinnen.

Endlich giebt es Verbindungen beider Übungsarten: es ist möglich, während einer Schnelligkeitsbewegung die nicht beschäftigten Gliedmaßen gewisse Kraft- und Geschicklichkeitsübungen, allerdings in beschränkterem Umfang, ausführen zu lassen.

Dies sind in kurzem die großen grundsätzlichen Unterschiede, welche in Bezug auf die äußere Form zwischen diesen beiden Gruppen von Übungsarten bestehen.

Weit wichtiger sind die Unterschiede in Bezug auf die physiologische Wirkung.

(Anteil und Art der Muskelleistung.) Bei den Kraft- und Geschicklichkeitsübungen liegt eine abgeschlossene Form von Muskelarbeit vor, welche bei den Kraftübungen für einen kürzeren oder längeren Zeitpunkt bis zur Grenze der Leistungsmöglichkeit, sei es eines sehr umfangreichen (allgemeinere Kraftübung), sei es eines kleineren bis kleinsten Muskelbezirks (lokalisierte Kraftübung) führt. Eine jede solche Höchstleistung führt augenblickliche, gewöhnlich aber sehr schnell verschwindende Muskelermüdung, und damit einen natürlichen Abschluß der Übung herbei.

Eine vorübergehende mechanische Höchstleistung einer kleineren oder größeren Muskelmasse ist also ein kennzeichnendes Merkmal der Kraftübungen. Nicht die Größe der mechanischen Leistung an sich — denn dieselbe kann bei lokalisierten Kraftübungen eine sehr geringe sein — sondern ihr Verhältnis zu der Leistungsfähigkeit derjenigen Muskelmasse, welche zu ihrer Bezwungung in Thätigkeit tritt, ist der entscheidende Gesichtspunkt.

Nun können Kraftübungen auch einen geringeren oder größeren Grad von Geschicklichkeit beanspruchen, so daß die Grenzen der beiden Übungsarten ganz ineinander überfließen. Im Zweifelsfalle würde man bei einer Übung dann zu entscheiden haben, ob die Anwendung von Kraft oder von Geschicklichkeit ihren vorwiegenden Charakter ausmache.

Bei den reinen Geschicklichkeitsübungen haben die beteiligten Muskel — und dies trifft für die meisten Bewegungen überhaupt zu — zwar stets ein sehr ungleiches Maß von Arbeit im Verhältnis zu ihrer Leistungsfähigkeit zu leisten — aber von keinem

Muskel wird mehr als eine mittlere, noch leicht zu bezwingende Leistung gefordert. Jedoch können diese Übungen ihrerseits wieder zu Kraftübungen werden, wenn sie oft und schnell hintereinander wiederholt werden. In diesem Falle nämlich ermüden allmählich die stärksten belasteten Muskel, werden wieder erregbar und weniger leistungskräftig, so daß dann eine Arbeit, welche für den frischen Muskel nur eine mittlere, eine leichte war, für den ermüdeten Muskel zu einer wahren Höchstleistung wird. — Die einfachste Freiübung wird durch stete Wiederholung zuletzt zu einer wahren Kraftanstrengung.

Noch ein Umstand, auf den später ausführlicher zurückzukommen sein wird, macht die Grenze von bloßer Geschicklichkeits- und von Kraftübung zu einer unsicheren. Das ist der Grad des Geübtheits. Der Geübte hat gelernt, das Kraftmaß jeder Übung ziemlich sicher abzuschätzen, und verwendet daher das mindeste notwendige Maß von Kraft. Der Ungeübte, der Ungeübte dagegen ist in seiner Schätzung unsicher. Um möglichst sicher zu gehen, wendet er daher zuviel Kraft an, oft das mehrfache als nötig wäre. Seine Muskel ziehen sich ganz überflüssigertweise krampfhaft zusammen, er ist „steif“. So wird denn für den Ungeübten eine reine Geschicklichkeitsübung oft geradezu zur angestrengten Kraftübung. Wer geübt ist, spart Kraft.

Anders liegt dies alles bei den Schnelligkeitsübungen. Es liegt schon im Wesen der Sache, daß die einzelnen Bewegungen, welche immer wiederkehrend eine Schnelligkeitsübung zusammensetzen, keine Höchstleistungen einzelner Muskel bedingen dürfen; sonst müßte die bald eintretende Muskelermüdung gleich von

Anfang an oder doch bald der Fortsetzung der Schnelligkeitsbewegung ebenso gut einen natürlichen Abschluß geben, wie wir es eben bei den Kraftübungen als die Regel sahen.

Gleichwohl können durch Schnelligkeitsbewegungen selbst in kürzerer Zeit ganz außerordentlich große Arbeitsleistungen vollbracht werden, größere selbst als durch Kraftübungen. Wenn z. B. ein Mann von 75 Kilogramm Körpergewicht in 1—2 Minuten hintereinander 4 Treppen ersteigt, deren jede 6 Meter Höhe hat, so ist dies eine Leistung von $75 \times 24 = 1700$ Kilogramm-Metern. Das wäre also — um eine naheliegende Kraftübung anzuziehen — dieselbe mechanische Leistung, als wenn dieser Mann in 1—2 Minuten 50 Kilogramm 17mal 2 Meter hochgestemmt hätte! Letztere enorme Leistung würde selbst der kräftigste trainierte Athlet nicht häufiger an einem Tage ausführen können — während jemand, dessen Wohnung so hoch unter dem Dache liegt, ohne an Muskelermüdung zu denken, alltäglich wiederholt seine Treppen hinauffsteigt.

Wenn aber bei Schnelligkeitsbewegungen so riesige Arbeitssummen ohne Muskelermüdung möglich sind, so hat dies folgende Gründe:

Erstens wird bei allen Schnelligkeitsübungen die zu leistende Arbeit auf größte Muskelmassen verteilt. Namentlich die Muskulatur der Beine — welche für sich allein schon die Hälfte der Gesamtmuskulatur des Körpers ausmacht — kommt hier in Betracht.

Bei Kraft- und Geschicklichkeitsübungen wird konzentrierte, bei Schnelligkeitsübungen wird verteilte Muskelarbeit geleistet.

Bei den Kraftübungen vor allem ist das augenblicklich geleistete Maß von mechanischer Kraftleistung im Verhältnis zu der dafür in Anspruch genommenen Muskelmasse das ungleich größere: bei den Schnelligkeitsübungen und Dauerübungen ist die Gesamtsumme der geleisteten Arbeit ungleich größer.

Zweitens kommt in Betracht, daß bei den Schnelligkeits- und Dauerübungen die arbeitenden Muskel nicht anhaltend zusammengezogen sind, sondern im steten Wechsel von Erschlaffung und Anspannung sich befinden. Dieser Umstand wirkt außerordentlich befördernd auf die Blut-Ab- und -Zufuhr zum arbeitenden Muskel — wenigstens wenn die Schnelligkeitsbewegung in einem gewissen Grade von Schnelligkeit und Ausgiebigkeit erfolgt! — und verhindert so die übermäßige Anhäufung lähmender Ermüdungsstoffe in den arbeitenden Muskeln. Diese Stoffe werden durch den regeren Blutumlauf immerfort wieder weggeschwemmt. Wieviel hierzu, abgesehen von den örtlichen Kreislaufverhältnissen, auch die Förderung des Gesamtkreislaufs durch Schnelligkeitsbewegungen beiträgt, im Gegensatz zu der hemmenden Kreislaufstörung, welche sich mit Kraftübungen verbinden kann, werden wir unten noch näher sehen.

Drittens ist von Bedeutung der Unterschied in der Nervenarbeit bei Schnelligkeitsbewegungen einerseits, und Kraft- und Geschicklichkeitsübungen andererseits. Bei letzteren haben nicht nur die Muskeln, sondern auch die nervösen Bewegungsorgane — Nervenzellen und Nerven — eine unter Umständen große Arbeit und Anstrengung zu leisten und unterliegen dabei in

gleicher Weise dem lähmenden Einfluß der Ermüdung wie die Muskeln. Bei den Schnelligkeitsbewegungen ist dagegen die Nerventhätigkeit nur eine geringe. Der leiseste Willens- und Nervenanstoß genügt oft zur Unterhaltung einer Schnelligkeitsbewegung; warum, soll gleich unten des näheren ausgeführt werden.

Um das Gesagte noch einmal kurz zusammenzufassen: die Muskelarbeit bei Kraft- und Geschicklichkeitsübungen ist mehr qualitativer Art, bei den Schnelligkeits- und Dauerübungen mehr quantitativer Art. Bei ersteren tritt die Einzelleistung bestimmter Muskel in den Vordergrund, bei letzteren die Gesamtleistung möglichst großer Muskelmassen.

(Anteil- und Art der Nervenarbeit.) Wir kommen nun zu den unterscheidenden Merkmalen in Bezug auf die Nervenarbeit.

Jede willkürliche Muskelzusammenziehung vollzieht sich auf Veranlassung eines Nervenreizes. Je vollständiger der Muskel trotz Belastung sich bis zum höchstmöglichen Grade zusammenziehen und die im Verhältnis zu seinem Gewicht größte mechanische Arbeit leisten soll, um so energischer muß der Nervenreiz sein. Äußerste Anstrengung des Muskels bedingt auch äußerste Anstrengung der zugehörigen nervösen Organe. Der eine wie die andern unterliegen dem Einfluß der Ermüdung. Daraus geht also hervor, daß alle Kraftübungen, weil ihr Wesen in der Höchstarbeit kleinerer oder größerer Muskelbezirke besteht, auch Höchstenergie der bezüglichen Hirnzellen und leitenden Bewegungsnerven beanspruchen.

Zu diesem Aufwand von Nervenenergie, von Willensanstrengung, kommt nun — in so höherem Grade je

verwickelter eine Bewegung, je mehr sie eine wahre Geschicklichkeitsbewegung wird — eine andere Art von Nerventhätigkeit hinzu: Das ist die Koordination.

Machen wir uns kurz deren Wesen klar. Selbst bei einer ganz einfachen Bewegung sind schon zahlreiche Muskel beteiligt. Erstens natürlich — und vorwiegend belastet — der oder die Muskel, welche unmittelbar die eigentliche kennzeichnende Hauptbewegung veranlassen: bei der Beugung eines Glieds die bezüglichen Beugemuskel, bei der Streckung die Streckmuskel.

Zweitens arbeiten mit die im Gegenfinn dieser wirksamen Muskel, die „Antagonisten“. Durch mehr oder weniger leichte Zusammenziehung weisen sie der gewollten Bewegung ihr gewolltes Maß, den beabsichtigten Umfang an. Also die Bewegung der Beuger z. B. wird gemäßiget und in ihrem Umfang genau begrenzt durch leichte Spannung der entsprechenden Strecken, die der Strecken durch die Beuger, die der Auswärtsroller durch die Einwärtsroller zc. — Es ist damit ähnlich wie mit einem Pferde, welches genau in bestimmter Richtung gelenkt werden soll. Dies ist nicht möglich, wenn man nur an einem Zügel zieht. Man wird dann entweder zu wenig — oder wahrscheinlicher zu weit den Hals des Tieres herumdrehen. Erst wenn der Reiter beide Zügel ganz leicht gespannt in der Hand hat, und nur der einen Seite durch schärferes Anziehen das Übergewicht giebt, kann er durch Festhalten und leichtes Anziehen des Zügels der anderen Seite den Kopf des Tieres haarscharf in diejenige Richtung bringen, in die er sie eben haben will. — Genau so verhält es sich mit Muskelbewegung, welche von bestimmt umschriebenem Umfang sein soll.

Drittens aber treten eine Reihe von Skelettmuskeln in Mitthätigkeit, welche an dem nach allen Seiten hin beweglichen Skelett diejenigen Skelett-Teile, von welchen aus die vorzugsweise bewegenden Muskeln entspringen, gegen den Stamm — die Wirbelsäule hin — festlegen: denn ein Muskel kann mit einer gewissen Kraft nur von einem festen Punkte aus auf seinen Ansatz, der an dem zu bewegenden Knochen angeheftet ist, wirken. Es sind also die haltenden Muskel, namentlich um Hals, Schulter, Rückgrat und Becken in Thätigkeit, welche durch ihre Zusammenziehung das Gleichgewicht des Körpers, das durch eine jede Bewegung verschoben und gestört wird, aufrecht erhalten.

Ein einfaches Beispiel: Seithochheben eines gestreckten Armes. Hier ist der dreieckige Armheber (Deltamuskel) derjenige Muskel, welcher die eigentliche Bewegung ausführt, und weitaus am stärksten belastet ist. Die Anzieher des Armes (der große Brust- und der breite Rückenmuskel), welche im Gegensinn wirken, sorgen durch leichte Zusammenziehung dafür, daß die gewollte Bewegung an dem bestimmten Punkte, der erreichten horizontalen Seithöhe stillesteht. Die um den Arm und Hand gelagerten Muskel, Beuger sowohl wie Strecker, sind alle leicht zusammengezogen. Sie heben dadurch zwar ihre eigentliche Wirkung gegenseitig auf, bewirken so aber, daß Arm und Hand gestreckt als ein einziges, in sich nicht weiter bewegtes Glied gehoben und gehalten werden können. Nun entspringt aber der eigentliche bewegende Muskel, der Deltamuskel, zum großen Teil vom Schulterblatt. Das Schulterblatt ist ein freier beweglicher dreieckiger Knochen, der nur an einem seiner Winkel mit anderen Knochen gelenkig verbunden

ist. Sonst ist es lediglich an Muskeln angeheftet. Die Zusammenziehung des Deltamuskels würde daher nicht sowohl den schwer herabhängenden Arm heben, als das bewegliche Schulterblatt einfach nach dem Arme zu aus seiner Lage bringen, nach außen und vorn ziehen, — wenn nicht die haltenden Muskel das Schulterblatt ihrerseits durch entsprechende Zusammenziehung festhielten, und so dem arbeitenden Muskel es ermöglichten, von diesem festen Anfahrpunkt an der Schulter aus den gestreckten Arm wie einen einarmigen Hebel in der gewollten Richtung zu bewegen. Weiterhin entspringen aber diese haltenden Muskel des Schulterblatts zum großen Teil von der in allen ihren Gliedern beweglichen und auf dem Becken wie ein Stab balancierenden Wirbelsäule. Sowie sie sich einseitig zusammenziehen, stören sie das Gleichgewicht der Wirbelsäule, bewirken eine Ausbiegung derselben. Daher ist es nötig, daß die gegenseitigen Streckmuskeln der Wirbelsäule sich zusammenziehen, um diese Verkrümmung auszugleichen, und zu verhindern, daß der Kumpf zu der arbeitenden Seite hin sich ausbiegt u. Kurz, wir haben also selbst bei einer anscheinend so einfachen Bewegung die Zusammenarbeit einer außerordentlich großen Zahl von Muskeln, deren jeder wieder eine verschieden große Arbeit leistet. Während der eigentlich bewegende Muskel eine starke Arbeit leistet, die bei längerem Halten des Arms in der erreichten Seithebbalte sogar sich bald zur Höchstarbeit steigert, leisten alle die andern mäßigenden und haltenden Muskel eine je nach ihrer Beziehung zu der gemachten Bewegung leichtere bis ganz leichte Arbeit in verschiedenen Abstufungen. Das Gehirn hat also bei dieser Bewegung zu einer ganzen Summe von Muskeln



nicht nur durch die Bewegungsnerven Bewegungsreize zu schicken, sondern die letzteren müssen auch in der verschiedensten Weise in ihrer Stärke abgestuft sein, um die Bewegung genau in der bestimmten Form, in dem bestimmten Umfang, ohne Störung des Gleichgewichts und in tadelloser Haltung vor sich gehen zu lassen.

Dabei handelte es sich in dem angezogenen Beispiel um eine einfache Bewegungsform, bei verwickelteren Bewegungen sind die mechanischen Verhältnisse schon kaum mehr zu zergliedern und zu übersehen. Außerdem kommen bei vielen Bewegungen nicht nur das freie Spiel der bewegenden, mäßigenden und haltenden Muskel in Betracht, sondern auch andere mechanische Kräfte, von denen vornehmlich die Schwere — z. B. Rückschwingung eines erhobenen Glieds durch die Eigenschwere, Schwerkraftwirkung des Körpers bei den Übungen in Stütz und Hang an den Geräten — sowie die Elastizität — wirksam z. B. bei der Ausatmung — zu nennen sind. Es werden hierdurch besondere Muskelthätigkeiten einmal mehr belastet, das andere Mal entlastet oder überflüssig gemacht. Die mechanische Zergliederung einer jeden Übung ist ein ebenso unmögliches wie überflüssiges Beginnen. Das Entscheidende ist der Gesamtcharakter der Übung, die Art der vorwiegend in Anspruch genommenen Organthätigkeit.

Und so finden wir, daß, je verwickelter eine Bewegung, um so schwieriger ihre Koordination. Diese aber ist an sich eine besondere Leistung, nicht in erster Linie der lediglich auf den Befehl gehorchenden Muskeln, sondern des nervösen Centralorgans, welches im gegebenen Augenblick so mannigfache in ihrer Stärke fein abgewogene Bewegungsreize als Gesamterregung

zahlreichen Muskeln zugehen lassen muß. Die Möglichkeit dieses Vorgangs bei jeder Bewegung wäre wenig begreiflich, wenn nicht unsere willkürlichen Bewegungscentren in Gehirn und Rückenmark die Fähigkeit besäßen, diesen komplizierten Vorgang für jede Bewegungsform, sobald sie einmal nach tastenden, unvollkommenen Versuchen unter Willensanstrengung und mit Unterdrückung unnötiger Mitbewegungen gelungen und häufiger geübt ist, schließlich zu „mechanisieren“. Das heißt: Das Erinnerungsbild einer immer und immer wiederholten und geübten Bewegung prägt sich den nervösen Centralorganen schließlich so ein, daß der Entschluß des Willens, eine so gekannte Bewegung auszuführen, hinreicht, um die ganze dazu nötige Summe von Bewegungsreizen in ihren mannigfachen Abstufungen mit einem Schlag wie von selbst auszulösen.

Diese Eigenschaft unseres Willensorgans macht es möglich, daß die sichere Beherrschung der koordinierenden Thätigkeit des Willensorgans erlernbar ist, und daß die zusammensetzenden Grundformen aller möglichen Bewegungen zum sichern Besitz werden können. Je gekannter eine Bewegung ist, um so weniger ist eine bewußte koordinierende Thätigkeit nötig. Die Willensarbeit wird dann vorzugsweise nur noch durch den Grad der geforderten mechanischen Kraftleistung im Verhältnis zu den ausführenden, den bewegenden Muskeln bestimmt.

Anderz wenn es sich um ungekante neue Bewegungsformen oder Abänderungen gekannter Bewegungen handelt. Hier fehlt dem Nervensysteme das vorhandene, das eingegrabene Erinnerungsbild. Es muß erst durch Versuche geschaffen werden: neue Muskel-

kombinationen müssen gesucht, entdeckt werden. Neben der kraftgebenden Willensarbeit tritt die koordinierende Willensarbeit in ihr volles Recht.

Da nun bei einer noch ungekannten Bewegung das Schätzungsvermögen über das anzuwendende Kraftmaß namentlich der haltenden Muskel vollständig unsicher ist, so wendet der Wille, um sicher zu gehen, ein Übermaß von Kraftaufwand an.

Es sind eben vor allem die haltenden Muskel, welche so ganz unnötig zusammengezogen und angestrengt werden, ihre Wirkung zwar gegenseitig tot legen, die Gliedmaßen aber steif und ungelentk machen. Desgleichen verursacht diese Unsicherheit in der Koordination die unnütze Heranziehung von Muskeln, welche zur Bezwingung der gewollten Bewegung gar nicht in Frage kommen. Daraus ergeben sich Mitbewegungen, die durch besonderen Willenscinfluß unterdrückt werden müssen. Alles in allem verbraucht daher der Ungeübte, der eine unbekannte Bewegung koordinieren soll, ein ganz bedeutendes Mehr von Muskel- und namentlich Nervenanstrengung als der Geübte. Denn so wie eine Bewegung gekannt ist, oder doch mit ihren hauptsächlichen Teilen in den Kreis gekannter Bewegungen fällt, die Koordination dieser Bewegung oder doch ihrer Hauptteile geläufig und mehr oder weniger schon mechanisiert ist, vollzieht sie sich mit dem mindestmöglichen Maß von Anstrengung. Sie geht leicht; kein Übermaß von Zusammenziehung haltender Muskel legt unnötig die Gelenke fest, welche durch die bewegenden Muskel bewegt werden sollen, und erschwert so die Arbeit der letzteren. Sie geht in zweckentsprechender Form: keine unnötigen, zwecklosen Mitbewegungen un-

betheiligter Muskel finden statt. So findet der koordinierende Wille die richtigste Lösung der gestellten Bewegungsaufgabe, und diese richtigste Lösung ist zugleich die kraftsparendste, und ihrer äußern Form nach die gymnastisch schönste.

Die Erziehung der koordinierenden Thätigkeit beginnt mit unserem Dasein. Das kleine Kind tastet erst unsicher umher, wenn es einen gewollten Gegenstand mit der Hand erreichen will. Erst nach vielen Versuchen gelingt dies. Allmählich aber wird diese häufig geübte koordinierte Bewegung geläufiger und schließlich zum dauernden Besitz: Das Kind hat es allmählich erlernt, einen erreichbaren Gegenstand, wenn es will, sicher, auf dem kürzesten Wege, zu fassen, ohne erst mit Verschwendung von Arbeit rechts und links daneben zu tasten. In ähnlicher Weise, unter mühsamen Versuchen lernt das Kind gehen, laufen, springen, hüpfen zc. — kurz, es bringt einen großen Kreis gekannter Bewegungsformen, welche der koordinierenden Willensthätigkeit schon geläufig sind, bereits fertig zur Schule mit. Auf dieser Grundlage nun baut die Turnschule sich weiter hinauf.

Unser deutsches Turnen in Freiübungen und Gerätheübungen, d. h. in lokalisierten Kraft- und Geschicklichkeitsübungen, ist also in der That eine Schule der Koordination, ist in erster Linie Nerven-, in zweiter erst Muskelgymnastik. Eine vielseitigere Schulung der Koordination der Form nach, als wie sie das Spießsche Turnsystem bietet, läßt sich nicht denken. In diesem Betracht ist dasselbe unübertroffen. Immer andere Koordinationaufgaben werden dem Schüler gestellt. Erzieherisch ist es durchaus notwendig, die Koordinationaufgaben so zu verknüpfen, daß immer die

folgende in Bezug auf Umfang der Koordination und Kraftaufwand eine leichte sich steigende Abänderung der vorhergehenden ist. Nicht plötzlich wird der Wille vor eine bisher ihm gänzlich unbekannte Kombination von Muskelzusammenziehungen gestellt. Vielmehr soll ein Teil, die Grundform der zu bezwingenden Bewegungsaufgabe, ihm bekannt und geläufig sein, so daß nur erübrigt, die Abänderungen und Erweiterungen neu zu koordinieren. Die formale Bewegungsschule häuft also eine Unsumme von Bewegungsformen in unserem Centralnervensystem als Erinnerungsbilder an, und ermöglicht letzterem vorkommendenfalls dieselben als gekannte, geläufige, ja zum Teil mechanisierte ohne besondern Neuaufwand koordinierender Thätigkeit sicher und leicht zu wiederholen.

Hier müssen wir aber gleich auf eine Einschränkung aufmerksam machen, welche die formale Bewegungsschule thatsächlich in Bezug auf die Koordination der Bewegungen sich auferlegt, nämlich die ausbildungsfähigste Art der Koordination, das ist die Koordination von Thätigkeiten nahe zusammenliegender Muskelbezirke, wird in der Turnschule nicht geübt. Die Zusammenarbeit der Muskel der Hand (Handfertigkeiten), des Kehlkopfes (Stimmbildung), des Gesichts (Mimik) und so weiter finden außerhalb der Turnschule ihre Ausbildung. Die Gymnastik befaßt sich mehr mit der Koordination von Bewegungen größerer, entlegener Muskelgebiete des Skeletts. Die feineren Bewegungsmöglichkeiten beschränkter Körperteile, wie es die Gliedmaßen der Hände, die Knorpel und Bänder des Kehlkopfs 2c. sind, finden hier keine Berücksichtigung. Die Spießsche Turnschule ist also nicht auf-

gebaut auf der Summe aller Bewegungsmöglichkeiten des Körpers, sondern nur der größeren Bewegungsmöglichkeiten.

Das soll nicht der Vorwurf eines Mangels sein: denn jene besonderen Arten von Muskelthätigkeit fallen nicht in den Bereich der Gymnastik im landläufigen Sinne.

Wir sahen oben, daß die Schulung in Geschicklichkeits- und Kraftübungen zur Koordination zunächst nichts anderes heißt, als alle möglichen — mit der eben betrachteten Einschränkung natürlich — Muskelkombinationen zu versuchen und als Erinnerungsbilder gewissermaßen im Centralnervensystem aufzuspeichern. Der Geübte ist im Besitz einer Summe von Bewegungsformen, von denen er nach Bedarf mit Leichtigkeit Anwendung machen kann. Nun sind die abstrakten Bewegungsformen namentlich an den Geräten solche, von denen im Leben ein wirklicher Gebrauch kaum je gemacht wird. Ihre Erlernung wäre unnütz, wenn wir nicht die Vorstellung hätten, daß die allseitige auch in den entlegensten Bewegungsformen erfolgende Bethätigung des Willens die Koordinationsfähigkeit überhaupt, auch für ungekannte Bewegungen, steigere, das heißt, daß die erlangte Summe von Geschicklichkeit nicht allein begründet sei auf dem durchgeübten und in den Bewegungsorganen aufgespeicherten Material von beherrschten Formen, sondern auch in einer vermehrten Fähigkeit unseres Gehirns, für irgend eine auch ganz neue Bewegungsform gleich und sicher die richtigen Wege zu den nötigen Muskeln zu finden, mit einem Wort den Körper sicher zu beherrschen. Wie viel in diesem Betracht erworbene oder auch angeborene Anlagen mit-sprechen, wie weit selbst bei ungünstigen Anlagen, bei

Blumpheit und Ungeschicklichkeit des Wesens Geschicklichkeitsübungen systematisch betrieben solch Wesen ändern und die Fähigkeit der Körperbeherrschung steigern können, das ist eine nicht so ohne weiteres zu beantwortende Frage. Für die gröberen Bewegungen mag sie wohl zu bejahen sein — aber für die besonderen Bewegungen umschriebener Muskelbezirke trifft sie kaum zu. Wenigstens steht jeder Beweis dafür aus, daß das formale Turnen der gröberen Gliedmaßen auch zur leichteren Koordination der feineren Bewegungen z. B. der Hand beiträgt. Es muß also dahingestellt werden, ob die formale Ausbildung der Geschicklichkeit durch turnerische Geschicklichkeitsübungen auch einen Einfluß auf die leichtere Gewinnung solcher besonderen Geschicklichkeiten, also einer besonderen und wichtigen Seite der Beherrschung des Körpers durch den Geist ausübt.

Unsere Geschicklichkeits- und Kraftübungen erschöpfen aber auch in anderem Betracht nicht alle Seiten der Nervengymnastik. Nämlich es macht für die Koordination von Bewegungen einen großen Unterschied, ob ihr eine Überlegungszeit vorangegangen ist, ob der Übende sich die zu machende Bewegung vorher in seinem Geiste zurechtlegen kann, oder ob schnellstens, ob plötzlich koordiniert werden muß. Eine wohlkoordinierte Bewegung erfordert Überlegungszeit wie jeder Denktakt sie fordert. Nur langsame Bewegungen können während der Ausführung, schnelle Bewegungen müssen vorher koordiniert werden. Nun kommen — und gar nicht selten im Leben! — aber auch Fälle vor, wo ganz plötzlich herantretenden Bewegungsanforderungen entsprochen werden muß. Dies gelingt nur auf Kosten der Genauigkeit der Koordination, d. h. solche plötzliche

Bewegungen fallen stets unordentlich aus. Es kommt bei ihnen nicht auf die wohlgeordnete Form an, die sie darstellen sollen, sondern auf den thatsächlichen Zweck, den sie erreichen wollen. Einem daherfliegenden Steine weiche ich aus, ohne mich darum zu kümmern, ob dies in bestimmter schöner Bewegungsform geschieht. Ein Ballspieler sucht den Ball in der Luft zu haschen, gleichviel mit welcher Armbewegung — wenn er ihn nur fängt! —, und wenn er denselben doch verfehlt hat, so macht er nicht vorschriftsmäßig auf dem linken Fuß kehrt, sondern sucht schnellstens seinem Ball nachzulaufen, ganz gleich wie.

Solche Übung in plötzlichen schnellsten Bewegungen, die Übung der Schnelligkeit der Innervation ist eine wohl berechnete, ja wichtige Seite der Nervengymnastik. Die Eigenschaften, zu welchen sie erziehen soll, sind Geistesgegenwart und Schlagfertigkeit.

In der formalen Bewegungsschule auf Befehl vollzogener oder nach dem Vorbild des Vorturnenden wiederholter Geschicklichkeits- und Kraftübungen, welche der koordinierenden Überlegung überall genügenden Spielraum geben, findet die Ausbildung dieser Seite der Übung der Bewegungsnerven keine Stätte. Diese Lücke wird ausgefüllt vor allem durch die Schlagfertigkeitübungen, deren Würdigung später noch gegeben werden soll.

Rufen wir uns nun das Ergebnis dieser längern Auseinandersetzung ins Gedächtnis zurück, so ergibt sich, daß in Bezug auf das Nervensystem die Kraft- und Geschicklichkeitsübungen eine doppelte Art von Thätigkeit beanspruchen: 1) Die kraftgebende Willensanstrengung — welche den Kraftübungen mehr zukommt; —

2) Die koordinierende Willensthätigkeit, welche in größtem Umfang durch die Geschicklichkeitsübungen des deutschen Turnens in Anspruch genommen und ausgebildet wird.

Wir kommen nun zum Anteil der Nerventhätigkeit an den Schnelligkeitsübungen und den Dauerübungen. Wir hatten gesehen, daß es sich bei diesen im wesentlichen um eine endlose Reihe rhythmisch sich wiederholender gleicher Bewegungen handelt, die in ihrer Form sich auf wenige meist wohlgekannnte Bewegungsarten beschränken. Wir hatten ferner gesehen, daß Schnelligkeitsbewegungen keine Höchstleistungen einzelner Muskel bedingen. Es fällt bei ihnen also im allgemeinen weg die kraftgebende Willensthätigkeit, die Nervenanstrengung; sie bedingen ferner keine besondere koordinierende Thätigkeit, da es sich um wohlgekannnte Bewegungen handelt — oder soll eine noch nicht gekannnte Schnelligkeitsbewegung neu gelernt werden, so ist die Koordination der immer wiederkehrenden grundlegenden Bewegung schnell gelernt, schnell mechanisiert. Die Nerven oder die Willensthätigkeit wird bei den Schnelligkeits- und Dauerübungen schließlich eine so geringe, diese Bewegungen erfolgen nach leichtem Willensanstoß in so mechanischer Weise von selbst, daß man alle diese Bewegungen als halbautomatische bezeichnet.

Bekanntlich finden im lebenden Körper Muskelbewegungen statt, welche ohne Beteiligung des Willens auch automatisch verlaufen: Das sind die Thätigkeiten des Herzmuskels, und die der Atemmuskeln. Nur letztere Thätigkeit ist zeitweilig und in gewissem Umfang der Willensbeeinflussung zugänglich. Beide Thätigkeiten charakterisieren sich einmal durch ihre rhythmische

Folge, und des weiteren durch einen so weit gemäßigten Kraftumfang, daß lähmende Ermüdung ausgeschlossen ist. Dazu muß aber bemerkt werden, daß die Leistungsfähigkeit des Herz- und der Atemmuskel als solche die der willkürlich bewegten Skelettmuskel weit übersteigt. Sie unterliegen weit weniger den Gesetzen der Ermüdung: und der Grund hierfür ist zum Teil darin zu suchen, daß ihre Bewegung sich ohne die Anteilnahme der leicht ermüdbaren Willensorgane vollzieht. Ein großer Teil dieser Eigenschaften kann nun auf solche Bewegungsarten übertragen werden, welche gleichfalls in rhythmisch gleichbleibendem Gange erfolgen, und keine Höchstleistungen der beteiligten Muskel beanspruchen. Sie nähern sich in ihrem Gange und in ihren Eigenschaften jenen automatischen Bewegungen und werden eben halbautomatisch. Eine leichte Willenshemmung beschließt die Bewegung. Die eigentliche Bewegung aber braucht keine jedesmaligen Willensanstöße vom Gehirn aus, sondern wird von unwillkürlich arbeitenden Nervencentren im Rückenmark unterhalten. Und daraus erklärt sich denn auch zum Teil, daß die Summe mechanischer Kraftleistung bei einer Schnelligkeits- oder Dauerbewegung eine viel höhere werden kann, als dies bei rein willkürlichen Kraft- und Geschicklichkeitsbewegungen der Fall ist. Es ist also wesentliche Eigenschaft der Schnelligkeits- und Dauerbewegungen, daß sie den denkbar geringsten Aufwand an Willens- und Nervenkraft im Verhältnis zu ihrer mechanischen Leistung beanspruchen. Sie wirken für das Nervensystem erholend. Dies ist wichtig namentlich für solche, welche nach anstrengender geistiger Gehirnthatigkeit Leibes-

übungen treiben wollen. Der Gelehrte sucht instinkt-
mäßig seine Erholung im Spaziergang, die Jugend
nach den Schulstunden im ungebundenen Tummeln.

Allerdings können auch Schnelligkeits- und Dauer-
bewegungen unter Umständen besondere Willensthätig-
keiten beanspruchen.

Zunächst kraftgebende Willensthätigkeit, und
zwar dann, wenn Schnelligkeitsübungen sowohl wie
Dauerübungen bis zur Höchstleistung gesteigert werden.

Wenn es darum gilt, eine bestimmte Strecke in
möglichst geringer Zeit, oder umgekehrt in bestimmter
Zeit eine möglichst große Strecke zurückzulegen z. B. beim
Wettkampf, Wettrudern, Wettradfahren und dergl., so ist
dazu eine ähnliche Willensenergie nötig wie bei Höchst-
leistungen in Kraftübungen.

Ferner bei Dauerübungen — Dauerlauf, Dauer-
marsch, Dauerrudern etc. — auch wenn sie in gemäßigtem
Zeitmaß vor sich gehen, ermüdet bei Überdauer schließ-
lich doch die Muskulatur. Dieselbe wird schwerer er-
regbar, und es bedarf stärkerer bis anstrengender Willens-
thätigkeit, um der allgemeinen Ermüdung Herr zu bleiben
und die Bewegung noch fortzusetzen.

Aber auch die koordinierende Willensthätig-
keit kommt zur Geltung. Erstens wenn es sich um Ein-
lernung bisher ungekannter Schnelligkeitsübungen handelt.
Rudern, Radfahren z. B. wollen erlernt sein und so
lange geübt, bis sie so gut wie Gehen und Laufen
halbautomatisch geworden sind. Namentlich die Koordi-
nation der Gleichgewichtserhaltung, also der haltenden
Muskeln muß dabei dem Übenden geläufig und zu eigen
werden.

Zweitens kann es sich darum handeln, eine in un-

vollkommener Form mechanisierte und halbautomatisch gewordene Schnelligkeitsbewegung zu vervollkommen. Marsch- und Gehübungen sind etwas anderes als gewöhnliches Gehen; bei häufiger Übung eines nach Haltung schönen, nach Bewegung ausgreifenden und nach Zeitmaß flotten Gehens werden solche Verbesserungen des Alltagsgangs selbst zur halbautomatischen Gepflogenheit, und die gymnastischen Vorzüge übertragen sich so auch dauernd auf den Alltagsgang selbst.

Die besondere Art von Hirnthätigkeit, welche bei Ordnungsübungen mit einer Schnelligkeitsbewegung verbunden werden kann, soll unten für sich besprochen werden.

Somit haben wir für Kraft- und Geschicklichkeitsübungen einerseits, und Schnelligkeits- und Dauerübungen andererseits tiefgreifende Unterschiede in Bezug auf die Beteiligung des Nervensystems festzustellen vermocht. Kurz gesagt wirken erstere auf das Nervensystem meist belastend, aber auch besonders ühend, letztere entlastend.

(Anteil und Art der Lungen- Herz- und Kreislaufthätigkeit). Ähnlich durchgreifende Unterschiede bestehen zwischen diesen großen Übungsgruppen in Bezug auf die Belebung der vegetativen Organthätigkeiten, also der Atmung und des Blutkreislaufs.

Zu jedem thätigen Muskel erweitern sich die Blutgefäße; es findet lebhaftere Blut- Zu- und Abfuhr, lebhafterer Stoffwechsel in ihm statt. Der thätige Muskel scheidet bedeutend mehr Kohlen Säure aus, er verbraucht mehr Sauerstoff.

Die im thätigen Muskel entstandene Kohlen Säure wird vom Blut aufgenommen und durch die Lungen

ausgeschieden; der aufzunehmende Sauerstoff wird vom Muskel den Sauerstoffträgern im Blute, den roten Blutkörperchen entnommen.

Bei Muskelarbeit muß also die Lunge mehr Kohlen- säure ausscheiden, muß mehr Sauerstoff aufnehmen; muß ferner das Herz das Blut schneller umtreiben, da- mit mehr rote Blutkörperchen, mehr Sauerstoffträger den arbeitenden Muskel passieren.

Die Menge der auszuscheidenden Kohlen- säure ist es vor allem, welche die Mehrthätigkeit der Lungen bei Muskelbewegung auf automatischem Wege herbeiführt; der Mehrbedarf an Sauerstoff ist es, welcher ebenfalls auf automatischem Wege die Herz- arbeit steigert.

Die Möglichkeit dieser Mehrarbeit hat natürlich ihre Grenzen. Die Lunge, welche bei der Ruhe nur mit einem kleinen Teile ihrer Atemfläche atmet, wird durch Erweiterung des Brustraums nach allen Rich- tungen mit ihrer gesamten Atemfläche am Gaswechsel beteiligt, letzterer zudem noch umfangreicher in der Zeiteinheit durch Vermehrung der Zahl der Atemzüge gestaltet. So kann der Atemumfang der Lungen bei Muskelarbeit auf das 12-, 15-, ja 20fache des Atemum- fangs im Zustand der Ruhe gesteigert werden.

Ähnlich beim Herzen. Auch das Herz vergrößert seine Thätigkeit in zweifacher Hinsicht: es treibt mehr Blut um durch Vermehrung seiner Zusammenziehungen in der Zeiteinheit auf das mehrfache (von 70—80 Puls- schlägen bis zu 180—200 in der Minute), sowie durch Vermehrung der mit jeder Zusammenziehung in das Pulsader-system gepreßten Blutmenge, des Schlagvolums.

So wird eine Steigerung der Herzarbeit um das 6- bis 8fache möglich.

Nur besteht hier zwischen Lungen- und Herzarbeit in Bezug auf leichtere Muskelthätigkeiten ein Unterschied. Während der Atemumfang mit jeder auch kleinen Mehrforderung an die Leistung der Kohlensäureausscheidung steigt, und schon für die Thätigkeiten des Stehens, langsamen Gehens, etwas schnelleren Gehens sich ansehnliche Unterschiede herausstellen, braucht das Herz noch nicht bei geringerer Muskelarbeit mehr Blut umzutreiben. Denn für gewöhnlich wird von dem Sauerstoff, der an die roten Blutkörperchen locker gebunden in unsern Adern kreist, nur ein Teil, etwa die Hälfte, bei der Ruhe in den Organen des Körpers verbraucht. Tritt durch leichtere Bewegung in den thätigen Muskeln ein Mehrbedarf an Sauerstoff ein, so wird dieser — nach dem Gesetze der größtmöglichen Krasterparnis — einfach aus dem vorhandenen Überschuß gedeckt. Erst wenn dieser nicht ausreicht, tritt die Anforderung an das Herz hinan, mehr sauerstoffhaltiges Blut umzutreiben.

Daraus ergibt sich zunächst: daß leichtere Bewegungen nur geringen oder gar keinen Einfluß auf die Herzarbeit ausüben.

Zum andern ergibt sich daraus ein wesentlicher Unterschied je nach der Blutmischung der Übenenden. Bei vollsaftigen gesunden Individuen ist das Blut reich an roten Blutkörperchen. Bei ihnen ist daher auch der Sauerstoffreichtum des Blutes ein größerer, und damit jener bei Muskelarbeit zunächst verwendbare Überschuß beträchtlicher. Bei ihnen wird also die Mehrarbeit des Herzens nicht so bald in Anspruch genommen.

Umgekehrt bei blutarmen: denn Blutarmut und

Bleichsucht nennen wir nicht sowohl einen Mindergehalt von Blutflüssigkeit im Körper, als einen Mindergehalt des Blutes an roten Blutkörperchen, an Sauerstoffträgern. Bei solchen nehmen selbst leichtere Muskelthätigkeiten vermehrte Herzarbeit in Anspruch, und schneller ist bei stärkerer Muskelarbeit und damit stärkerer Inanspruchnahme der Herzthätigkeit die Höchstgrenze der letzteren erreicht. Sobald dies aber der Fall ist, ist von einer Fortsetzung der Bewegung keine Rede mehr. Wegen dieser Schwierigkeit in der Beschaffung genügender Sauerstoffzufuhr sind deshalb Blutarme von vornherein zu allen anstrengenderen Leibesübungen untauglicher.

Ein weiterer Umstand, der ins Gewicht fällt, ist der Wasserreichtum des Blutes. Das Blut kann konzentrierter sein, oder es kann dünner und wasserreicher sein, ohne daß die Gesamtsumme der roten Blutkörperchen eine verschiedene ist. Wenn nun das Herz bei jeder Zusammenziehung im einen wie im andern Falle eine gleiche Menge Blutes in die Adern preßt (60 cem), so ist es klar, daß diese Blutmenge bei konzentrierterem Blute jedesmal eine größere Zahl von Sauerstoffträgern, von roten Blutkörperchen enthält, als dies bei sehr wasserreichem Blute der Fall ist.

Praktisch hat man sich diese Verhältnisse längst beim sogenannten Trainieren von Mensch und Tier zu starken körperlichen Leistungen zu Nutzen gemacht. Die sehr eiweißreiche Kost beim Trainieren bezweckt das Blut eiweißreicher, d. h. reicher an roten Blutkörperchen zu machen; das Verbot reichlicher Flüssigkeitsaufnahme und die Schwitzprozeduren bezwecken, das Blut einzudicken, konzentrierter zu machen. Man erreicht dadurch, daß zu anstrengenden großen Leistungen die Herzkraft

länger und besser vorhalten kann, nicht vorzeitig erschöpft wird.

Denn sowohl die Mehrarbeit der Lunge wie des Herzens hat ihre Grenze: ist diese erreicht, so treten Lungen- und Herzerermüdung ein, die Organe versagen ihren Dienst, die begonnene Bewegung kann nicht mehr fortgesetzt werden. Dagegen ist auch die stärkste Willenskraft ohnmächtig,

Fragen wir uns nun: haben wir diese Einflüsse der Leibesübungen auf die Lungen- und Herzthätigkeit einfach als etwas „Gegebenes“ — um mit Spieß zu reden — zu betrachten, oder haben wir hier Übungsergebnisse vor uns, denen näher nachgegangen werden muß, Ergebnisse, welche auf die Gestaltung des Turnstoffes in entscheidender Weise mitbestimmend wirken sollen?

Um diese Frage zu beantworten, muß zunächst darauf hingewiesen werden, daß die Leibesübungen der Jugend die volle Entwicklung des jugendlichen Körpers und die Erreichung seiner vollen Leistungsfähigkeit zu Leibesbewegungen zum Zwecke haben. Meinetwegen nennen wir es „Herrschaft des Geistes über den Körper“. Aber immerhin genügt dazu nicht eine bloß formale Ausbildung, sondern es gehört dazu auch die organische Grundlage. Auch die nach der formalen Seite best entwickelte Übungs- oder Bewegungsfähigkeit ist wertlos, wenn schwache Lungen und schlecht entwickeltes Herz die Übungs- oder Bewegungsmöglichkeit auf ein Mindermaß einschränken. Man kann sich ferner nicht dahinter verschanzen, daß ebensowenig, wie die Beschaffung von Kraftquellen des Körpers durch leibliche Nahrung Sache der Schulerziehung ist, die Entwicklung von Lungen und Herz deren Aufgabe sein könne. Denn diese Ent-

wickelung ist nun einmal an die Art und das Maß der Leibesbewegung und Leibesübung gebunden, und umgekehrt letztere in ihrer vollen Ausbildung, die doch wahrhaftig nicht allein auf äußere Geschicklichkeit abzielen kann, von dem Umfang jener Entwicklung abhängig.

Dazu kommt aber, daß gerade in den Jahren der Reifung das Wachstum und die Ausbildung jener beiden Organe für die Gesamtentwicklung des Körpers die allerhöchste Bedeutung hat. Außerlich drückt sich dies dadurch aus, daß kein Organ des Körpers in den Jahren vom 12.—18. ein solches verhältnismäßiges Wachstum zeigt, wie dies Lungen und Herz thun. Werden diesen dann nicht die nötigen Wachstumsanregungen gegeben, so bleibt die Gesamtentwicklung und Widerstandskraft des Körpers fürs ganze Leben eine mindertwertige. Was hier versäumt wurde, ist später nie mehr einzuholen. Vor allem muß auf die wichtige Rolle hingewiesen werden, welche das Herz bei der Reifeentwicklung spielt.

Beim Kinde, bei welchem der Stoffwechsel am größten, und die Wachstumserscheinungen am meisten in den Vordergrund treten, ist das Herz verhältnismäßig klein zu der Weite der Pulsadern. Dies Verhältnis zeigt sich am Ende der Entwicklung, wo das Längenwachstum aufhört, als ein geradezu umgekehrtes. In Zahlen ausgedrückt, verhält sich nach Benekes Angaben das Volum des Herzens zur Weite der Aorta beim Kinde wie 25:20, vor dem Eintritt in die Entwicklungszeit wie 140:50, nach Vollendung der Entwicklung wie 290:61. Das Volum des Herzens nimmt um diese Zeit zu um das zwölfwache, der Umfang der

Arterien nur um das dreifache. Das Herz des Kindes hat, auf 100 cm Körperlänge berechnet, ein Volum von 40—50 cm, das Herz des entwickelten Körpers, auf 100 cm Körperlänge berechnet, ein Volum von 150 bis 190 cm.

Der Eintritt und die Vollendung der Entwicklung scheint daher zweifellos in hohem Grade abhängig von dieser Entwicklung des Herzens selbst, sowie von der gleichzeitig durch verhältnismäßiges Engerwerden der Arterien eintretenden Erhöhung des Blutdruckes im großen Kreislauf (Bencke).

Die Notwendigkeit einer ausgiebigen Übung von Lungen und Herz ist nach alledem wohl nicht zu bestreiten.

Welches ist aber die wichtigste Form der Übung für diese beiden Organe? Antwort: Die Herbeiführung gesteigerter Thätigkeit derselben. So gut wie der Muskel geübt wird durch Arbeit, so gut gilt dies auch für Lunge und Herz. Nur mit dem Unterschied, daß es sich bei letzteren, da sie ja stets in gewissem Grade arbeiten, um gesteigerte Arbeit handelt.

Wir haben oben gesehen, daß die Arbeit dieser Organe selbstthätig gesteigert wird, sobald höhere Anforderungen an ihre Leistungen bedingt werden. Letzteres ist der Fall vor allem, wenn durch Muskelarbeit Mehrzufuhr von Sauerstoff und Mehrabfuhr von Kohlensäure verlangt wird. Je höher diese Anforderungen steigen, um so ausgiebiger muß die Lungen- und Herzthätigkeit zur Bezwingung derselben werden. Es ist also die Quantität, die Menge der geleisteten Muskelarbeit, welche für den Umfang der selbstthätigen reflek-

torischen Mehrleistung von Lunge und Herz maßgebend ist. Dabei scheint es zunächst gleichgültig, ob die veranlassende Muskelarbeit von wenigen oder vielen Muskeln geleistet wird. Einer bestimmten mechanischen Kraftleistung im Umfang von so und so viel Kilogramm-Metern entspricht die Verbrennung einer bestimmten Menge von Sauerstoff und die Erzeugung einer bestimmten Menge von Kohlensäure. Jeder Muskel hat nun aber eine bestimmte Grenze seiner Höchstleistung — darüber hinaus versagt er. Wo es, wie hier, auf möglichste Massenarbeit ankommt, um Herz und Lunge zu Höchstleistungen anzuregen, darf ich also die Arbeit nicht auf kleine beschränkte Muskelgebiete übertragen: sonst versagen, ermüden vorzeitig diese Muskeln, bevor die beabsichtigte Wirkung auf Lunge und Herz eintreten kann. Nur wenn ich die Arbeit so auf viele große Muskeln verteile, daß keinem Muskel Höchstleistungen zugemutet werden, und doch die Gesamtsumme der mechanischen Kraftleistung und damit die Stoffumsetzung eine möglichst hohe wird, erreiche ich auch Höchststeigerung der Herz- und Lungen-thätigkeit, ohne daß vorzeitige Muskelermüdung dieses Endziel beeinträchtigt.

Es war im ersten Abschnitt nachgewiesen, daß die Eigenschaft, in verteilter Muskelarbeit die größte Gesamtsumme mechanischer Kraftleistung zu erzielen, den Schnelligkeits- und Dauerübungen zukommt. Sie sind es, welche am meisten Herz- und Lungen-thätigkeit anregen bis zur Ermüdung und Erschöpfung dieser Organe hin. Vor allem aber sind sie es, welche die Mehrthätigkeit dieser Organe nicht nur für einen kurzen Augenblick — denn das thun auch die Kraft-

übungen in gewissem Umfang —, sondern auch für eine gewisse Dauer entweder bis zur Höchsthätigkeit allmählich ansteigern oder auf einer mittleren Höhe gleichmäßig festhalten.

Nun giebt es hier je nach Art der Schnelligkeitsübung und je nach ihrer Ausführung große Unterschiede. Zunächst sind ja die Schnelligkeits- und Dauerbewegungen in ihrem mechanischen Kraftmaße unter sich sehr verschieden. Das Körpergewicht in die Höhe zu heben (Berg-, Treppensteigen) oder den Körper im Wasser mit Überwindung der Widerstandskraft desselben zu bewegen (Rudern, Schwimmen), erfordert eine größere Muskelarbeit, als den Körper in der Ebene fortzubewegen (Gehen, Laufen, Radfahren u. s. w.).

Im letzteren Fall wieder macht es einen großen Unterschied, ob bei der Schnelligkeitsbewegung der stützende Fuß den Boden niemals verläßt (Gehen, Marschieren), oder ob der Körper immer einen Augenblick emporgehoben oder emporgeschneilt frei in der Luft schwebt (Laufen, Hüpfen, Seilchenspringen u. s. w.).

Weiterhin sind tiefgreifende und wichtige Unterschiede vorhanden in Bezug auf die Schnelligkeit der Aufeinanderfolge der Bewegungen, welche eine Schnelligkeits- oder Dauerübung zusammensetzen.

In diesem Betracht können wir bei diesen Übungen folgende Unterscheidungen machen.

Erstens: Schnelligkeitsübungen im engeren Sinne. Es sind dies Übungen, bei welchen es darauf ankommt, in einer bestimmten Zeit eine möglichst große Strecke oder eine bestimmte Strecke in möglichst kurzer Zeit zurückzulegen.

Die Arbeit der Lungen und des Herzens kann nun

bis zu einem gewissen Punkte gesteigert werden. Darüber hinaus versagen diese Organe. Es tritt dann Atemlosigkeit und Herzmüdung ein und bereitet der veranlassenden Bewegung natürlichen Abschluß. War diese Schnelligkeitsbewegung nicht bis zum alleräußersten Punkt der Atem- und Herzerschöpfung fortgesetzt, so tritt gewöhnlich schnell, nach wenigen Minuten Erholung und damit die Fähigkeit zu neuer Lungen- und Herzanstrengung ein.

Die typische Form für die bis zur äußersten Inanspruchnahme der Lungen- und Herzkraft getriebenen Schnelligkeitsbewegungen sind Wettlauf, Wett rudern, Wett schwimmen, Wett rad fahren.

Der geübte Wettläufer weiß die einzunehmende Geschwindigkeit nach dem, was er seiner Herz- und Lungenkraft zumuten darf, abzuschätzen. Je länger die zu durchlaufende Strecke, umso mehr muß er mit seiner Herz- und Lungenkraft haushalten, muß er die Schnelligkeit mäßigen, wenn anders er ans Ziel kommen will. Mit der Schnelligkeit, mit der er 200 m im Wettlauf zurücklegt, kann auch der beste Läufer nicht über 400 m laufen und für letztere Entfernung einfach die doppelte Zeit gebrauchen. Er braucht stets mehr wie das Doppelte. Dies beweisen schlagend die Ergebnisse bei Wettläufen.

Nach Viktor Silberer *) waren die besten Leistungen der Welt, auf englisch-amerikanischen Sportplätzen von Berufsläufern erzielt, folgende:

*) V. Silberer, Handbuch des Athletic-Sport. Wien und Leipzig 1885.

Für $\frac{1}{8}$ englische Meile	=	201 M.	22 $\frac{1}{2}$ Sekunden,
= $\frac{1}{4}$	=	=	= 402 = 48 $\frac{1}{4}$
= $\frac{1}{2}$	=	=	= 804 = 113 $\frac{1}{2}$
= 1	=	=	= 1609 = 256 $\frac{1}{5}$

Dabei hatten sich die Betreffenden eigens für diese Strecken und nur für diese monatelang geübt und trainiert. Bei nicht berufsmäßigen Läufern, bei Schülern und Turnern sind diese Unterschiede weit bedeutender.

In gleicher Weise verhält es sich hierin mit dem Wettrudern, Wettschwimmen und Wettfahren.

Zu einer jeden solchen Wettübung gehört natürlich die Aufbietung größtmöglicher Willenskraft und Anstrengung. Und in dieser Hinsicht nähern sich diese Höchstleistungen an Schnelligkeit den höchsten Kraftleistungen.

Anderes bei der zweiten Form: Die Schnelligkeitsübungen im weiteren Sinne, bei welchen zwar auch in einer gewissen Zeit die Lungen- und Herzarbeit bis zum Höchstmaß ansteigt, bei denen es aber nicht auf die nach Zeit und Raum engstbegrenzte Höchstleistung an Schnelligkeit ankommt. Bei diesen fällt daher auch die Aufbietung der Höchstenergie des Willens weg, sie erfolgen eben mehr halbautomatisch. Hier liegt das Gebiet der auf unseren Übungsplätzen vornehmlich getriebenen Schnelligkeitsübungen, vor allem des schnellen Laufs. Für gewöhnlich werden diese Übungen unterbrochen oder in ihrer Schnelligkeit stark gemäßigt, sobald die ersten Zeichen von Herz- oder Lungenermüdung sich bemerkbar zu machen anfangen. Da dies der leitende Lehrer nicht so sicher bei jedem Einzelnen der Übenden bemerken kann, als wie dies der Betreffende selbst fühlt, so ist namentlich für den schwächeren Anfänger diejenige

Form der Schnelligkeitsübung die zuträglichste, wo der Übende es selbst in der Hand hat, seine Schnelligkeit zu mäßigen oder den Lauf dann zu unterbrechen, wenn er anfängt, außer Atem zu kommen oder wenn er Herzklopfen verspürt: das ist bei den Bewegungsspielen. Bei diesen gewährleistet der mächtige Bewegungsantrieb der nervenstärkenden Spielfreude ein reichlichstes Maß von schnellster Bewegung und somit von Lungen- und Herzarbeit, ohne daß es, infolge der dem Spielenden gelassenen freien Selbstbestimmung, bis zu schädlichen Graden von Überanstrengung kommt. — Natürlich schaffen besondere individuelle Charakteranlage und Temperament hier auch Unterschiede.

Endlich kann nun die Schnelligkeitsbewegung so weit gemäßigt werden, daß kein Ansteigen der Lungen- und Herzarbeit mehr stattfindet, sondern dieselbe bei lange dauernder Fortsetzung der Bewegung auf einer gleichen Höhe von Mehrarbeit bleibt, also ein Gleichgewicht zwischen Anforderung und Leistung dauernd hergestellt ist. Die Schnelligkeitsbewegung wird dann zu einer Dauerbewegung. Auch hier giebt es eine Höchstleistung, welche in der Dauer begründet ist, und welche ihren natürlichen Abschluß nicht in der Ermüdung der Muskeln und Nerven allein, wie bei den Kraftübungen, nicht in der Ermüdung des Herzens und der Lungen allein, wie bei den Schnelligkeitsübungen, sondern in der Gesamterschöpfung aller körperlichen Organverrichtungen findet. Dieser Zustand der Allgemeinen Ermüdung wird verursacht durch die Häufung lähmender Ermüdungsstoffe im Blute, eine Häufung, welche natürliche Folge der Arbeitssumme ist, die bei einer bis zur Erschöpfung fortgesetzten Dauer-

bewegung zu leisten war. Arbeitssummen, wie sie z. B. durch eine langwierige Bergbesteigung, bis zur Erschöpfung getrieben, geleistet sind, können durch eigentliche Kraftübungen auch nicht annähernd erreicht werden, auch dann nicht, wenn letztere mit äußerster Anstrengung erfolgen, erstere aber durchweg in noch ziemlich bequemen Schritt vor sich ging.

Große Arbeit und Anstrengung sind eben durchaus nicht dasselbe.

Nun ist die Erschöpfung bei einer bis aufs äußerste gesteigerten Dauerleistung eine solche, daß sie oft 24 und mehr Stunden anhält. Der Herzmuskel ebensowohl wie die Herznerven stehen unter dem Einfluß der massenhaft im Blute kreisenden Ermüdungsstoffe. Die Herzarbeit gewinnt das Bild äußerster Schwäche: ganz kleiner und häufiger Puls. Ja nach erschöpfenden Gewaltmärschen hat man infolge der Überarbeitung des Herzens Todesfälle eintreten gesehen. Ebenso ist die Atmung flach; die Körpertwärme ist zuweilen selbst bis zu höheren Fiebergraden erhöht; Appetit zum Essen, den man nach einer solchen Leistung und so großer Stoffabgabe besonders groß erwarten sollte, ist nicht vorhanden; trotz aller Hinfälligkeit und Schwäche wird die Nacht ruhelos verbracht. Am andern Tage sind die Gliedmaßen wie zerschlagen. Im Harn zeigen sich Niederschläge, namentlich aus harnsauren Salzen bestehend — giftige Endprodukte der übermäßigen Muskelarbeit; am dritten Tage ist dann gewöhnlich die alte Frische wiedererlangt.

Es versteht sich von selbst, daß es Aufgabe einer gesundheitsgemäßen Gymnastik nicht sein kann, Dauerleistungen bis zu solchen Erschöpfungsgraden als Höchst-

leistungen zu betreiben. Solche kommen bei gefährvollen Reisen, oder im Kriege als Gewaltmärsche z. B. vor, oder werden auch als Proben besonderer Leistungsfähigkeit sportmäßig in der Form von Dauergehen, Dauerlaufen, Dauerrudern, Dauerfahren, Dauerschwimmen betrieben.

Auf unsern Übungsplätzen und bei übenden Wanderfahrten, Bergbesteigungen und dergl. soll jener Grad der Erschöpfung vermieden, d. h. die Dauerleistung frühzeitig genug unterbrochen werden, um es zu einem irgendwie beträchtlichen Grad allgemeiner Ermüdung nicht kommen zu lassen. Höchstleistungen in Dauerbewegungen werden bei den erzieherischen Leibesübungen für gewöhnlich nicht angestrebt.

Gleichwohl nehmen die Dauerbewegungen, wenn auch nur als niedrigere und mittlere Leistung ausgeführt, für die Herz- und Lungenübung einen wichtigen Rang ein. Wir sahen, daß das Wesen der Dauerübungen in Bezug auf Lungen und Herz darin beruht, daß deren Thätigkeit zwar eine Steigerung und bei einigen Dauerübungen sogar eine sehr starke Steigerung erfährt, daß aber diese gesteigerte Thätigkeit bei gleichbleibender Fortsetzung der Bewegung auf der angenommenen Höhe bleibt, und nicht weiter bis zur Höchstleistung und damit bis zur Ermüdung der beiden Organe anwächst. Wenn ich sehr schnell einen Berg hinansteige, so muß ich bald anhalten, um wieder Atem zu schöpfen, d. h. um die übermüdete Lunge sich wieder erholen zu lassen. Gehe ich etwas langsamer, so kann ich schon eine größere Höhe in einem Zuge gehen, und mäßige ich den Steigeschritt noch mehr, so ist es möglich, stundenlang ohne Atemerschöpfung so weiter bergan

zu wandeln — vorausgesetzt natürlich, daß die Steile des Wegs nicht stark wechselt. In solchem Falle sind Lunge und Herz andauernd in gleichmäßig gesteigerter Thätigkeit. Die Lunge arbeitet mit ihrer ganzen Oberfläche, nach allen Durchmessern hin erweitert, stundenlang — so wie ich es mit willkürlicher Mehratmung auch bei größter Willensanstrengung nur eine ganz kurze Zeit, einige Minuten lang, vermag. Eine so umfassende gleichmäßige Lungenübung wie bei solchen Dauerbewegungen ist mit keiner andern Art willkürlicher Übungen auch nur annähernd zu erreichen. Nicht durch reine willkürliche Atemübungen, nicht durch Verbindung von Atem- mit Freiübungen, am allerwenigsten aber durch Freiübungen mit oder ohne Belastung: welche wohl die Muskeln um Brust und Schulter stärken, die gelegentlich, bei Atemanstrengung und Atemnot, einmal als Hilfsmuskeln der Atmung ins Spiel treten — nicht aber die eigentlichen Atemmuskeln: Zwerchfell und Zwischenrippenmuskel. Jene Gymnastik der Brust- und Schultermuskeln ist angebracht bei Schwächlingen, bei welchen infolge von Muskelschwäche der Brustkorb wie lahm herabhängt, die Schultern flügel förmig abstecken. Es gelingt bei solchen durch Kräftigung der Brust-, Schulter- und Rückenmuskeln, — so daß deren Fasern widerstandsfähiger gegen die deh nende Last der Rippenbögen und des ganzen Brustkorbs, welche an ihnen aufgehängt sind, werden, — die Rippen und den ganzen Brustkorb zu heben und gehoben zu halten, womit der Angriff der Atemmuskeln an den Rippen wesentlich erleichtert und ausgiebigeres Rippen- (Seiten- und Spitzen-) Atmen wohl möglich wird. Aber das sind Sonderfälle, deren gymnastische Behandlung mehr der ärztlichen und

Zimmergymnastik anheimfällt als dem Turnlehrer. Für die allgemeine erzieherische Gymnastik kommen nicht die besonderen atemgymnastischen Vornahmen der Heilanstalten in Betracht, sondern für sie bleiben die Schnelligkeits- und Dauerbewegungen die allein bevorzugte Form der Lungen- und Herzübung.

Nun sind, wie schon oben bemerkt, die verschiedenen Schnelligkeits- und Dauerbewegungen in Bezug auf ihre Einwirkung auf Lungen und Herz nicht ganz gleichwertig und zwar deswegen, weil der durch sie bedingte mechanische Kraftaufwand ein verschiedener ist. Dies macht sich nun namentlich bei den mittleren und geringeren Leistungen in Bezug auf Schnelligkeit und Dauer geltend.

Größten Umfang der Atmung, aber so, daß sie auf derselben Höhe lange verbleiben kann, und Höchstarbeit des Herzens, unter besonders günstigen Kreislaufverhältnissen — die gleich kurz erläutert werden sollen — erreicht man bald durch langsames Bergsteigen, Schwimmen und langsamen Lauf (Dauerlauf). Beim Rudern macht sich, namentlich wenn schneller gerudert wird, der Umstand bemerkbar, daß die Arbeit der Arm-, Brust- und Schultermuskeln das ungehinderte Spiel der Atmung durch Inanspruchnahme des Brustkorbs als Ansatzstelle dieser Muskeln beeinträchtigt. Am meisten kann dies noch vermieden werden, wenn der Akt der Ausatmung jedesmal mit dem Anziehen der Ruder verbunden wird, also die Ruder- und die Atembewegungen in gleichem Takte erfolgen. Um die Kraft der Arm-, Brust- und Schultermuskeln ganz auszunutzen, wird beim Anziehen der Ruder (bei einer Ruderbewegung entfallen $\frac{1}{4}$ der Zeit auf das Anziehen, $\frac{3}{4}$ der Zeit auf die Pause,

während welcher das Ruder in die Anfangsstellung zurückgebracht wird) die Atmung innegehalten und der Brustkorb festgelegt, d. h. es findet hier vorübergehend der Akt der Anstrengung statt, welchen wir des weiteren noch als kennzeichnenden Begleiter aller Kraftübungen kennen lernen werden. Das Rudern ist mithin oft keine reine Schnelligkeitsübung, sondern hat zum Teil auch den Charakter einer Kraftübung. Dies gilt vor allem vom schnellsten Rudern. Es ist aber eine Folge dieser Verhältnisse, daß das Rudern mehr wie eine andere Schnelligkeitsübung ganz vorwiegend die Atmung belastet und anstrengt — d. h. im stärksten Maße übt.

Beim Gehen erzielt man starke Lungen- und Herzarbeit nur bei sehr schnellem Gehen oder dem Gilmarisch. Da das halb automatische Gehen bei den meisten Menschen langsamer erfolgt — so ist zum Innehalten schnellster Gangart stärkere anhaltende Willensanregung notwendig. Mithin erziele ich zwar durch Gilmarisch ebensoviel wie durch Bergsteigen und Dauerlauf die übende Einwirkung auf Lungen und Herz, aber entschlage mich dabei der nervenerholenden Eigenschaften, welche den halbautomatischen Schnelligkeitsbewegungen innewohnt. Die Folge ist, daß schnellstes Gehen ähnlich nervenanstrengend wirkt, wie Kraftübungen und daher schneller ermüdet, als Bergsteigen und Dauerlauf.

Wir haben nun noch eines besonderen Umstandes zu gedenken, der bei den Schnelligkeits- und Dauerübungen für die Übung und die Arbeit des Herzens besonders ins Gewicht fällt, das ist die Erleichterung des Kreislaufs durch besondere Hilfskräfte desselben. Diese Hilfskräfte sind 1) die Atmung und 2) die rhythmische ausgiebige Muskelbewegung.

Der Kreislauf des Blutes vollzieht sich durch die Druckunterschiede, welche das Herz durch seine Zusammenziehungen im Rohrnetz des Adersystems schafft. Der Blutdruck in der aus dem linken Herzen kommenden Aorta beträgt etwa 2 m (160—170 mm Quecksilber) beim Jüngling, in den Venen nimmt er immer mehr ab und wird negativ in den großen Venenstämmen. Nun übt die normale Atmung in zweifacher Hinsicht einen befördernden Einfluß auf den Kreislauf und die Herzthätigkeit aus. Bei der Einatmung wird durch den negativen Druck im Lungenraum das Blut aus den großen Hohlvenen am Herzen geradezu angesaugt und zudem die Füllung der Vorhöfe erleichtert. Umgekehrt wird bei der Ausatmung, wo durch Zusammenpressen der Brustwände ein höherer Druck im Lungenraum besteht und auch auf das Herz ein solcher Druck ausgeübt wird, die Entleerung der Herzkammern in die Schlagadern befördert. Eine ähnliche Erleichterung des Kreislaufs wie für den großen, wird so auch für den kleinen Kreislauf in den Lungen selbst geschaffen.

Es ist also klar, daß bei solchen Übungen, wo gleichzeitig mit erhöhten Anforderungen an die Leistung der Herzkraft die Atmung ungehindert zu umfangreichster Tiefatmung ansteigt, auch diese Förderung des Blutkreislaufs und der Herzarbeit am wirksamsten in die Erscheinung treten muß.

Die zweite Hilfskraft des Kreislaufs ist die Muskelbewegung. Zu dem arbeitenden Muskel strömt mehr Blut hin; der arbeitende Muskel drückt ferner auf die schlaffen Wände der umgebenden Venen und hilft so das Blut in denselben schneller umtreiben. Dieser Einfluß auf den Kreislauf wird um so energischer sein, je größere Muskelmassen bewegt werden, er wird

auf den Gang des Kreislaufs um so anhaltender und energischer einwirken, je regelmäßiger, je rhythmischer die arbeitenden Muskeln mit Zusammenziehung und Erschlaffung abwechseln. Beide Eigenschaften: 1) Massenarbeit großer Muskelgebiete, und zwar vor allem der Beine mit ihren großen Venenstämmen, in welchen sonst, in der Ruhe, auch noch die Eigenschwere des Blutes als kreislaufverzögerndes Moment sich geltend macht, und 2) steter rhythmischer Wechsel von Zusammenziehung und Erschlaffung der arbeitenden Muskeln, sind aber die besonderen Kennzeichen der Schnelligkeits- und Dauerbewegungen.

Aber auch noch in anderer Hinsicht wirken ausgiebige Bewegungen auf den Kreislauf, und zwar durch anatomische Verhältnisse, welche in der Lage großer Venenstämmen zu darüber gespannten Bändern und Fascien an bestimmten Körperstellen bestehen. So liegt in der Schenkelbeuge die große Schenkelblutader unter dem vom vorderen Darmbeinstachel zum Schambein gehenden Poupartischen Bande. Wird der Schenkel scharf nach außen gerollt und nach hinten gestreckt, so spannt sich dies Band stark und drückt die darunter liegende große Vene zusammen. Wird der Schenkel nach einwärts gerollt und gebeugt, so entspannt sich das Band, zieht die obere Wand der Vene, welche mit dem Bande und dessen umgebendem Gewebe verklebt ist, nach oben und erweitert so das Gefäß. Werden diese Bewegungen des Schenkels abwechselnd wiederholt, so wird also auch die große Schenkelvene abwechselnd erweitert und zusammengedrückt, d. h. da die Venenklappen ein Fließen des Blutes in den Venen nur nach einer Richtung gestatten: das Venenblut wird nach dem Herzen hin gepumpt, der Blutkreislauf an dieser Stelle

wesentlich gefördert. Nun sind die Bewegungen, welche das Bein beim Bergsteigen, beim Laufen, beim Rudern im Gleitstuhle, beim Schwimmen macht, solche, bei welchen ebenfalls rhythmisch starke Beugung und Streckung des Schenkels wechseln, und damit auch rhythmisch jener Hilfsmechanismus des Venenkreislaufes in wirksame Thätigkeit gesetzt wird. — Ein ähnlicher Mechanismus, der aber für das Gebiet der Leibesübungen von weit geringerem Interesse ist, findet sich am Halse über dem Schlüsselbein für die Venenstämme der Arme und des Halses.

Nun ist, wie erwähnt, dieser Mechanismus an der Schenkelbeuge nur wirksam bei ausgiebigen Schenkelbewegungen. Ebenso sind es nur ausgiebige Bewegungen der Schenkel, welche als Muskelbewegungen an sich einen namhaften Einfluß auf die Blutbewegung in den mächtigen Blutgefäßen der unteren Gliedmaßen ausüben. Beim Stehen äußert sich bekanntlich der hydrostatische Druck, den die Eigenschwere des Blutes in den Venen verursacht, dadurch, daß die abhängigen Venen oberhalb des Herzens (von Kopf, Arm und Brust) sich leichter, die Venen unterhalb des Herzens, namentlich der Beine, sich langsamer entleeren. Die Folge ist, daß bei längerem Stehen die Venen der unteren Körperhälfte stärker gefüllt sind, der Kreislauf hier träger wird. Bei Leuten, die viel stehen müssen und wenig Bewegung sich machen, treten deshalb leicht in den Venen der unteren Körperhälfte durch diesen Druck in Folge der Schwerkraft dauernde Venenerweiterungen ein an den Beinen (Krampfadern) oder an den Venen des Mastdarms (Hämorrhoiden).

Werden nun Dauerbewegungen sehr langsam

und mit ganz geringfügigem Bewegungsumfang ausgeführt, so wird die Anregung, welche dieselbe auf die Blutbeförderung in den Venen ausüben, schließlich so gering, daß jener entgegengesetzte Einfluß der Schwerkraft des Venenblutes nicht überwunden wird. Dies umsoweniger, als solche kleinsten und langsamsten Dauerbewegungen ganz geringen Aufwand von Muskelarbeit, und damit auch nur geringfügige Belebung der Atemthätigkeit bedingen. Es fällt mithin auch die Förderung des Kreislaufs durch tiefere Atemzüge weg. Der Typus dieser in Bezug auf Lungen, Herz und Kreislauf unwirksamen Form von Dauerbewegung ist langsames kleinschrittiges Gehen, sei es als behaglicher Spaziergang, sei es als kurzschrittiges leises Gehen, wie es sich auf unsern Übungsplätzen für den Betrieb von Ordnungsübungen leider eingebürgert hat.

Bei dieser Form des Gehens bleiben also die Beine — weil jene Hilfskräfte des Kreislaufs nicht entsprechend thätig werden können — blutüberfüllt, werden schwer. An Stelle der Förderung des Kreislaufs treten Stockungen; die Ermüdungsstoffe werden nicht ausgeschieden — und eine an sich so geringe Arbeit darstellende Bewegung bewirkt daher bald das Gefühl der Ermüdung.

Während der rüstige Wanderer bei ausgreifendem schnellen Wanderschritt frisch bleibt, ist der langsam schlendernde Spaziergänger bald der Ruhe bedürftig; und doch leistet der erstere das vielfache an Muskelarbeit! — Anleitung zu munterem ausgreifenden Gehen, welches halbautomatisch wird auch für den Gang des Alltagslebens, ist daher eine wesentliche Aufgabe der erzieherischen Gymnastik, und alles kleinschrittige, überzierliche Trippeln zu verwerfen — auch beim Mädchenturnen.

Der Wert, welchen rüstiger ansgreifender Gang, das Kennzeichen zielbewußter arbeitsfreudiger Entschlossenheit, für die Charaktererziehung besitzt, soll an dieser Stelle nur angedeutet werden. —

Um noch einmal auf die gemachten Ausführungen einen kurzen Rückblick zu werfen, so fanden wir, welcher großen Einfluß auf die Thätigkeit und damit die Übung von Lungen und Herz die Schnelligkeits- und Dauerübungen besitzen. Für das Herz insbesondere war neben der gesteigerten Eigenthätigkeit desselben die Kreislaufsförderung besonders hervorzuheben, welche infolge vertiefter Atmung und rhythmischer ausgiebiger Bewegung großer Muskelmassen, namentlich der unteren Gliedmaßen eintritt.

Im besonderen fanden wir, daß Schnelligkeitsübungen, im engeren Sinne als Höchtleistung von Schnelligkeit betrieben, stets bis zur Lungen- und Herzerermüdung, bis zum augenblicklichen Versagen dieser Organthätigkeiten, dem dann in Ruhe eine schnelle Erholung folgt, hinführen; während Schnelligkeitsübungen im weiteren Sinne meist nur bis zum Beginn dieser Erscheinungen von Lungen- und Herzerermüdung geführt und dann freiwillig vom Übenenden gemäßigt oder beendet werden, so daß eine Störung des Gleichgewichts zwischen Anforderung und Leistung vermieden wird.

Bei den Dauerbewegungen treten wichtige Unterschiede ein, je nachdem es sich um eine Höchtleistung in Bezug auf Dauer handelt, welche stets mit einer allgemeinen Erschöpfung, die namentlich auch das Herz betrifft, abschließt, oder je nachdem es sich

um eine mittlere Dauerleistung mit einer oft außerordentlich großen Gesamtsumme von Mehrarbeit der Lunge und des Herzens, oder endlich, ob es sich um eine Dauerbewegung in so wenig umfänglicher Ausführung handelt, daß dieselbe im wesentlichen unwirksam bleibt, ja sogar, anstatt den Kreislauf zu fördern, Störungen in demselben verursachen kann.

Wir kommen nun zu der Frage: welchen Einfluß die Kraft- und Geschicklichkeitsübungen auf die Lungen- und Herzthätigkeit haben. Hier ist es zunächst klar, daß jede Muskelbewegung vermehrte Lungen- und Herzthätigkeit anregen muß, und zwar je nach dem Maß der geleisteten Muskelarbeit, welche ihrerseits wieder einem bestimmten Mehr von zuzuführendem Sauerstoff und abzuführender Kohlensäure entspricht. Nur wenn eine Bewegung so geringfügig ist, daß der zu ihrer Ausführung nötige Sauerstoffbedarf dem im Blute vorhandenen Reserveüberschuß von Sauerstoff entnommen werden kann, ist eine vermehrte Herzthätigkeit nicht notwendig. Dies dürfte für eine große Zahl von leichteren Geschicklichkeitsübungen zutreffen. Daß in diesem Betracht je nach dem Blutgehalt des Körpers bei den einzelnen Übungen große Unterschiede bestehen, ist bereits früher ausgeführt.

Anderes schon, wenn eine leichtere Übung oft und schnell hintereinander ausgeführt wird. Dann summirt sich die an und für sich geringfügige Muskelarbeit durch ihre Wiederholung schnell — und es stellt sich eine ähnliche Einwirkung auf Lungen und Herz ein, wie bei einer leichten Schnelligkeitsbewegung. So kann man z. B. durch schnell hintereinander ausgeführte Freiübungen, namentlich wenn sie auch Kumpf- und

Beinbewegungen umfassen, den Atemumfang bald steigern.

Ganz selbstverständlich findet eine stärkere Sauerstoffverbrennung und eine stärkere Erzeugung auszuscheidender Kohlen Säure und damit eine stärkere Herz- und Lungenarbeit dann statt, wenn es sich um eine wirkliche Kraftleistung handelt, wobei es zunächst gleichgültig ist, ob dieselbe einzelne Muskeln vorzugsweise belastet oder auf größere Muskelmassen verteilt ist. Nach einer kraftfordernden Reck- oder Barrenübung sieht man stets den Übenden heftiger atmen, nach einigen Minuten der Ruhe ist aber die Atmung wieder so ziemlich zum gewöhnlichen Gang wie vorher zurückgekehrt. Hier handelte es sich um mehr lokalisierte Kraftübung. — Bei einem Hoch- oder Weitsprung mit vorhergegangenem Anlauf handelt es sich um eine verteilte Leistung — und zwar mechanisch hohe Leistung: das ganze Körpergewicht über eine nicht unbeträchtliche Höhe oder Weite zu schnellen. Hier finden sich erst recht die Atmung und der Herzschlag stark in ihrer Thätigkeit gesteigert, wie dies der Sachlage auch entspricht. Diese Steigerung klingt langsamer zur Norm ab. Bei einer Krieger, die hintereinander eine Anzahl von Hoch- oder Weitsprüngen übt, bleibt daher die Atmung und Herzarbeit andauernd in mittlerem Grade, wie bei einer starken Dauerübung gesteigert, um immer kurz nach dem Sprung eine — nachher wieder abklingende — Steigerung zu erfahren. Anhaltende Springübungen haben also einen ähnlichen Einfluß auf die Atem- und Kreislauforgane als wie ihn Dauer- und leichte Schnelligkeitsübungen haben.

Ein ganz besonderer Vorgang, der nähere Betrachtung erheischt, tritt aber bei allen Kraftübungen,

leichteren oder schwereren, ein, wenn es sich bei denselben um die Höchsthätigkeit eines oder mehrerer Muskeln, namentlich der um Arm und Schulter, handelt. Dieser Vorgang ist der physiologische Akt der Anstrengung.

Um diesen unwillkürlich, nach Art eines Reflexes, eintretenden Vorgang zu verstehen, muß man sich vergegenwärtigen, daß das Gerüst unseres Körpers lediglich aus gelenkig miteinander verbundenen beweglichen Knochen besteht; daß ferner ein Muskel, der von seinem Ursprung aus auf den beweglichen Ansatz mit Aufbietung aller Kraft möglichst wirken, d. h. den Ansatz als beweglichen Punkt, dem Ursprung als festen Punkt nähern soll, dies nicht kann, wenn nicht der Ursprung, der ja seinerseits auch ein beweglicher Knochen ist, durch besondere Muskelwirkung nach dem Stamme hin festgehalten wird. Der Stamm oder Rumpf balanciert aber beweglich auf dem Becken, muß also ebenfalls durch Muskelzug vom Becken und den Beinen aus festgelegt werden u. s. w. So schlägt eine kleine Bewegung an einer Körperstelle, bei der es sich aber um die größtmögliche Ausnutzung der Kraft des zunächst beteiligten Muskels, also eine Anstrengung handelt, immer weitere Kreise, und zieht mehr oder weniger das gesamte Muskelsystem zu einer Art von Mitwirkung heran.

Ein Beispiel aus dem Leben. Eine Schublade am Schreibtisch, die sich sonst mit einem sanften Zug der Hand am Griffe leicht öffnet, ohne daß man sich dabei der Muskelleistung besonders bewußt wird, ist durch irgend etwas festgeklemmt. Der gewohnte Zug öffnet sie nicht, auch wenn er mit etwas mehr Energie wiederholt wird. Nun aber muß sie — der Atem wird

angehalten, der Mund mit verzerrem Gesicht fest geschlossen, die Beine gegen den Fußboden gestemmt und mit aller Macht gezogen. Es kostet Mühe, das Gesicht rötet sich vor Anstrengung, die Stirnadern schwellen an, Schweißtropfen perlen auf der Stirn. Da — endlich ist der Bann gebrochen, das Hemmnis überwunden, die Schublade geöffnet. Ein tiefer Seufzer der Befriedigung entfährt befreiend der gepreßten Brust, ein paar tiefere, hastige Atemzüge folgen, man fühlt einigemal heftiger wie sonst das Herz gegen die Brustwand klopfen — dann ist alles wieder wie vorher.

Das war eine geringfügigere Anstrengung. Alles dies wiederholt sich in verstärktem Maße, wenn es sich um eine besonders große Anstrengung handelt: Heben einer zentnerschweren Last, Stemmen einer übererschweren Hantel von der Schulter aufwärts u. dergl.

Bei alledem kommt es nun für die vorliegende Betrachtung vor allem auf die Festlegung des Brustkorbes mit ihren Folgen für die Thätigkeit der Lunge, des Herzens und des Kreislaufs an.

Vom Brustkorb entspringen eine ganze Reihe mächtiger Muskeln, — von denen namentlich der mächtige Brustmuskel und der Sägemuskel genannt sein mögen — welche zur Festhaltung des Armes und Schulterblattes bei einer anstrengenden Bewegung im Gebiet der Armmuskeln wirksam werden. Damit sie dies können, muß der sonst durch die Atmung stets bewegte Brustkorb mit den Rippen festgelegt werden, in einer Stellung, die dem Muskelzug vollkommenen festen Ausgangspunkt gewährt.

Dies geschieht dadurch, daß der Übende nach einer tiefen Einatmung unter Verschuß der Stimmriße —

auch der Mund wird meist krampfhaft geschlossen — die in der Lunge enthaltene Luft, die aber nicht entweichen kann, durch eine forcierte Ausatmungsbewegung — heftige Zusammenziehung der Bauchmuskeln (der „Bauchpresse“) und des hinteren Sägemuskels u. s. w. — aufs stärkste zusammenpreßt. Durch diese starke Pressung der Brustwände, durch das infolge der Bauchpresse emporgedrängte Zwerchfell entsteht innerhalb der Brusthöhle ein heftiger Druck.

Dieser bewirkt zunächst in verstärktem Maße das, was, wie wir oben sahen, bei jeder Ausatmungsbewegung stattfindet: Die Herzkammern entleeren sich schneller als gewöhnlich und vollständiger. Namentlich entleeren sich schnell das linke Herz und die großen Schlagadern. Da unmittelbar über der halbmondförmigen Klappe der großen Hauptschlagader die das Herz ernährende Kranzader entspringt, so fehlt dem Herzmuskel selbst gerade auf der Höhe der Anstrengung, wo er Besonderes leisten sollte, die nötige Sauerstoffzufuhr durch frisches Schlagaderblut.

Umgekehrt ist die Entleerung der großen Blutadern und die Neufüllung der Vorhöfe erschwert. Das Blut wird im Blutadersystem zurückgestaut. Die oberflächlichen Blutadern am Hals, an der Stirn, den Schläfen sieht man deutlich geschwellt, der Kopf und Hals werden rot.

Anders wird das Bild, sobald die Anstrengung vorüber. Hestig entströmt, meist mit hörbarem Seufzen, die kohlenäureüberladene, bis dahin zusammengepreßte Atemluft der Brust — und nun schießt mit Gewalt das zurückgestaute Venenblut in die Vorhöfe, diese und

namentlich das dünnwandige, muskelschwächere rechte Herz übermäßig dehnend oder aufblähend.

Wir haben also eine Reihe von Störungen der Atmung, des Kreislaufs, der Herznahrung, der Herzarbeit, welche stets mit dem Akt der Anstrengung verbunden sind.

Diese Störungen werden um so heftiger eintreten, je länger der übrigens fast stets nach Sekunden zählende Akt der Anstrengung ist, je intensiver er ist, und je mehr das zu überwindende Hindernis das äußerst mögliche Kraftmaß der arbeitenden Muskel in Anspruch nimmt oder gar dieses Kraftmaß übersteigt.

Bei welchen Übungen tritt nun der Akt der Anstrengung ein? Fast durchgängig bei allen allgemeinen Kraftübungen, namentlich beim Stemmen schwerer Gewichte, sowie beim Ringen. Es tritt ferner ein bei zahlreichen lokalisierten Kraftübungen, besonders an den Geräten. Hier seien besonders Barrenübungen und von diesen wieder die Übungen im Knickfuß namhaft gemacht.

Einen großen Unterschied macht bei den lokalisierten Kraft- und selbst Geschicklichkeitsübungen der Grad des Geübtheits und der Anstelligkeit. Wir sahen schon oben, daß der Ungeübte und Ungeschickte geneigt ist, bei jeder Übung, ganz besonders wenn dieselbe noch nicht gekannt und geübt ist, die haltenden koordinierenden Muskeln im Übermaß zusammenzuziehen. Genau so ist derselbe aber auch geneigt, selbst bei leichteren Übungen den Atem anzuhalten und den Akt der Anstrengung hervorzurufen. Die Anstrengung ist aber ein Reflex, welcher da, wo nicht das äußerste Kraftmaß auch unbedingt erforderlich ist, unterdrückt werden kann.

Der Turnlehrer kann also durch stetes energisches Eingreifen darauf hinwirken, daß der Neuling sich nicht angewöhnt, selbst leichtere Übungen mit dem Akt der Anstrengung zu begleiten und sich so zu erleichtern. Den Gang der Atemführung bei Kraft- und Geschicklichkeitsübungen möglichst zu unterhalten, ist eine wichtige Aufgabe.

Denn unter allen Umständen bedeutet der Akt der Anstrengung eine Störung von Atmung und Kreislauf. Hestige Anstrengung, häufig bethätigt, kann aber auch dauernde Schädigungen namentlich des Herzens herbeiführen. Nicht augenblicklich treten solche ein, sondern oft erst nach langen Jahren. Der Mangel sauerstoffhaltigen arteriellen Blutes im Herzmuskel gerade auf der Höhe der Anstrengung, die Überlastung des weniger widerstandsfähigen rechten Herzens unmittelbar nach der Anstrengung, bleiben, wenn häufiger oder gar gewohnheitsmäßig vorkommend, nicht ohne dauernde Schädigungen des Herzens. Entartung der Herzmuskulatur und Erweiterung des Herzens, verbunden mit entsprechenden Kreislaufstörungen können, wenn auch nach langen Jahren erst in die Erscheinung tretend, die Folge sein. Die oft so hinfällige Gesundheit von Leuten, welche im Übermaß athletische Übungen getrieben haben, hat vielfach hier ihre Wurzel. Auch die Möglichkeit von Lungenarterweiterung durch den übermäßigen Expirationsdruck während der Anstrengung ist nicht ausgeschlossen. Besonders bedenklich ist aber alles dieses bei solchen Leuten, deren Herz schon nicht mehr ganz intakt ist. Erkrankungen, wie Scharlach, Diphtherie, Gelenkrheumatismus, erworbene oder angeborene Syphilis u. a. hinterlassen oft Schädigungen der Kreislauforgane, ohne daß der Betreffende viele Jahre

hindurch sich solcher bewußt ist. Für solche liegt aber in Kraftübungen mit Anstrengung eine große Gefahr: die Gefahr, daß das ohnehin geschwächte Organ schneller leistungsunfähig wird und dauernde Störungen sich einstellen.

Wie dem auch sein mag, und wie gering man auch die Folgen häufiger flüchtiger Anstrengung bemessen mag: auf jeden Fall sind Kraftübungen oder Geschicklichkeitsübungen, welche mit Anstrengung verbunden sind, durch ihren störenden Einfluß auf den Gang der Atmung, die Herzthätigkeit und den Kreislauf für die Entwicklung und Kräftigung dieser Organthätigkeiten nicht von Nutzen. Kommt nun hinzu, daß die Übungen dieser Art, aber ohne Anstrengung, nur eine flüchtige Steigerung dieser Organthätigkeiten bedingen, so müssen wir aus alledem schließen, daß die Kraft- und Geschicklichkeitsübungen nicht die geeigneten Mittel sind, um Herz, Lunge und Kreislauf die nötigen Thätigkeits- und Wachstumsanregungen zu geben.

Die Entwicklung von Herz und Lunge gehört genau so zur „harmonischen“ Körperbildung wie die Entwicklung der Muskulatur und ihre Beherrschung derselben durch das Nervensystem. Ein bloßes Turnen in Ordnungs-, Frei- und Gerätübungen, ohne die entsprechende Pflege der Schnelligkeits- und Dauerübungen, wird daher einer wichtigen Seite der Leibesübungen, der Beeinflussung der Atem- und Kreislaufthätigkeit nicht gerecht und erzielt keine harmonische, sondern nur eine einseitige Entwicklung des Körpers.

Einfluß auf Stoffwechsel und Ernährung.
Nur kurz sollen die Beeinflussung von Stoffwechsel und

Ernährung durch die besprochenen Übungsarten behandelt werden.

Der Muskel ist eine Kraftmaschine. Er leistet mechanische Arbeit, indem er sich zusammenzieht und verkürzt. Diese Leistung aber, die Kräfteerzeugung während der Muskelthätigkeit, beruht auf einer Umsezung von Spannkraften in lebendige Kraft infolge chemischer Vorgänge, an welchen sich alle Gruppen der chemischen Muskelstoffe beteiligen. Zu diesen Vorgängen, die wir, ohne auf das einzelne einzugehen, kurz als Verbrennung bezeichnen wollen, gebraucht der Muskel, wie wir oben schon sahen, ein entsprechendes Mehr von Sauerstoff. Die Menge desselben richtet sich nach der Größe der mechanischen Arbeit, und zwar braucht der Muskel, um ein Kilogramm Meter Arbeit zu leisten, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{5}$ cem Sauerstoff. Letzterer wird dem Muskel in gesteigerter Menge zugeführt, einmal dadurch, daß die vermehrte Herzthätigkeit mehr Blut umtreibt, den Kreislauf steigert, und zweitens dadurch, daß die Blutgefäße im thätigen Muskel erweitert sind, die Blutmenge in demselben eine größere ist.

Mithin passieren den thätigen Muskel weit mehr Sauerstoffträger (rote Blutkörperchen), um dort, dem höhern Bedarf entsprechend, mehr Sauerstoff abgeben zu können.

Infolge dieser Vorgänge im thätigen Muskel entsteht ein Mehr von Wärme: dieselbe wird durch vermehrte Verdunstung von der Haut aus (Schweißbildung) sowie auch durch vermehrte und vertiefte Atmung regulierend zum großen Teil ausgeglichen. Es entstehen ferner eine Anzahl von Verbrennungsprodukten. Als deren hervorragendstes haben wir die massenhaft nach

Muskelarbeit auftretende und durch die Atmung auszuscheidende Kohlensäure kennen gelernt. Ebenso ist der Einfluß der anderweiten Zerlegungsprodukte der Muskelarbeit, der „Ermüdungstoffe“ erwähnt. Dieser Einfluß macht sich einmal im ermüdeten Muskel selbst geltend, indem die Ermüdungstoffe die Erregbarkeit des Muskels herabsetzen, also lähmend auf denselben wirken. Dann aber auch können bei großer Massenarbeit von Muskeln die Ermüdungstoffe im Blute sich häufen und Einwirkungen allgemeiner Art auf den Organismus, eine Art von Selbstvergiftung erwirken. Fieberwärme, Gefühl der Zer schlagenheit und Kraftlosigkeit, Appetit- und Schlaflosigkeit für eine Reihe von Stunden u. dergl. sind die Folge (siehe oben Allgemeiner müdung nach übermäßigen Dauerübungen).

So bedeutet also jede Muskelarbeit eine Beeinflussung des Stoffwechsels, die sich äußert in größerem Sauerstoffverbrauch, vermehrtem Stoffumsatz der Muskelstoffe, stärkerer Kohlensäureausscheidung. Aber nicht nur im thätigen Muskel allein ist der Stoffwechsel gesteigert. Vielmehr bewirken die infolge der Muskelarbeit gesteigerten Vorgänge der Atmung und des Blutkreislaufs auch eine Belebung und Steigerung des Gesamtstoffwechsels. Es verbraucht ferner der Muskel, namentlich wenn er zu verhältnismäßig starker, bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit gehender Arbeit vermocht wird, nicht nur die in seinen Geweben vorhandenen Stoffe, sondern es wird ihm während seiner Thätigkeit durch die größere ihn dabei durchströmende Blutmenge noch anderes Material zum Stoffwechsel zugeführt. Der Körper besitzt hierfür gewisse Reservestoffe in seinen Geweben, von denen namentlich das Fett zu nennen ist.

Belebung des Stoffwechsels bedeutet aber auch Belebung der Ernährung. Denn die in der Thätigkeit verbrauchten Stoffe werden in der Ruhe, bei der „Erholung“ wieder ersetzt. Dieser Ersatz findet beim Muskel so vollständig statt, daß nicht nur die frühere Kraftfülle wiederkehrt, sondern sogar ein Mehr derselben. Der vielgebrauchte, vielgeübte Muskel wird kraftreicher, nimmt an Umfang zu, die Arbeit gab ihm Wachstumsanreize. In ähnlicher Weise wirkt die Muskelarbeit durch den in allen Körpergeweben gesteigerten Stoffwechsel anregend auf Wachstum und Ernährung — vorausgesetzt, daß die Muskelarbeit nicht so hochgradig war, um größere Mengen von Reservestoffen der Gewebe zu verbrennen. So erwünscht letzterer Vorgang da ist, wo ein Übermaß von Reservestoffen vorhanden ist, wie beim fettreichen Erwachsenen, — so unerwünscht ist er da, wo diese Reservestoffe anderweitigen Zwecken dienen, zum Aufbau des Körpers verwendet werden sollen. Letzteres ist der Fall beim wachsenden Kinde und Knaben. Für diese begrenzt sich der nutzbringende Grad von Muskelarbeit daher anders als wie beim Erwachsenen.

Betrachten wir von diesem Gesichtspunkte die verschiedenen großen Übungsarten.

Bei den Kraftübungen handelt es sich um Arbeit, die in bestimmten Muskelbezirken lokalisiert ist. Handelt es sich um anstrengende allgemeinere Kraftübungen, so finden, dem Umfang der Arbeit entsprechend, auch starke Zersehungen in den bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit angestregten Muskeln statt, Zersehungen, welche den Kraftvorrat des Muskels, d. h. seine augenblicklich verbrennbaren Stoffe erschöpfen und daher Reservestoffe

des Körpers, wie Fett, mit in Anspruch nehmen und einschmelzen. Anstrengende Kraftübungen haben also, kurz gesagt, eine angreifende Wirkung auf den Stoffwechsel.

Anders bei den Schnelligkeitsübungen. Hier ist die an sich große Summe von Arbeit auf große Muskelmassen verteilt, und verlangt von keinem der arbeitenden Muskel eine erschöpfende Höchstleistung. Es finden also in weiten Gebieten des Körpers rege Verbrennungsprozesse, lebhafte Stoffumsetzungen statt — die massenhaft auftretende Kohlenäure, der große Sauerstoffbedarf zeigen, wie groß die Gesamtsumme dieser Vorgänge! — aber sie wirken an keiner Stelle erschöpfend. Man kann daher von den Schnelligkeitsübungen sagen, daß sie den Stoffwechsel weithin anregen, stark beleben — während sie nicht angreifen.

Ebenso verhält es sich mit den mittleren Dauerübungen: einem angemessenen Dauerlauf, einer mehrstündigen Wanderung, einer Ruderschaft, einer nicht überanstrengenden Bergbesteigung.

Sie alle bedeuten eine heilsame Belebung des Gesamtstoffwechsels und der Ernährung.

Anders bei übermäßig ausgedehnten Dauerübungen, bei Überdauer. Hier greifen ähnliche Erschöpfungszustände in der Muskulatur Platz, wie bei Kraftübungen. Nur daß bei letzteren diese Vorgänge mehr lokalisiert sind, während bei erschöpfenden Dauerübungen der ganze Organismus durch das im Blute kreisende Übermaß von Ermüdungstoffen geschädigt, gewissermaßen vergiftet erscheint, Zustände, die gewöhnlich nach 1—2 Tagen überwunden sind.

Bei den Geschicklichkeits- und lokalisierten

Kraftübungen ist die Anregung des Stoffwechsels, der geringeren Muskelarbeit entsprechend, eine geringere. Sie wird von mehr Belang und von allgemeinerer Einwirkung nur dann, wenn durch entsprechende Zusammenstellung der Übungen möglichst allseitig die verschiedenen Muskelgebiete des Körpers mit ins Spiel kommen.

Über die besonderen Gesichtspunkte, welche in Bezug auf die Anregung des Stoffwechsels maßgebend sind für das wachsende Kind und den Knaben einerseits, den erwachsenen Jüngling und den reifen Mann andererseits, — und welche grundsätzliche Unterschiede in der Auswahl der für diese verschiedenen Altersklassen zuträglichsten Übungsarten bedingen, soll im Schlußkapitel noch eingegangen werden.

Die Aufmerksamkeitsübungen. An die ausführlicher betrachteten beiden großen Gruppen der Leibesübungen: die Kraft- und Geschicklichkeitsübungen einerseits, die Schnelligkeits- und Dauerübungen andererseits, schließen sich noch zwei Sonderarten von Übungsformen an, welche von jenen nicht ihrem allgemeinen Charakter nach besondere Abweichungen zeigen, sondern nur nach gewisser Richtung hin: und zwar nach der Richtung der Hirn- und Nervengymnastik.

Was zunächst die Aufmerksamkeitsübungen (Ordnungsübungen und Reigen) betrifft, so ist von einem ausgesprochenen körperlichen Übungswert, von einer Einwirkung auf die großen Organthätigkeiten bei ihnen kaum zu sprechen, sie müßten denn — und das ist die Ausnahme — in sehr schnellem ausgreifenden Marsch-

schrift oder in hüpfenden Tanzbewegungen geübt werden. — Sonst ist der bedächtige kleinschrittige Gang bei den Ordnungsübungen für die Organthätigkeiten der Lunge und des Herzens, für Muskelarbeit und Stoffwechsel vollständig bedeutungslos. Ja in Bezug auf den Kreislauf bilden sogar eine längere Zeit (eine Viertelstunde, d. i. mehr wie ein Viertel der ganzen Turnzeit, wird hier und da für Ordnungsübungen gebraucht!) fortgesetzte Übungen dieser Art eine Erschwerung und ein Hemmnis. Da die Kreislauf-Erleichterungen, welche vertiefte Atmung und ausgreifende Bewegung, namentlich der Beine, sonst haben, hier wegfallen: so ist die Folge eine Verlangsamung des Kreislaufs in den unteren Gliedmaßen. Die Blutadern der Beine bleiben überfüllt, da der Einfluß der Eigenschwere des in ihnen enthaltenen Blutes nicht entsprechend durch die Hilfskräfte des Kreislaufs ausgeglichen wird, auch die Bedingungen fehlen, welche sonst dem Herzen eine vermehrte Triebkraft geben. Und so kommt es, daß ebenso wie bei einem ganz langsamen Spaziergang oder bei langwierigem Stehen den Abend das Gefühl von Ermüdung der Beine, von Lässigkeit und von Schwere überkommt, ohne daß doch von einer wirklichen physiologischen Ermüdung, wie nach vorhergegangener Muskelarbeit, gesprochen werden könnte. Nur ein Organ wird stärker in Anspruch genommen, ja angestrengt: das ist das Gehirn.

Ordnungsübungen im Gemeinkörper von Üben, mit ihren Reihungen, Schwenkungen, Drehungen u. s. w., in mathematischen Linien und Figuren, verlangen unausgesetzte Anspannung und Aufmerksamkeit. Stete Aufmerksamkeit ist aber für den Geist das, was An-

strenge für den Muskel. Ordnungsübungen verlangen aber auch, wenn sie genau und tadellos im Takte gehen, wenn sie „klappen“ sollen, daß die wenigen stets wiederkehrenden Bewegungen, wie Antreten, viertel, halbe, ganze Drehungen u. s. w., auf den Ausführungsbefehl — dem zur Vorbereitung der Ankündigungsbefehl vorausgegangen — hin haarfarr und genau erfolgen, d. h. ebenso schnell wie richtig — „prompt“ — koordiniert werden müssen. Die Ordnungsübungen sind also in diesem Betracht eine besondere Art von Koordinationsübungen, bestehend in der momentanen wohl koordinierten Ausführung weniger, immer wiederkehrender, vollständig geläufiger und mechanischer Bewegungen auf scharfen Befehl hin, wobei aber durch vorhergehenden Ankündigungsbefehl der koordinierenden Überlegung Spielraum gegeben war.

Wir nennen diese Art von Koordinationsübung in ihrer äußersten Ausbildung, wie sie besonders auf den militärischen Exercierplätzen statthat: Drill.

Daß den Ordnungsübungen und selbst auch den Reigen als Übungen im Gemeinkörper, wo jeder nur Glied des Ganzen ist, und doch die aufmerksame und richtige Bethätigung jedes Einzelnen nötig ist, soll nicht das Ganze Schaden leiden, und die Bewegung des Gesamtkörpers mißlingen — daß diesen Übungen im erzieherischen Sinne ein besonderer eigenartiger Übungswert innewohnt, soll damit keineswegs in Abrede gestellt werden.

Aber leiblicher Übungswert wohnt ihnen nur in geringem Grade inne, und beschränkt sich eben auf jene Art von Koordinationsübung, welche als eine Vorstufe des Drills sich kennzeichnet.

Bei Kindern aber, welche geistig in der Schule angestrengt werden, sind diese Übungen nichts als eine weitere Belastung der Hirnthätigkeit; ja in Turnstunden, denen eine Anzahl von anstrengenderen Schulstunden vorausging, also mit Schülern betrieben, welche mehr oder weniger schon geistig ermüdet und abgESPANNT sind, führen die Aufmerksamkeitsübungen leicht zu einer hygienisch verwerflichen Überlastung von Hirn und Nerven der Schüler!

Schlagfertigungsübungen. Eine ganz andere Seite der koordinierenden Willensthätigkeit finden wir ausgebildet durch die Übungen der Schlagfertigkeit. Wir zählen zu ihnen das Ringen, das Fechten, vor allem aber die verwickelteren und feineren Lauf- und Ballspiele. Von diesen Übungen rechnen wir, von der Seite ihrer sonstigen körperlichen Einwirkung betrachtet, das Ringen zu den allgemeineren Kraftübungen, das Fechten zu den lokalisierten Kraft- und Geschicklichkeitsübungen, die Spiele vorzugsweise zu den Schnelligkeitsübungen.

Was ihnen aber nach der Seite der koordinierenden Willensthätigkeit eigen ist, ist folgendes:

1) Die Bewegungen erfolgen nicht nach dem Befehl des Lehrers, nicht nach der Vorschrift und dem erleichternden Vorbild des Vorturners, sondern je nach den plötzlich eintretenden Ereignissen und Lagen im Fecht- und Ringkampf, sowie im Verlauf des Spiels, und zwar auf selbstgefaßten freien Entschluß hin.

2) Die zu machenden Bewegungen brauchen nicht in einer vollendeten, kunstgerecht umschriebenen, wohl koordinierten Form zu erfolgen: sondern es kommt bei

ihnen darauf an, einen bestimmten Zweck sicher durch sie zu erreichen. Es gilt, über den Gegner, unter Ausnutzung der jeweiligen augenblicklichen Lage des Kampfes einen Vorteil zu erringen, oder einen erfolgreichen Angriff unwirksam zu machen. Es gilt, im Spiel das Ziel zu erreichen, dem Gegner geschickt auszuweichen, den dahinsausenden Ball bald geschickt zu schlagen oder zu fangen, den im Fluge enteilenden Gegner mit dem Ball zu treffen u. s. w.

3) Auffassung der Lage, Entschluß, Ausführung des Entschlusses müssen in einem Moment blitzschnell erfolgen.

Während beim Befehlsturnen die Zeit zwischen Ankündigungs- und Ausführungsbefehl gestattet, die Übung sich zurechtzulegen, vorher zu koordinieren; während beim Riegenturnen der Turnende gleichfalls sich die im Vorbild gegebene Übung überdenken und überlegen und bei langsamer Ausführung währenddessen koordinieren kann — und ein Gleiches gilt für das Kürturnen —; während also sonst beim erzieherischen Turnen der überlegenden Koordination ihr Spielraum gelassen ist: handelt es sich hier darum, einem unversehens eintretenden Ereignisse schnellstens die entsprechende Gegenmaßregel entgegenzusetzen, durch schnellste Bewegung einen bestimmten Zweck zu erreichen, mit einem Wort plötzlich zu koordinieren.

Zu jeder wohlgeordneten Bewegung ist eine bestimmte Überlegungszeit nötig; die auf die Nervenbahn übertragene Willenserregung braucht eine gewisse meßbare Zeit, um zum bewegenden Muskel zu gelangen; der Muskel braucht nach erhaltenem Nervenreiz eine kurze Vorbereitungszeit und zieht sich dann erst zusammen.

Diese bei jeder überlegten Bewegung vom Augenblick der Willensbewegung bis zur erfolgten Muskelzusammenziehung verlaufende — nach Bruchteilen einer Sekunde rechnende — Zeit muß nun da abgekürzt werden, wo es sich voraussichtlich um blitzschnell zu erfolgende Bewegungen handelt. Es geschieht dies durch einen Vorgang innerer Anspannung, welche das gesamte Nerven- und Muskelsystem in erhöhte Erregbarkeit versetzt. Solche Anspannung und erhöhte Erregbarkeit ist zum Beispiel momentan vorhanden bei dem Wettläufer, der gespannt dasteht, um beim Zeichen zum Laufe unverzüglich, „wie aus der Pistole geschossen“, in Bewegung zu sein. Beim Fechten und Ringen muß solche Anspannung während der ganzen Dauer des Kampfes fortwährend innegehalten werden. Die Folge ist dann auch, daß diese Übungen bei längerer Dauer eben durch diese anhaltende erhöhte Erregung das Nervensystem außerordentlich ermüden und erschöpfen, ganz abgesehen von der notwendigen Muskelleistung.

Anders bei den Spielen. Hier ist solche Spannung und „Sprungbereitschaft“ nur für bestimmte Momente des Spiels erforderlich. Hier wechselt also Anspannung fortwährend mit Erholung, und übermäßige Aufregung und Erschöpfung der Nerven wird vermieden.

In der für das ganze Wesen und für zahlreiche Lagen des Lebens so wichtigen Übung der Schlagfertigkeit, der Geistesgegenwart, der Schnelligkeit der Innervation ist daher das Spiel die besonders geeignete Form. Dies aber um so mehr, als die feineren Spiele gegenüber namentlich dem Fechten, eine ungleich größere Verschiedenheit von Zufällen und besonderen, so noch nicht dagewesenen Lagen zeigen können.

In dieser Verschiedenheit aber, in der Möglichkeit, den Spieler den mannigfachsten Tagen gegenüber zu stellen, denen er sich gewachsen zu zeigen hat, liegt der unterschiedliche Wert der Spiele. Je wechselvoller und mannigfaltiger ein Spiel sein kann, um so übender ist es. Diese Eigenschaften sind es, welche neben Bar-lauf und Fußball, besonders den Schlagballspielen: Thorball, Feldball und deutscher Schlagball, die erste Stelle für diese Seite der Nervengymnastik, die Erziehung der Schlagfertigkeit anweisen.



II.

Das Übungsbedürfnis in den verschiedenen Lebensaltern.

Im vorangehenden Hauptabschnitt war die große Verschiedenheit der Einwirkungen, welche die einzelnen Übungsarten auf die Hauptthätigkeiten des Körpers besitzen, gezeigt worden. Im folgenden soll versucht werden, festzustellen, welche dieser Einwirkungen für die verschiedenen Lebensalter besonders fruchtbringend sind und wie demgemäß der Übungsstoff am besten und wirksamsten zu verteilen ist. Dabei sollen auch die besonderen Einflüsse, welche das Schulleben sowie späterhin die bürgerlichen Berufsarten haben, wenigstens kurz berührt werden.

Für unsere Betrachtung werden wir folgende Altersstufen zweckmäßig unterscheiden:

1) Die Jahre der Kindheit bis zur beginnenden Entwicklung; also die Jahre von der Geburt bis zum 14. Lebensjahre.

In diese Jahre bringt das Schulleben einen besonderen Abschnitt, der mit dem 6. Lebensjahre beginnt.

Die vor dem Schuleintritt liegenden Kinderjahre lassen wir, als außerhalb unserer Betrachtung liegend, unberücksichtigt. Von eigentlichen erzieherischen Leibes-

übungen im gewöhnlichen Sinne des Wortes ist ja hier nicht die Rede.

Die nun folgenden Schuljahre, vom 6.—14., teilen wir zweckmäßig in zwei Abschnitte:

a) Die Jahre vom 6.—9. In diesen drei ersten Schuljahren findet in gewissem Grade die geistige und leibliche Angewöhnung an das Schulleben statt; ferner ein Fortschritt in der Entwicklung des Skeletts, namentlich der Kopfknochen, welcher sich u. a. in der Verbindung des Zahnwechsels (im 8. Lebensjahr gewöhnlich) kundgibt.

b) Die Jahre vom 9.—14. Das Wachstum nach Länge und Gewicht schreitet fort, namentlich das Knochengewüst wird widerstandsfähiger, die Muskulatur ausdauernder.

2) Die Jahre der Entwicklung, die Reifezeit, vom 14.—20. Lebensjahre.

In diesen Jahren vollzieht sich die geschlechtliche Reifung; das Längenwachstum erreicht nahezu seinen Höhepunkt. Vor allem aber tritt in diesen Jahren neben mächtigem Wachstum der Lungen die Zunahme des Herzens in den Vordergrund.

Letzteres ist bedingt dadurch, daß sich in der Reifezeit das Verhältnis der Herzgröße zur Weite der Arterien, des Pulsadersystems, gänzlich umgestaltet.

In den Kinderjahren ist das Herz verhältnismäßig klein, die Arterien weit. Das Herz arbeitet rascher, der Blutdruck ist ein geringer, der Blutumlauf erleichtert. Leichter vollziehen sich so im kindlichen Körper die verhältnismäßig so intensiven Stoffwechselvorgänge, wie sie durch das schnellere Längenwachstum, durch den erhöhten Stoffansatz in diesen Jahren bedingt sind.

Mit der Reifezeit, der beginnenden langsamen Vollendung des Längenwachstums, ändern sich diese Verhältnisse. Das Herz vermehrt sich in diesen Jahren fast auf das Doppelte seines Umfangs, während das Wachstum in Bezug auf die Weite der Pulsadern stille zu stehen beginnt. Die Folge davon ist eine Erhöhung des Blutdruckes, vermehrte Leistungsanforderung an die Herzarbeit. — Von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum hat der Umfang der Arterien nur um das 3fache, der Umfang des Herzens aber um das 12fache zugenommen (Bencke).

Es wächst in den Entwicklungsjahren insgesamt			
die Körperlänge	durchschnittl. um das	1,17—1,18fache	Quetelet, Key,
das Körpergewicht	" " "	1,42fache	Bencke;
das Volum	} der Lungen	" " "	1,63fache
		des Herzens	" " "
			} Bencke.

Die Wachstumsgröße ist nach Bencke durchschnittlich

in den Jahren	1	für das Herz jährlich	5,6— 7,5	cem,
	vom 7.—14.	1	für die Lungen	" 50 — 45
in den Entwicke-		1	für das Herz jährlich	19 — 30
lungsjahren		1	für die Lungen	" 100 — 140

Es geht aus diesen entwickelungsgeschichtlichen Thatfachen hervor, daß die Entwicklung von Lungen und Herz physiologisch das hervorstechendste Kennzeichen der Reifejahre ist.

3) Die Jahre des Übergangs vom Jüngling zum Manne in seiner Vollkraft, vom 20.—30. Lebensjahre.

In diesen Jahren vollendet sich zunächst das Längenwachstum (bis zum 23.—25. Jahre) und weiterhin das besonders bemerkbare Breitenwachstum. Das Skelett erhält seine endgültige Ausgestaltung. Die Gelenkbänder haben noch volle Beweglichkeit, die Bewegungen erfolgen

leicht und geschickt, die Muskulatur ist erkräftigt, Lebensfreude und Wagemut bis zur Verwegenheit auf der Höhe.

4) Die Jahre der Vollkraft des Mannes, vom 30.—40. Nach vollendeter Kräftigung des Skeletts und höchster Ausbildung der Muskulatur steht die leibliche Kraft auf ihrer Höhezeit. Nie ist der Körper geeigneter zu Höchstleistungen der Muskulatur, seien sie momentane Kraftleistungen, seien sie Leistungen langer Ausdauer.

Die Gelenkbänder werden dagegen straffer, die Gelenke minder zu ausgiebigen geschmeidigen Bewegungen geeignet: an Stelle der nun nicht mehr zu steigenden Geschicklichkeit ist eben die Eigenschaft der Kraft in den Vordergrund getreten.

5) Die Jahre der Überreife des Mannes, vom 40.—60. Lebensjahre. Nach dem 40. Lebensjahre, bei dem einen früher, beim anderen später, treten wieder besondere Zustände im Gefäßapparat ein, welche wesentlich auf eine zunehmende Sprödigkeit der Wände der Arterien und dadurch bedingte Minderleistung der Herzthätigkeit bei Herzaustrengung durch Kraft- oder namentlich Schnelligkeitsbewegungen hinauslaufen. Schneller als sonst tritt Herz- und Atemerschöpfung, also Atemlosigkeit nach irgend welchen körperlichen Anstrengungen ein. Namentlich leicht, wenn der in diesen Jahren bei vielen Männern besonders leicht sich vollziehende Fettansatz ein übergroßer geworden. Mehr als sonst ist es notwendig geworden, in aller Thätigkeit eine gewisse Regelmäßigkeit und namentlich ein gewisses Maß innezuhalten. Besonders gilt dies für körperliche Leistungen, bei welchen ein Mittelmaß von Kraft oder Schnelligkeit oder Ausdauer noch eben gut geleistet werden kann,

Anstrengungen aber nach jeder dieser Richtungen hin meist nicht ohne Gefährdung der Gesundheit ertragen werden.

Von einer Betrachtung des Greisenalters können wir hier absehen.

Stellen wir nun nach diesen Gesichtspunkten das Übungsbedürfnis im einzelnen in seinen Hauptzügen fest.

1) Die ersten Schuljahre. Das heranwachsende Kind bedarf vor allem der Anregungen zum Wachstum, wie sie solche Bewegungen geben, welche in erster Linie den Blutumlauf anregen und beschleunigen. Diese Anregungen sollen gegeben werden durch Bewegungen, welche sich auf möglichst weite Muskelgebiete verteilen und nicht einzelne Muskelgebiete vorzugsweise belasten oder gar anstrengen. Denn wir haben gesehen, daß lokalisierte Kraftübungen den Kraftvorrat des Muskels — und für den schwachen, unentwickelten kindlichen Muskel gilt dies besonders — bald erschöpfen und Reservestoffe aus den Geweben in Anspruch nehmen. Das wachsende Kind bedarf aber dieser Reservestoffe dringend zum Wachstum, zum Wiederaufbau des Körpers. Muskelanstrengung hat also beim Kinde nicht wie beim Erwachsenen vermehrte Kraft- und Umfangzunahme des Muskels in erster Linie zur Folge, sondern vielmehr Störung des Wachstums und der Gesamternährung. Kinder, die vorzeitig zu gymnastischen Kunststücken ausgebildet werden, bleiben meist in der Ernährung und im Wachstum erheblich zurück.

Das ist eine bekannte Erfahrung.

Weiterhin kommt der besondere Einfluß des Schul-

lebens in Betracht. Die mehrstündige Sitzhaltung in der Schule, zu der das Kind vom 6. Lebensjahre an gezwungen wird, bleibt nicht ohne Einfluß namentlich auf die Organe der Atmung und des Kreislaufs und damit auch auf die Blutbildung.

Die Atmung wird durch die ruhige Sitzhaltung in der Schulbank beeinträchtigt und bleibt vorzugsweise ein Bauchathmen, d. h. ein Atmen bloß der unteren Lungenabschnitte, während die so wichtige Brustatmung, die Lüftung namentlich der Lungen Spitzen ganz unterbleibt.

Desgleichen fehlen dem Blutkreislauf wichtige Anregungen, und zwar die fördernden Einflüsse, welche, wie wir oben sahen, tiefe Atmung und reichliche Muskelbewegung besitzen. Das Herz arbeitet daher unter erschwerenden Verhältnissen.

Als weiterhin beeinträchtigend für Blutbildung und Stoffwechsel kommt die unter ungünstigen Umständen — wie Kleinheit und ungenügende Lüftung der Schulräume, Überfüllung der Schulklassen u. s. w. — oft mehr wie schlechte Schulluft in Betracht.

So kommt es denn, daß Blutarmut und Bleichsucht zu einer unter den Schulkindern recht häufigen und gerade in den ersten Schuljahren stetig an Umfang zunehmenden Schulkrankheit werden.

Zieht man alles dies in Betracht und vergegenwärtigt sich die besonderen Einwirkungen der verschiedenen Übungsarten, so kommt man notwendigerweise zu dem Schluß: daß dem Übungsbedürfnis der Kinder in den ersten Schuljahren, gemäß den allgemeinen Lebens- und Wachstumsanforderungen, als wie auch den besonderen Einwirkungen der Eingewöhnung in das Schulleben vor allem, ja fast ausschließlich entsprechen

Übungen mit reichlicher, auf große Muskelmassen verteilter Bewegung und mit kräftiger Anregung der Atmung und des Blutumlaufs. Das sind aber die Schnelligkeitsübungen.

Freiübungen am Ort würden des Einflusses auf Herz und Lungen entbehren; bei Gerätübungen, auch den leichteren, ist dasselbe der Fall, abgesehen davon, daß hier die Möglichkeit der Anstrengung beim noch ungeschickten und noch ungeübten Kinde mehr wie nahe liegt.

Die Form aber, in welcher die Schnelligkeitsübungen hier zu betreiben sind, sind vor allem die einfachen Bewegungsspiele.

Einmal weil sie unter dem nervenstärkenden Einflusse der Freude den stärksten Bewegungsantrieb geben; dann aber weil sie gegenüber Schnelligkeitsübungen auf Befehl sowohl das Mindermaß wie das Übermaß von Bewegung vermeiden. Das Kind, welches beim Spiel bis zur Grenze der Atemfähigkeit gelaufen ist und atemlos zu werden beginnt, steht von selbst still und läßt sich willig haschen. Übrigens bewirken die Verhältnisse der Herzgröße zu der Arterientweite beim Kind, wie wir sie oben angeführt, daß gerade das Kind zu Schnelligkeitsübungen besonders tauglich ist; daß bei ihm die Atemerschöpfung schnellstens sich ausgleicht. So anhaltend zu laufen und zu rennen, wie das Kind stundenlang beim Spiel, vermag der Erwachsene nicht mehr, bei ihm sind eben die Blutdruckverhältnisse ganz andere geworden.

Fernerhin spricht für die Lauffspiele in diesen ersten Schuljahren, daß sie dem Kinde den Spielraum freier Willensbethätigung geben, und ihm die Turnstunde nicht auch zu einer geistigen Dressurstunde machen.

Die Rücksicht auf die gesamte Gesundheit sowohl, wie im besonderen auf die Atemorgane und Förderung der Blutbildung erheischt aber dringend, daß diese Leibesübungen, d. h. diese Spiele im Freien vorgenommen werden, so oft es eben nur angeht. Daß namentlich bei ausgiebigerer Körperbewegung der Einfluß von Luft und Himmelslicht auf den Stoffwechsel und die Blutbildung nicht ersetzt werden kann, auch nicht durch die bestgereinigte und bestgelüftete Turnhalle, weiß jeder Kundige.

Zwingt dann einmal schlechtes Wetter — anhaltender Regen, übermäßige Hitze, Winterkälte — dazu, den bedeckten Raum aufzusuchen*), so mögen die Kinder lernen sich geordnet aufzustellen, mögen muntere Gehübungen, leichte Freiübungen mit dem Holzstab, Springübungen, Gleichgewichtsübungen auf der Schwebefante u. dergl. machen.

2) Die Schuljahre vom 9.—14. Lebensjahre. Auch in diesen Jahren bleiben die Anregungen zum Wachstum und die Überwindung der schädigenden Einflüsse der Sitzarbeit in Schule und Haus dringende gesundheitliche Erfordernisse.

Der Wert der Schnelligkeitsübungen bleibt durch-

*) Die Zahl der Tage, an denen im Freien gespielt und in geeigneter Weise geturnt werden kann, ist gar nicht so klein, als man oft angiebt. Hat man einen leicht trocknenden Turnplatz, so sind alle die Tage, an denen es nicht gerade unaufhörlich, sondern mit Unterbrechungen regnet, wegen ihrer reinen und staubfreien Luft gut auszunutzen. Wir haben hier bei 10jährigem Spielbetrieb — von Anfang März bis Mitte November — alljährlich im Durchschnitt bei zwei Spielnachmittagen in der Woche im ganzen nur 4—6 Nachmittage auszusparen brauchen!

aus bestehen, vorab in Form der Spiele, nur daß die Spiele reicher werden und beginnen nicht nur Bewegung und Freude zu gewähren, sondern auch die Entwicklung von Schlagfertigkeit anzustreben. Dem unschätzbaren Fußball, unschätzbare namentlich für die kältere Jahreszeit, reihen sich allmählich an Schlagball, Barlauf u. s. w. Außer den Spielen treten nun aber auch systematische Laufübungen in ihr Recht, und zwar vorzugsweise Übungen im Dauerlauf, der vorsichtig in der Dauer gesteigert wird. Ebenso werden mittlere Dauerübungen in Form anregender, aber nicht ermüdender Wanderungen in zunehmendem Grade von Nutzen.

Um das 10. Jahr beginnt das Schwimmen, wenn es nicht übertrieben wird, ohne Schaden ertragen zu werden. Und wie sehnt sich nicht mit Recht der Knabe im Winter nach dem munteren, belebenden Eislauf!

In den eigentlichen Turnstunden wird vor allem von Wichtigkeit die Erzielung einer guten Haltung und die Entwicklung eines schönen weitschrittigen Ganges durch Übungen im Marschieren, im Laufen (wie schon erwähnt) und im Springen. Die Geschicklichkeit wird entwickelt zunächst an Freiübungen mit Belastung namentlich leichter Hanteln oder des Eisenstabes. Hier steht uns ja ein vorzüglicher Übungsstoff zu Gebote. Von Gerätübungen sind angemessen die leichteren Geschicklichkeitsübungen. Dagegen sind alle Übungen, welche mehr den Charakter der Kraftübungen haben und Anstrengung verursachen, zu meiden. Der eigentliche Nutzen der Gerätübungen beginnt jedenfalls erst, nachdem das Skelett kräftiger, die Muskulatur übungsfähiger geworden, d. i. etwa nach dem Schluß des 12. Lebensjahres. Die Gymnastik des Gehens, Laufens

und Springens steht jedenfalls für diese Lebenszeit als die wichtigste und zuträglichste im Vordergrunde.

3) Die Entwicklungszeit vom 14.—20. Lebensjahre. Diese Jahre sind nach zwei Richtungen hin bedeutsam. Einmal durch die im Vordergrund des Wachstums stehende mächtige Entwicklung von Lunge und Herz, welche die entsprechenden Wachstumsanregungen verlangen. Hier tritt neben dem ausgedehnten Dauerlauf der Schnelllauf in sein Recht; Wanderfahrten können zum Teil im Gilmarsch ausgeführt werden — eigentliche Erschöpfungen sind aber auch jetzt noch bedenklich und zu vermeiden.

Dann aber sind diese Jahre besonders geeignet, die sichere Beherrschung der Muskulatur durch Entwicklung der Geschicklichkeit zu erzielen. Daher treten hier die reichen Übungen des Geräteturnens in ihr volles Recht, auch lokalisierte Kraftübungen zur Festigung der nun voll übungsfähigen Muskulatur — nur Kraftstücke mit dem dabei unvermeidlichen Akt der Anstrengung dürfen nicht in den Vordergrund treten. Kraftübungen, wie Stemmen schwerer Hanteln u. dergl., sind hier überhaupt zu unterlassen. Die Spiele im Freien haben, um anregend und erziehlich zugleich zu sein, vor allem den Charakter der Schlagfertigkeit zu tragen.

Nur sind in diesem Lebensalter je nach den äußeren Lebensumständen besondere Unterscheidungen zu machen. Für den, dem sein angehender Beruf häufige Bewegung im Freien bringt, dem Gärtner, dem Landmann u. s. w., sind Ausbildung in Frei- und Gerätübungen zur Entwicklung von Geschmeidigkeit, Geschicklichkeit und Willenskraft in erster Linie ein Bedürfnis. Für den Handwerker, den Arbeiter, den Kaufmann, die ihre Tagesstunden der

Woche in Werkstube, Fabriktaal, Kontor verbringen, werden die Dauer- und Schnelligkeitsübungen in freier Luft zum besonderen Bedürfnis. Wenn unsere sozialen Gewohnheiten, vor allem die schlechte Form der Erholung in der Wirtsstube, dieser Forderung entgegenstehen, so bleibt dieselbe nichtsdestoweniger eine ebenso berechnigte wie notwendige. Hier muß Änderung versucht werden. Das Hallenturnen allein, ohne die nötige Bewegung im Freien in Spiel, Marsch, Lauf u. s. w. ist ganz entschieden nicht genügend, um die unheilvollen Einwirkungen der Handwerks- und Fabrikarbeit auf den Lehrling auszugleichen. Die Thatsache, daß in manchen Orten unseres Vaterlandes die größere Hälfte aller Industriearbeiter der Lungenschwindsucht zum Opfer fällt (bei den Mitgliedern der großen Ortskrankenkassen der Stadt Krefeld entfallen z. B. in den letzten Jahren 61 % aller Todesfälle auf Lungenschwindsucht!), muß unbedingt zu ernstem Nachdenken auffordern. Was da auch alles für Ursachen mitwirken — die Frage nach einer richtigen gesundheitsgemäßen Form der Erholung in Leibesübungen gewinnt hier besonderen Wert. Gewiß kann man durch regelmäßige Leibesübungen die Lungen gesunder und widerstandsfähiger machen. Das geschieht aber nicht mittels Geräteturnen im geschlossenen staubigen Raum der Turnhalle, sondern durch lungenübende Bewegung im Freien. Hier ist ein Feld, das in Deutschland noch erst bebaut werden muß.

Was schließlich die Schüler höherer Lehranstalten in diesen Jahren betrifft, so gelten für deren Übungsbedürfnis die oben entwickelten Grundsätze. Nur muß bei diesen ein Unterschied in der geistigen Anspannung beim Turnen gemacht werden, je nachdem die Turn-

stunde im Lehrplan liegt. Wir wissen durch die Untersuchungen von Prof. Angelo Mosso in Turin, daß mehrstündige geistige Arbeit auch den Bewegungsapparat beeinträchtigt: Bewegungsnerve wie Muskel werden schwerer erregbar, verlieren an augenblicklicher Leistungsfähigkeit. Zu anstrengenderen körperlichen Bewegungen muß dann das Mehrfache an Willenskraft aufgewendet werden, als es bei voller geistiger Frische der Fall ist. Ein Schüler, der schon 3 oder 4 geistige, anstrengendere Lehrstunden hinter sich hat und geistig abgesspannt ist, ist auch zu Turnübungen, welche Anspannung und Willenskraft erheischen, nicht mehr geschickt und erträgt solche nicht, ohne daß dies Turnen sein ermüdetes Gehirn noch weiter belastet. In solchen Fällen ist dem Turnen ein erholender Charakter zu geben, die halbautomatischen Bewegungen des Marsches, des Laufes u. s. w., vor allem die Bewegungsspiele, sind da am Platze. — Da wir aber die so wichtigen Leibesübungen, welche Anspannung, Willenskraft, Geschicklichkeit entwickeln sollen, nicht missen können, so sind die Turnstunden nicht alle unmittelbar hinter eine Reihe von geistigen Lehrstunden zu legen. Sonst wird das Turnen für das Nervensystem eine Belastung und keine Entlastung!

4) Die Jahre von 20—30. Dies sind die Jahre, welche in Bezug auf Schnelligkeit, Geschicklichkeit, aber auch Kühnheit und Wagemut die höchsten Leistungen auf dem Gebiet der Leibesübungen zeitigen. Weniger als in anderen Lebensjahren verschlägt es, wenn sich besondere Liebhabereien etwas mehr geltend machen, wenn bei dem einen die Liebhaberei am Geräteturnen in den Vordergrund tritt, wenn der andere lieber rudert

oder Rad fährt. Nicht als ob damit der Einseitigkeit das Wort geredet werden soll — aber sie ist in diesen Jahren gesundheitlich am wenigsten bedenklich. Übertreibungen richten sich von selbst, mögen sie nach der Seite der Kraft- oder der Dauer- oder der Schnelligkeitsleistungen liegen. Namentlich der moderne „Sport“ hat zu dem Bestreben geführt, durch das Trainieren, d. h. durch längere Zeit durchgeführte planmäßige Übung und gleichzeitige Innehaltung bestimmter Vorschriften in Bezug auf Lebenshaltung, leibliche Kost und Genüsse in irgend einer beschränkten Form von Leibesübung bisher unerreichte Leistungen zu zeitigen. So aner kennenswert oft die Willenskraft und Ausdauer derer ist, welche sich einer einzigen Leistung willen solcher entbehrungs- und mühereichen Vorbereitung unterwerfen, so wertlos sind solche Einseitigkeiten für das Allgemeine. Gesundheitlich ist solch Trainieren nicht ohne Bedenken, und für jeden, der nicht gesunde und leistungsfähige Organe, namentlich kein ganz gesundes Herz hat, sicher gefährlich.

5) Die Lebensjahre von 30—40. In diesen Jahren der voll erreichten Manneskraft ist die Leistungsfähigkeit in Bezug auf Kraft- und Dauerübungen die größte. Dagegen läßt die Geschicklichkeit nach, oder wird wenigstens durch Übung nicht mehr gesteigert.

Weil jetzt schon, wenn überhaupt die Anlage dazu vorhanden ist, sich leicht größerer Fettansatz zu entwickeln beginnt, so haben die Kraft- und Dauerleistungen auch den Vorzug, daß sie die Reservestoffe, d. i. das Organfett, angreifen, einschmelzen und verbrennen. Dagegen ist bei Kraftübungen stets deren störender Einfluß auf Atmung und Kreislauf, und mögliche Beeinträchtigung

der Ernährung und Arbeit des Herzmuskels im Auge zu behalten, und vor einem Übermaß, d. h. vor einseitigem Betrieb schwerer Kraftübungen zu warnen.

6) Die Lebensjahre vom 40.—60. Mit dem vollendeten 40. Lebensjahre beginnt bald die leibliche Leistungsfähigkeit sich auf absteigender Linie zu befinden. Die Pulsadern werden starrer, das Herz wird weniger leistungsfähiger. Bei stärkerem Fettansatz, der immer mit Vorliebe im Gekröse des Darms beginnt, beeinträchtigt zudem die Fettmasse des Unterleibs die Thätigkeit des Zwerchfells bei der Atmung. Die Folge ist, daß alle Übungen, welche stärkere plötzliche Leistungen der Herz- und Atemthätigkeit bedingen, bald ein Versagen dieser Organe, d. h. Atemlosigkeit, hervorrufen. Deshalb sind es vor allem die Schnelligkeitsübungen, welche in diesem Lebensalter nicht mehr geübt werden sollen. Dasselbe ist der Fall mit starken Kraftübungen, deren Gefahren in Bezug auf den Herzmuskel sich jetzt nur noch mehr steigern. Dagegen ist die Fähigkeit zu Dauerübungen, zu kräftigem Wandern, ausdauerndem Bergsteigen oft in noch besonders bemerkenswertem Grade vorhanden. Passend sind für dies Alter zur Erhaltung eines ausreichenden Grades von Geschmeidigkeit und Gelenkigkeit fernerhin Frei- und Gerätübungen leichterer Art, ohne Inanspruchnahme besonderer Geschicklichkeit und Anstrengung. Namentlich sollen alle Übungen vermieden werden, bei welchen der Kopf unten, die Beine nach oben sind, Überschläge, Sturzhang u. s. w. Verletzungen der Gelenke, durch Anstoßen an das Geräte bei Übungen, die nicht mehr leicht bewältigt werden können, lassen, namentlich im Knie- und Fußgelenk, leicht langwierige Gelenkschmerzen und Steifigkeit zurück.

Bei stärkerem Fettansatz und fortgeschrittener Ungelenkigkeit werden daher die Gerätübungen (und das Springen) einzustellen sein, während entsprechende Freiübungen noch lange Jahre bis ins Greisenalter ihren Nutzen bewahren.

Dies in kurzen Zügen die Grundsätze, welche im allgemeinen bei den verschiedenen Altersstufen in Betracht kommen. Es versteht sich von selbst, daß die gemachte Einteilung nur für die Mehrheit zutrifft und manche Ausnahmen vorkommen. Die Entwicklung vollzieht sich nicht gleichmäßig bei allen; es altert ferner der eine früher, der andere später; Krafnaturen bewahren sich Frische und Leistungsfähigkeit oft weit über die gewöhnlichen Altersgrenzen hinaus; andererseits bleiben Schwächlinge oft untüchtige Schwächlinge auch in den sonst besten und frischesten Lebensjahren.

Der Wert aber, den rechte Leibesübungen richtig betrieben in allen Altersstufen für Gesundheit, Mannestüchtigkeit und vollen Lebensgenuß haben, ist ein unbestritten großer und anders nicht zu ersetzender. Möchte diese Einsicht sich weiter noch als bisher verbreiten zum Heile unseres Vaterlandes und seiner Bürger!



Übungsart	Allgemeiner		Besonderer	Übungsform	Lunge		Herz	
	Charakter der Übungsart							
I. Allgemeinere Kraftübungen.	Einheitlicher, in sich abgeschlossener Bewegungsakt. Unendliche Vielheit von Formen möglich.	bezügliche	Bethätigung großer Muskelbezirke zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit, verbunden mit dem Akt der Anstrengung.	Ringen, Gewicht- und Hantelstemmen, Steinstößen.	Vermehrte angreifende aber durch den Akt der Anst			
II. Lokalisierte Kraftübungen.		Starke bis Höchsthätigkeit einzelner kleinerer Muskelbezirke, geringere Leistung zahlreicher koordiniert thätiger Muskel. Häufig mit dem Akt der Anstrengung verbunden, namentlich bei Ungeübten.	Freiübungen: namentlich mit Belastung, häufig wiederholt oder mit langen Halten verbunden. Gerätübungen: namentlich in Stütz und Hang am Reck, Barren, Leiter, Schaukelringen. Werfen. Stabspringen.	Mäßig gesteigerte Störung beim Akt der (wie unter I), aber meist in geringe				
III. Geschicklichkeitsübungen.		Übung der koordinierenden Hirn- und Nerventhätigkeit. Mittlere bis starke Bethätigung einzelner Muskel, mittlere bis leichte Thätigkeit zahlreicher koordinierter Muskel. Beim Reuling und Augenschießen: Häufig Akt der Anstrengung, stets: größere Thätigkeit, namentlich der haltenden koordinierten Muskel als wie beim Geübten und Gewandten.	Zusammengesetzte und schwunghafte Freiübungen; Gleichgewichtsübungen (Schwebekante u. a.). Gerätübungen, besonders: Übungen des gemischten Sprungs an Volt und Pferd; Barren- und Reckspringen; Schwingübungen am Pferd u. s. w. Weit- und Hochsprung über die Schnur.	Mäßig gesteigerte Beim Ungeübten: oft leichte Störung du (wie unter I).				
IV. Schnelligkeitsübungen.		rhythmisch wiederholte, auf grobe	der Absicht auf schnelle — oder (Wettlauf, Wetttrudern u. s. w.) auf möglichst schnelle Fortbewegung bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit von Herz und Lunge und vorübergehenden Ermüdung dieser Organe.	Gehen, Marschieren, Lauf, Schnell-Lauf.	Rhythmisch stark gesteigerte Thätigkeit für gewöhnlich nur zum Teil ins Spiel kommenden Atemfläche. Schlagvolum (die bei jeder Zusammenziehung des Herzes fördernde Blutmenge).			
V. Dauerübungen.	Rhythmische Folge gleicher sich stets wiederholender Bewegungen, die zu jedem Punkt, ohne den Charakter zu beeinträchtigen, unterbrochen werden können. Beschrieben von Formen.	Dieselben rhythmisch wiederholten Bewegungen, aber in der Schnelligkeit der Aufeinanderfolge soweit gemäßigt, daß das Gleichgewicht der verschiedenen in Frage kommenden Organthätigkeiten erhalten bleibt, und die Bewegung für längere Dauer — bis viele Stunden lang — fortgesetzt werden kann.	Ebenerdig: Bewegungsspiel, Seilchenspringen, Hüpfen, Tanzen, Weit- und Hochsprung mit Anlauf, Ansteigend: Berg-, Leiter-, Treppen-, Im Wasser: Schwimmen, Rudern (mit Gleitisch namentlich), Fortbewegung mit bef. Hilfsmitteln: Natürliche: Holzjägen, Arbeit an Bergsteigapparat. Übungsapparaten: Kurbeldrehen, Ergostat, Bergsteigapparat.	Bei Höchststeigerung: vorübergehende Ermüdung Atemlosigkeit. Kleiner aussehender Anhaltend gesteigerte Thätigkeit und Mehrleistung ohne beeinträchtigende Umstände. Nur bei Überdauer mädung des Herzens und nervöser Organe, stund häufiger kleiner Puls.				
VI. Aufmerksamkeitsübungen.	Taktische Bewegungen im Gemeinkörper von Übenden, wobei der einzelne Übende nur Glied des Ganzen; Anspannen der Aufmerksamkeit und zuweilen (Reigen) auch des Gedächtnisses.		Ordnungsübungen, Reigen.	So gut wie 0 So gut wie 0				
VII. Schlagfertigkeitübungen.	Schnelle Bewältigung unvorhergesehener — plötzlicher — Bewegungsauforderungen nach frei gefaßtem Entschluß.		Ringen, Fechten, Feinere Lauf- und Ballspiele.	Wirkung wie Wirkung wie Wirkung wie				

Leibesübungen.

Entworfen von Dr. H. K. Schmidt. Bonn, Dezember 1892.

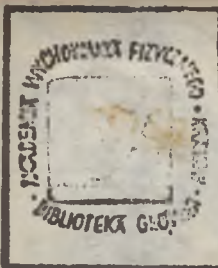
Einwirkung auf:

Herz	Kreislauf	Stoffwechsel und Ernährung	Nervensystem	Muskel
Lebhaftigkeit, durch den Anstrengung:		Angreifende Wirkung. Starke Einschmelzung von Reservestoffen, namentlich Fett.	Starke Willensanstrengung.	Höchstleistung großer Muskelbezirke bis zur augenblicklichen Muskelübermüdung. Zunahme von Kraft und Umfang der Muskel.
; Schlagadersystems e des Herzens wäh- ähung des rechten ch der Anstrengung.				
Lebhaftigkeit. lft der Anstrengung e unter I), geringerem Grade.		Mäßige Anregung: von größerem Belang nur bei mög- lichstem Wechsel der ins Spiel kommenden Muskelgebiete.	Mäßige bis starke Willensanstrengung. Bei manchen Übungen Entschlossenheit und Mut be- dingend; vor allem: Übung der Koordinationsthätigkeit in den verschiedenartigsten, im Alltagsleben ungewohnten Bewegungskombinationen. Daher: Erziehung einer vielseitigen Beherrschung der Muskulatur zur Bewältigung bestimmter vorgeschriebener Bewegungs- aufgaben. Größere Sicherheit der Koordination, schließlich auch bei neuen, unerwarteten Bewegungsanforderungen. Ausgeschlossen die Koordination nahe zusammenliegender, besonderer Muskelgebiete: Handfertigkeit, Stimmbildung zc.	Höchstleistung kleiner Muskelbezirke, namentlich am Arm und Schulter bis zur Ermüdung derselben: geringe bis mittlere Thätigkeit zahlreicher Muskel, namentlich um Brust, Schulter, Rücken, Arm. } Kraftzunahme der vorzugsweise geübten Muskel. Vorübergehende mittlere bis geringe Thätigkeit zahlreicher Muskel, namentlich der oberen Körperhälfte.
Lebhaftigkeit. Störung durch Akt der Anstrengung ie unter I).				
Thätigkeit.	Särke	Allseitig belebend	Bei stärkster Schnelligkeit in kürzester Dauer (Wett- übung): Willensanstrengung, sonst durchweg	Große Summe von Muskelarbeit, aber so auf die größten Muskelmassen verteilt, daß lokale Übermüdung einzelner Muskel kaum eintritt, sondern nur ein gewisser Grad von Allgemeinermüdung. Nur bei zu lange fortgesetzter Bewegung (Überdauer): starke Anhäufung von Ermüdungsstoffen und Herab- setzung der Erregbarkeit und Leistungsfähigkeit.
(die bei jeder Zu- ng des Herzens be- tmenge).	Erleichterung. Bei Lungen- und Herz- ermüdung: Vorübergehende Blut- überfüllung in den Lungen.	durch den beschleunigten Kreis- lauf und die große, aber ver- teilte Muskelarbeit. Nur im Übermaß von Übung angreifend.	Halbautomatisch ersorgende Bewegung, daher geringste Inanspruchnahme der Hirnthätigkeit: Er- holender Charakter in Bezug auf Hirn- und Nerven- arbeit.	
ermüdung:				
isetzender Puls.				
gkeit	Anhaltende	Allseitig belebend.	Halbautomatischer Charakter.	
e Umstände.	Beschleunigung und Erleichterung.	Bei Überdauer in erschöpfen- dem Maße angreifend (Ein- schmelzung). Dann selbst durch die Über- menge von Ermüdungsstoffen 1—2 tägige Erschöpfung mit Fieber, Appetit- und Schlaflosig- keit.	Erfolgend für Hirn und Nerven. Nur bei Überdauer und Ermüdung von Nerv und Muskel mit verminderter Erregbarkeit in steigendem Grade: Anstrengung der Willenshätigkeit.	
Überdauer: Über- Herzens und dessen rgane, stundenlang ner Puls.				
o gut wie	Bei langsamem Zeitmaß und kleinen Schritten oder langem Stehen Erschwerung des Kreislaufs in den Beinen (Überfüllung der Venen).	So gut wie	Kein geistige Anspannung und Aufmerksamkeit bei Keigen Inanspruchnahme des Gedächtnisses. Prompte Koordination einiger weniger geläufiger Be- wegungen (Wendungen, Drehungen, Schreitungen u. s. w).	So gut wie
0		0		0
g wie bei I.		Angreifend.	Schnellste plötzliche Koordination nicht nach strenger Form umschriebener, aber einen be- stimmten Zweck nach frei zu fassendem Entschluß sicher erreichenden Bewegungen. Die Sicherheit und größte Schnelligkeit der Inner- vation nur möglich durch gespannte Aufmerksamkeit und erhöhte Erregung des Nervensystems. Beim Ballspiel nur für bestimmte Momente des Spiels erforderlich. (Wechsel von Erholung und An- spannung.) Beim Ringen und Fechten für die Dauer des Kampfes; daher diese bei längerer Dauer leicht nerven- erschöpfend.	Beim Ringen: Höchstleistung (wie bei I).
g wie bei II.		Anregend bis Angreifend.		Beim Fechten: Lokalisierte Höchstleistung (wie bei II).
g wie bei IV.		Allseitig belebend.		Beim Ballspiel: Große Summe von Muskelarbeit ohne lokale Übermüdung.

Übersicht der für die verschiedenen Lebensalter zweckmäßigsten Leibesübungen.

Tafel 2.

Alter	Übungsbedürfnis	Übungsverbot	Ü b u n g s f o r m								
6—9.	<p>Anregung des Wachstums durch Belebung der Organthätigkeiten der Atmung und des Kreislaufs. —</p> <p>Anregung namentlich der Blutbildung, welche durch die Angewöhnung an den Sitzzwang in der Schule stark beeinträchtigt wird: Bewegung in Licht und Luft.</p> <p>Erholende Form der Übung: Nervenbelebung und -Stärkung der Freude.</p>	<p>Jede Form von Kraftanstrengung auch kleiner Muskelbezirke zu vermeiden, um nicht zum Anst. und Wachstum bestimmte Stoffe zu verbrauchen.</p> <p>Vermidung von Belastung des jugendlichen Nervensystems durch vorzeitige geistige Dressur auch beim Turnen.</p>	Einfache Bewegungs-spiele.								
9—14.	<p>Anregung zum Wachstum und Blutbildung wie vorher.</p> <p>Wichtigkeit der Erziehung einer guten Haltung und schönen Ganges.</p> <p>Übung der Geschicklichkeit.</p>	<p>Muskelanstrengung wegen Beeinträchtigung des Stoffwechsels zu meiden.</p> <p>Dauerübungen nur bis zu Mitteldauer, nicht bis zur Ermüdung.</p>		Feinere Ball-(Schlagfertigkeits-)Spiele.		Frei- (und Ordnungs-) Übungen.			Schnelligkeits-Übungen.		
14—20.	<p>Entwicklungszeit: Anregung vor allem zur starken Herz- und Lungenthätigkeit und Übung.</p> <p>Erziehung von Geschicklichkeit, Unternehmungslust und Mut.</p>	<p>Zu meiden: eigentliche Anstrengung, wegen Störung der Atmung und des Kreislaufs desgl. erschöpfende Dauerübung.</p>				Geschicklichkeits-Übungen an den Geräten.	Kraftübungen an Geräten.			Leichte und mittlere Dauer-Übungen.	
20—30.	<p>Höchstleistungen an Geschicklichkeit und Schnelligkeit.</p> <p>Größere Dauerleistungen.</p>	<p>Leicht Frei- und zierliche Ordnungübungen ohne Zweck.</p>						Allgemeine Kraftübungen.			Stärkere Dauer-Übungen.
30—40.	<p>Höchstleistungen in Kraftübungen und Dauerübungen — gleichzeitig zur Einschmelzung übermäßigen Fetts dienlich.</p>	<p>Geschicklichkeit nicht mehr erweiterungsfähig; Höchstleistung in Schnelligkeitsübung nur noch beschränkt möglich.</p>									
40—60.	<p>Dauerübungen an erster Stelle; dazu leichte Kraftübungen.</p> <p>Diätetisches Turnen: Frei- und leichte Gerätübungen.</p>	<p>Alle Schnelligkeits-, sowie anstrengende Kraftübungen verbieten sich wegen leicht eintretender Atemlosigkeit schließlich gänzlich.</p>			Frei-übungen.						



A

491

Biblioteka Gł. AWF w Krakowie



1800053427


KOLEKCIJA
SWF UJ

491