Aus Natur und Geisteswelt.

Sammlung
wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen
aus allen Gebieten des Wissens.

Die Leibesübungen

und ihre Bedeutung für die Gesundheit.

Von

Prof. Dr. R. Zander.

Aus Natur und Geisteswelt.

Sammlung
wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens.

12 monatlich erscheinende Bändchen
von 130—160 Seiten in farbigem Umschlag zu je 90 Pf., geschmackvoll gebunden zu je 1 Mark 15 Pf. oder
54 etwa wöchentliche Lieferungen
zu 20 Pf., von denen 4—5 ein Bändchen bilden.
Geschmackvolle Einbanddecken werden zum Preise von 20 Pf. geliefert.

Jedes Bändchen ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Die Sammlung will dem immer größer werdenden Bedürfnis nach bildender, zugleich belehrender und unterhaltender Lektüre entgegenkommen. Sie bietet daher in einzelnen in sich abgeschlossenen Bändchen in sorgsamer Auswahl Darstellungen kleinerer wichtiger Gebiete aus allen Zweigen des Wissens und damit eine Lektüre, die auf **wirklich allgemeines Interesse** rechnen kann.

Eine erschöpfende allgemeinverständliche Behandlung des Stoffes soll auf wissenschaftlicher Grundlage ruhen, die die Mitwirkung angesehener und bewährter Fachmänner gewährleistet. So wird eine Lektüre geboten, die **wirkliche Befriedigung** und **dauernden Nutzen** verspricht.

Wie der Inhalt, so soll auch in jeder Weise den Zweck der Sammlung erreichen helfen die trotz des billigen Preises sorgfältigste Ausstattung: die in bester Ausführung beigegebenen Abbildungen, der mit trefflicher Zeichnung versehene Umschlag, der geschmackvolle Einband.

Es erschienen bereits:

Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre. Von Prof. Dr. H. Buchner, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15. Mit zahlreichen Abbildungen im Text.

In klarer und übera
über die äußeren Lebensbed
Luft, Licht und Wärme zum
Bodenverhältnisse und Was
und Infektionskrankheiten, 1

Soziale Bewegungen und Theorien bis zur modernen Arbeiterbewegung. Von Gustav Maier, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15.

Das Büchlein will in gemeinverständlicher Behandlung, in nicht ermüdender, vielmehr möglichst unterhaltender Weise auf historischem Wege in die Wirtschaftslehre einführen, den Sinn für soziale Fragen wecken und klären.

Bau und Leben des Tieres. Von Dr. W. Haacke, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15. Mit zahlreichen Abbildungen im Text.

Indem uns der Verfasser die Tiere als Glieder der Gesamtnatur zeigt, lehrt er uns zugleich Verständnis und Bewunderung für deren wunderbare Harmonie, die, wie im großen, in dem Zusammenwirken der vielen Tausende von Lebewesen, so auch im kleinsten, in der Zweckmäßigkeit auch der unscheinbarsten Organe, sich erkennen läßt.

Schrift- und Buchwesen in alter und neuer Zeit. Von Prof. Dr. O. Weise, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15. Reich illustr.

Der Verfasser verfolgt durch mehr als vier Jahrtausende die einschlägigen Erscheinungen; wir hören von den Bibliotheken der Babylonier, von den Zeitungen im alten Rom, vor allem aber von der großartigen Entwicklung, die „Schrift und Buchwesen" in der neuesten Zeit, insbesondere seit Erfindung der Buchdruckerkunst, genommen haben.

Das Büchlein gliedert sich in drei Teile, von denen der erste die Entstehung und Vervollkommnung der Schrift sowie die zum Schreiben erforderlichen Gerätschaften, sodann die Geschichte und die verschiedenen Arten des Druckverfahrens schildert; der zweite die kleineren Schriftstücke (Briefe, Zeitungen, In- und Aufschriften) in ihrer allmählichen Ausbildung vorführt, und der dritte das Buchwesen (Buchhandel, Bibliotheken, Bücherliebhaberei) behandelt.

Überall sind die im Laufe der Jahrhunderte gemachten Fortschritte betont und die Errungenschaften unseres Volkes durch vergleichende Zusammenstellung mit anderen Nationen hervorgehoben, so daß man einen Überblick über die entsprechenden Zustände bei den wichtigsten Völkern unseres Erdteils erhält. Das Technische durfte nicht ausgeschlossen werden, ist aber dem Kulturgeschichtlichen durchweg untergeordnet worden. Eine Auswahl von mehr als 30 Abbildungen, die zum besseren Verständnis der erörterten Ansichten dienen, dürfte den Wert des Buches erhöhen.

Luft, Wasser, Licht und Wärme. Acht Vorträge aus der Experimental-Chemie. Von Prof. Dr. R. Blochmann, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15. Mit 103 Abbildungen im Text.

Der Verfasser des Büchleins hat es meisterhaft verstanden, den Laien in das Gebiet der Chemie einzuführen und ihm eine Fülle von Anregungen zu geben. Das Experiment, welches in den zahlreichen Abbildungen (103) sich gewissermaßen vor den Augen des Lesers vollzieht, bildet die Grundlage aller Erörterungen.

Die Luft erscheint als ein Reich des Unsichtbaren, welches in wunderbar einfacher Weise die Beziehungen zwischen der Pflanzen- und Tierwelt regelt und in neuester Zeit eine Fundstätte bisher unbekannter Grundstoffe wurde. Das Wasser, nichts anderes, als das Produkt der chemischen Vereinigung von zwei gasförmigen Grundstoffen, übte und übt die wichtigsten chemischen, physikalischen (meteorologischen) und geologischen Einflüsse in der Natur aus. Licht und Wärme begleiten den Verbrennungsprozeß, dessen mannigfache Gestaltungen klarzulegen Endzweck der acht Vorträge ist. Hierbei wurde auf die alltäglichen Erscheinungen und auf das praktische Leben besonders Rücksicht genommen. Daher finden die Vorgänge in

der Kerzenflamme ebenso Beachtung, wie das Feuer in unseren Öfen und die Verwendung des Gases zum Kochen. Die unvollständige Verbrennung und die langsame Verbrennung, die Quelle der Körperwärme, bilden den Schluß der Betrachtungen, die vielfach einen tiefen Einblick in das Walten der Natur gewähren. Die Grundbegriffe der Chemie, Molekül und Atom, Element, chemische Zeichen und Formeln sind an geeigneter Stelle abgeleitet und erörtert, so daß der aufmerksame Leser, auch wenn er ohne alle Vorkenntnisse an das Büchlein herantritt, es mit vollem Verständnis des Gelesenen aus der Hand legen wird.

Palästina und seine Geschichte. Sechs volkstümliche Vorträge von Prof. Dr. von Soden, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15. Mit zwei Karten und einem Plan von Jerusalem.

Palästina zählt zu den wichtigsten Mutterländern der Weltkultur und den interessantesten Theatern der Weltgeschichte. Von dort stammt die gewaltigste Größe der Geschichte, das Christentum. Eine Brücke zwischen Asien und Europa wie Afrika, haben es die größesten Völkerbewegungen stets irgendwie berührt. Die letzte Zeit, besonders die Fahrt unseres Kaisers, hat uns dies eigenartige Land wieder näher gebracht.

Auf Grund einer Reise durch Palästina hat der Verfasser uns hier ein Bild gezeichnet nicht nur von dem Lande selbst, sondern auch von all dem, was aus demselben hervor- oder über es hingegangen ist im Laufe der Jahrtausende — ein wechselvolles, farbenreiches Bild — die Patriarchen Israels und die Kreuzfahrer, David und Christus, die alten Assyrer und die Scharen Muhammeds lösen einander ab, Jerusalem als Stadt der Juden, als heilige Stadt der Christen und dann der Muhammedaner taucht vor uns auf. Ein gewaltiges zusammenhängendes Stück Weltgeschichte zieht an uns vorüber. Und vor allem die Entwicklung der drei großen Religionen und ihre Eigenart wird uns lebendig. Wir sehen sie hinein gezeichnet auf den Boden, auf dem sie sich entfaltet haben. Und es wird beides klar, welch eine gewaltige Geistesarbeit da gethan wurde und wie doch die letzten Wurzeln aufzudecken dem Menschengeist unmöglich ist, wie sie als die reifste Frucht einer langen Geschichte erscheint.

Das deutsche Volkslied. Über Wesen und Werden des deutschen Volksgesanges von Privatdocent Dr. J. W. Bruinier, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15.

Nichts ist uns näher als unser Volkstum und nichts haben wir lange so wenig verstanden wie dieses; in den weitesten Kreisen glaubte man sich seiner entledigen zu dürfen wie eines altfränkischen Gewandes, weil man nicht erkannte, daß es der sicherste Harnisch gegen alle Gefahren sei, die unserm Volke drohen. Darum ist es auf das lebhafteste zu begrüßen, daß uns in diesem Bändchen eine gemeinverständliche Darlegung der Fragen vorgelegt wird, die sich an eine der wichtigsten Erscheinungen deutschen Lebens, an den Volksgesang knüpfen, und zwar mit steter Bezugnahme auf den Urquell, aus dem dieses frische Wasser fließt. Der in weiteren Kreisen bekannte Verfasser hat sich bestrebt als Erzieher zugleich und als Unterweiser aufzutreten; er faßt den Begriff des Volksliedes in dem weiteren Sinne, den ihm die heutige Wissenschaft zukommen läßt und führt daher den Leser durch die Jahrhunderte, zeigend, wie und was unser Volk seit Tacitus' Zeiten gesungen, wie die Kunstdichtung immer befruchtend ins Volk drang und dort dem Geschmacke angepaßt wurde, wie die alte mystische Auffassung von der Entstehung des Volksliedes, dem Wesen der Ballade heutzutage vor dem Licht der Erkenntnis zerfließt, wie wiederum die alte Klage, daß der Volksgesang aussterbe, ihre Berechtigung habe, wie Besserung zu hoffen sei. Viele Proben werden dem Leser sehr willkommen sein. In allen Kreisen, die ein Herz fürs Volk haben, wird das Büchlein willkommen sein.

ur und Geisteswelt.
Sammlung
licher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens.
13. Bändchen.

Die Leibesübungen

und ihre Bedeutung für die Gesundheit.

Von

Prof. Dr. R. Zander.

Mit 19 Abbildungen im Text und auf Tafeln

Leipzig,
Druck und Verlag von B. G. Teubner.
1900.

Herrn

Geheimrat Professor Dr. L. Stieda

verehrungsvollst gewidmet.

Vorwort.

Die vorliegenden Vorträge habe ich an zehn Abenden im Oktober, November und Dezember 1898 in dem „Verein für fortbildende Vorträge" zu Königsberg i. Pr. vor Damen und Herren, Turnlehrerinnen, Turnlehrern, Turnern, Sportleuten und Freunden der Leibesübungen gehalten. Da ich von verschiedenen Seiten um Veröffentlichung derselben gebeten bin, habe ich der Aufforderung des Herrn Verlegers, dieselben dem Drucke zu übergeben, Folge geleistet.

Von den zahlreichen Demonstrationen, durch die ich damals meine Vorträge erläutert habe, sind die wichtigsten durch Abbildungen ersetzt und dieser Arbeit beigegeben worden.

Die verwendete Litteratur habe ich nur so weit genau citiert, als es sich um Werke von allgemeinem Interesse für ein großes Publikum handelte, die außerdem nicht allzuschwer zu beschaffen sind. Von Publikationen, die erschienen sind, nachdem ich meine Vorträge gehalten hatte, sind einige, die ein größeres Interesse haben, z. B. das vortreffliche Werk von Dr. F. A. Schmidt: „Unser Körper. Handbuch der Anatomie, Physiologie und Hygiene der Leibesübungen", Leipzig 1899, berücksichtigt worden.

Königsberg i. Pr. im August 1899.

R. Bander.

Inhaltsübersicht.

Bei allen Kulturvölkern ist gegenwärtig ein lebhaftes Interesse für Leibesübungen vorhanden, daß anscheinend noch im Wachsen begriffen ist.

Eine Nation möchte es der anderen zuvorthun im Eifer für die körperliche Jugenderziehung. Überall werden von jung und alt mit Begeisterung die verschiedensten Arten von Leibesübungen und Sport getrieben.

Zu den sportlichen Wettkämpfen strömt das Volk zusammen und verfolgt sie mit regster Anteilnahme. Die Zeitungen berichten aufs eingehendste und gewissenhafteste über den Verlauf der Regatten, Rennen und Wettkämpfe, und wird ein neuer Rekord*) erzielt, so meldet es der Telegraph überall hin, gleich als ob es sich um ein Weltereignis handele.

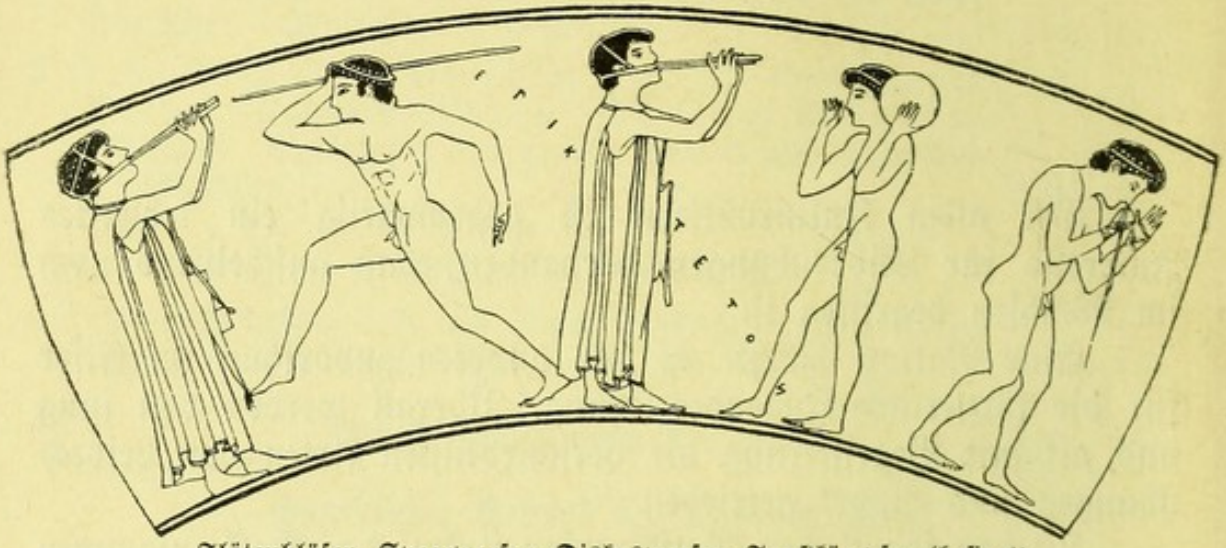
Zahllose Vereine haben sich die Pflege und Verbreitung der Leibesübungen zur Aufgabe gestellt, und der Staat und die Kommunen verwenden für diese Zwecke große Summen. In Vorträgen und Abhandlungen, in kurzen Broschüren und in dickleibigen Büchern wird für die Leibesübungen im allgemeinen oder für einzelne derselben eine Lanze gebrochen.

Alle Welt ist zur Überzeugung gelangt, daß die Jugend nicht nur geistig, sondern auch körperlich ausgebildet werden müsse, damit das heranwachsende Geschlecht den auf allen Gebieten des Lebens sich mehr und mehr steigernden Anforderungen gewachsen sei. Für die Erwachsenen aber stellen die Leibesübungen, wie man annimmt, die beste Erholung von der Berufsthätigkeit dar und das beste Mittel gegen die in unserer schnelllebigen Zeit überhandnehmende Nervosität.

---

*) Rekord ist eine beglaubigte, bisher noch nicht übertroffene Leistung.

Griechisches Vasenbild Leibesübungen darstellend.



Flötenbläser, Speerwerfer, Diskuswerfer, Faustkämpfer (besiegt).

Die Leibesübungen bei den Hellenen.

Wir alle wissen aus der Schule, daß im alten Griechenland die Leibesübungen in hoher Blüte standen. Bei den Hellenen galt eine harmonische Entwicklung von Körper und Geist als Ziel der Erziehung. Der griechische Knabe lernte in der Schule Lesen und Schreiben, die Anfangsgründe des Rechnens, Gesang und Lyraspiel; gleichzeitig wurde er in der Palästra im Lauf, Ringen, Sprung, Wurf des Diskus und des Speeres unterwiesen. Die Jünglinge betrieben in den Gymnasien Leibesübungen.

Die Gymnasien waren Staatsanstalten, die in der Blütezeit des Hellenentums wahre Prachtbauten darstellten. Sie enthielten von Bäumen beschattete Plätze, Räume für die verschiedenen Übungen, Bäder, offene und gedeckte Bahnen, so daß sie in jeder Jahreszeit benutzt werden konnten. Der Kynosarges, eines der drei Gymnasien Athens, war so groß, daß das ganze attische Heer von 11 000 Mann nach der Schlacht von Marathon darin Unterkunft fand. In den Säulenhallen, die das Gymnasium umschlossen, hielten Philosophen und Rhetoren ihre Vorträge. Hier versammelten sich Männer und Greise und lauschten den Worten der Weisen oder schauten den gymnastischen Übungen der Jünglinge zu und steigerten durch Zuspruch und Lob den Eifer der Wettkämpfenden.

Bei den Götterfesten wurden nicht allein die schönsten Früchte des Feldes und die besten Tiere der Herde zum Opfer dargebracht, man veranstaltete auch zu Ehren der Götter Kampfspiele. „Die Götter sind Freunde der Wettspiele", sagt Plato. Solche Feste feierte man anfangs in jeder Stadt, und von nah und fern strömte das Volk herbei, um sich an den Spielen zu ergötzen. Vier Feste aber wurden zu großen Nationalfesten, das Fest des Zeus zu Nemea, das des Poseidon auf dem korinthischen Isthmus, die pythischen Spiele am Fuße des Parnaß zu Ehren Apollos und das Fest des olympischen Zeus in der Ebene des Alpheios.

Die olympischen Spiele waren die besuchtesten und glänzendsten. „Wie das Quellwasser unter den Gaben der Erde das Beste ist, wie das Gold hervorglänzt unter den Besitztümern des Menschen, so sind die olympischen Spiele vor allen die herrlichsten, sie verdunkeln alle anderen, wie die Sonne am Himmelszelt durch ihren Glanz alle anderen Gestirne verdunkeln macht." So beginnt Pindar seine erste olympische Ode.

Die olympischen Spiele fanden in jedem vierten Jahre zu Anfang des Monats Juli statt. An ihnen beteiligten sich anfangs nur die nächsten Nachbarn der Eleer, aber schon seit dem sechsten Jahrhundert ganz Griechenland und die Kolonien.

In früherer Zeit wurde nur der Wettlauf geübt, allmählich aber kamen mehr und mehr Kämpfe hinzu, so daß das Fest auf fünf Tage ausgedehnt werden mußte. Am ersten Tage wurden die Kampfrichter und Kämpfer vereidigt. Am zweiten Tage wetteiferten die Knaben im Wettlaufe, Ringen und Faustkampfe. Der dritte Tag führte die Männer in die Schranken. Der Kampf begann mit dem Dauerlaufe (Dolichos) von ca. $4\frac{1}{2}$ km, auf den der einfache Lauf (Stadion) von ca. 200 m und der doppelte Lauf (Diaulos) von ca. 400 m folgten. Daran schlossen sich das Ringen und der Faustkampf. Den Schluß bildete das Pankration, eine Verbindung von Ring- und Faustkampf. Am vierten Tage fanden zunächst Wagenrennen mit Viergespannen statt. Alsdann folgte das Pentathlon, der Fünfkampf, eine Zusammenstellung von Sprung, Diskuswurf, Speerwurf, Wettlauf und Ringen, und bot Gelegenheit, alle Teile des Leibes in vollster Leistungsfähigkeit zu zeigen. Der letzte gymnische Kampf war der Wettlauf in Waffen. Am

Griechisches Vasenbild Leibesübungen darstellend.

In der Mitte Faustkämpfer, daneben Lehrer, rechts Springer mit Sprunggewicht, links mit Ausmessen Beschäftigter.

fünften Tage wurden die Sieger mit einem aus den Zweigen des heiligen Ölbaumes gewundenen Kranze geschmückt und ihr Name, der Name ihres Vaters und ihrer Heimat durch des Herolds Stimme allem Volke feierlich verkündet.

Ein olympischer Sieg galt den Hellenen als das höchste irdische Glück. Chilon von Sparta, einer der sieben Weisen, soll vor Freude über den Sieg seines Sohnes gestorben sein. Die Namen der Sieger wurden aufgezeichnet, und die Dichter überlieferten ihren Ruhm der Nachwelt.

Durch die dauernde Beschäftigung mit den Leibesübungen wurden Gesundheit und Kraft, Gewandtheit und Ausdauer, Mut, Geistesgegenwart und Kriegstüchtigkeit bei den Hellenen in einem Maße entwickelt wie bei keinem anderen Volke. Dadurch wurden sie befähigt, sich der gewaltigen Übermacht der Perser bei Marathon, Salamis und Platää zu erwehren und andere gewaltige Kriegsthaten zu vollbringen.

Bei den Spartanern wurden die Leibesübungen nur zu dem Zwecke getrieben, um den Körper für die Anstrengungen des Krieges vorzubereiten. Die Erziehung war eine rein gymnastische, ein wissenschaftlicher Unterricht unterblieb ganz. Gegen diese Einseitigkeit wandte sich Aristoteles mit den Worten: „Man darf darum nicht einen Staat für glück-

Griechisches Vasenbild Leibesübungen darstellend.

Links Ringkämpfer, daneben Lehrer, rechts mit Aufhacken des Bodens und Messen Beschäftigte.

selig halten, weil er die Bürger waffenstark macht, um über die Nachbarn herrschen zu können, denn daraus erwächst ein großer Übelstand ..... Die meisten Staaten jener Art halten sich nur so lange sie Krieg führen, gehen aber, sobald sie die Herrschaft erlangt haben, zu Grunde. Sie verlieren nämlich, wie das Eisen, ihre Schärfe, sobald sie Frieden haben."

Plato forderte eine gleichmäßige Berücksichtigung von Körper und Geist bei der Erziehung: „Man soll weder die Seele ohne den Körper, noch den Körper ohne die Seele bewegen, damit beide sich gegenseitig abwehrend an Stärke gleich und gesund werden. Es muß also der, welcher die Wissenschaften treibt, oder mit Eifer eine andere Übung mittels der Denkkraft vornimmt, auch die Bewegung des Körpers hinzufügen, indem er der Turnkunst obliegt, und andererseits muß, wer den Körper mit Sorgfalt bildet, die Bewegungen der Seele dagegen hinzufügen, indem er der Musik und aller Liebe zu den Wissenschaften sich befleißigt, wenn er mit Recht schön und in Wahrheit gut genannt werden soll." „Die rechte Pflege muß," nach Platos Ansicht, „mit der Macht ausgerüstet sein, Körper und Geist so schön und so gut als möglich zu machen."

Diese Lehren wurden befolgt. „Wer auch immer auf dem Gebiete der Philosophie, Geschichte, Dichtung in der klassischen Zeit sich unsterblichen Ruhm erworben oder im Feld herrliche Thaten vollbracht hat, des Namen finden wir auch auf der Liste der Olympiakämpfer" (Wickenhagen*)). Euripides erklärte für den vollkommensten Mann der Schöpfung denjenigen, der mit einer und derselben Hand die „Iphigenie schreibt und bei den olympischen Spielen sich die Siegeskrone auf das Haupt setzt".

*) H. Wickenhagen, Antike und moderne Gymnastik. Wien 1891.

Die Leibesübungen in der Neuzeit.

Hellas ist untergegangen und mit ihm seine Gymnastik. Aber die Erinnerung daran blieb wach in den Kreisen derjenigen, die die griechische Litteratur kannten und von diesen Kreisen aus wurde die gymnastische Erziehung neu belebt.

In der Dessauer Musterschule, dem Philantropin, führte Basedow 1776 zum erstenmale die Gymnastik als Unterrichtsgegenstand ein. Von hier aus verpflanzte Salzmann die Gymnastik nach seiner Erziehungsanstalt zu Schnepfenthal und übertrug 1786 die Leitung derselben an Guts Muths. Dieser ist als der eigentliche Begründer des gymnastischen Jugendunterrichtes zu bezeichnen. Seine „Gymnastik für die Jugend" (1793) ist das erste Turnunterrichtsbuch der Welt, das durch die „Spiele zur Übung und Erholung des Geistes" (1796) in glücklichster Weise ergänzt wurde. Beide Bücher wurden durch Übersetzungen in der ganzen Welt verbreitet. In Schnepfenthal fanden sich fast täglich In- und Ausländer, Eltern und Erzieher, Leute jeden Standes ein, die den gymnastischen Übungen zuschauten, und in vielen Familien und einzelnen Anstalten wurden fortan diese Übungen mit Eifer betrieben. In Dänemark, dessen hochsinnigem Kronprinzen und damaligen Regenten Guts Muths seine „Gymnastik für die Jugend" gewidmet hatte, fand die Gymnastik freudige Aufnahme. Bis 1803 waren bereits vierzehn gymnastische Anstalten entstanden und von hier aus drang die Sache in die Landschulen. Die Regierung erteilte den Befehl, daß bei jeder Landschule ein Platz von 1200 Geviertellen für die Leibesübungen eingeräumt werden sollte. Die zweite ganz umgearbeitete Auflage der „Gymnastik für die Jugend", in der Guts Muths seine zehnjährigen Erfahrungen beim Unterricht verwertet hatte, übergab er (1804) dem preußischen Unterrichtsminister mit den Worten: „Soviel scheint mir gewiß, daß man bei der Bildung des Menschen

nicht bloß sein geistiges Wesen, sondern auch seinen physischen Teil im Auge behalten müsse, um das Ebenmaß der geistigen und leiblichen Kräfte, so viel als immer möglich, aufrecht zu erhalten."

Die unglücklichen Kriege verhinderten in Preußen die Einführung der Leibesübungen in den Jugendunterricht.

Das Ziel, die Gymnastik zu einer allgemeinen Erziehungs- und Volkssache in Deutschland zu machen, erreichte Guts Muths nicht. Es blieb dies Jahn vorbehalten.

Jahn, der den Unterricht in der Gymnastik in Schnepfenthal kennen gelernt hatte, eröffnete im Frühjahr 1811 auf der Hasenheide bei Berlin den ersten deutschen Turnplatz, auf dem er bald 1400 Turner vereinigte. Das „Turnen" — diesen Ausdruck führte Jahn statt „Gymnastik" für die Leibesübungen ein — unterstellte er ganz den Zwecken des Vaterlandes, und, als am 3. Februar 1813 der König sein Volk zu den Waffen rief, zogen alle wehrhaften Turner ins Feld.

Nach den Freiheitskriegen begünstigte die Regierung zunächst die Turnerei, die sich zur Aufgabe stellte, die sittliche Kraft der Jugend zu heben und ihr Nationalgefühl zu kräftigen und in lebendiger Frische zu erhalten. An den Universitäten, in den Schulen wurde mit Eifer geturnt, überall wurden Turnplätze eröffnet. Aber schon 1819 wurden alle Turnplätze geschlossen, weil die Turnerei ganz ungerechtfertigterweise in den Verdacht der Staatsgefährlichkeit kam. Schwere Zeiten brachen über die Turnerei herein, aber sie hat sie glücklich überstanden.

1836 machte Medizinalrat Lorinser in Oppeln in seiner Schrift „zum Schutze der Gesundheit in den Schulen" auf das schreiende Mißverhältnis zwischen der geistigen Anstrengung und der Körperpflege in unserer Jugenderziehung aufmerksam. Diese Schrift erregte das Interesse des Königs Friedrich Wilhelm III., und es wurde in Preußen die Aufnahme des Turnens in den Schulunterricht gestattet. Durch eine Kabinettsordre vom 6. Juni 1842 erkannte Friedrich Wilhelm IV. die Leibesübungen als wesentlichen und unentbehrlichen Bestandteil der männlichen Erziehung an, und durch eine Verfügung des Kultusministers v. Eichhorn vom 7. Februar 1844 wurde in Preußen das Turnen ein integrierender Teil des öffentlichen Unterrichtes. Seitdem hat die Regierung in steigendem Maße das Turnen gefördert.

Es wird gegenwärtig in allen unseren Knabenschulen und in einer großen Zahl von Mädchenschulen geturnt und Turnlehrer-Bildungsanstalten sorgen für geeignetes Lehrerpersonal.

Als Zweck und Aufgabe des Schulturnens bezeichnet der „Leitfaden für den Turnunterricht", der seit 1895 in allen preußischen Schulen maßgebend ist, folgendes: „Das Turnen in der Schule soll durch zweckmäßig ausgewählte und wohlgeordnete Übungen die leibliche Entwicklung der Jugend fördern und die Gesundheit stärken, den Körper an eine naturgemäße schöne Haltung gewöhnen, die Kraft, Ausdauer und Gewandtheit des Körpers im Gebrauche der Gliedmaßen vermehren und dabei die Aneignung gewisser, im Leben vielfach nutzbarer Fertigkeiten, besonders auch mit Rücksicht auf den künftigen Wehrdienst im vaterländischen Heere, sichern; durch die ganze Art des Unterrichtsbetriebes, gleichzeitig mit der Steigerung der Gesundheit, Kraft und Geschicklichkeit des Leibes, wesentlich dazu mitwirken, Frische des Geistes, Vertrauen in die eigene Kraft und Entschlossenheit des Willens — Besonnenheit wie Mut — bei der Jugend zu wecken und zu fördern, sie aber auch an rasches Auffassen und genaues Ausführen eines Befehles zu gewöhnen und zu williger Unterordnung unter die Zwecke eines größeren Ganzen zu erziehen."

Die körperliche Schulung, die unsere Jugend durch den Turnunterricht erfährt, ist wiederholt als unzureichend bezeichnet worden. Immerhin zeigte sich jedoch in den großen Kriegen von 1864 bis 1871 der gewaltige Vorsprung, den wir vor unseren Feinden in der körperlichen Leistungsfähigkeit besaßen. In allen Ländern, Frankreich voran, hat man denn auch begonnen, das Versäumte nachzuholen.

In Frankreich wurde 1880 durch ein Gesetz der Turnunterricht für obligatorisch erklärt. In dem 1893 von dem französischen Unterrichtsministerium herausgegebenen Leitfaden für das Schulturnen heißt es: „In unserer Zeit, wo die Thätigkeit so fieberhaft, die Hirnarbeit so intensiv, die sitzenden Beschäftigungen so zahlreich sind, drängt sich uns die körperliche Erziehung als das einzige Mittel auf, bei den Menschen das Gleichgewicht der physiologischen Funktionen wiederherzustellen. In einem Lande, wie dem unsrigen, welches vielleicht noch auf lange Zeit zu einem beständigen 'Gewehr bei Fuß' verurteilt ist, erscheint sie als eine patriotische und heilige

Notwendigkeit. In unseren Schulen schließlich, wo der Knabe von so mancherlei Unterricht in Anspruch genommen und unter so vielerlei Formen in seinem Bedürfnis nach Thätigkeit gehemmt ist, ist sie das passende Heilmittel für die sogenannte Überbürdung, das notwendige Gegengewicht für eine geistige Arbeit, welche viele für übermäßig halten, wie auch zugleich die sicherste Basis jeder gesunden, mannhaften Erziehung. Aus diesem Grunde hat der Gesetzgeber sie unter die Unterrichtsmittel mit gleicher Berechtigung wie die intellektuelle und moralische Erziehung aufgenommen."

Bei allen Kulturvölkern betreibt gegenwärtig die Jugend Leibesübungen, dem deutschen Vorbilde nacheifernd. Der Turiner Physiologe Professor Angelo Mosso, der bekanntlich kein Freund des „deutschen" Turnens ist, würdigt die deutschen Bestrebungen für die physische Ausbildung der Jugend mit folgenden Worten: „Uns Ausländern liegt es ob, Deutschland den Tribut der Bewunderung zu zollen, den es sich um die Umgestaltung der körperlichen Erziehung erworben hat; es liegt uns ob, ihm unsere Dankbarkeit für die Wohlthaten auszusprechen, die es durch sein Beispiel den anderen Nationen des Kontinents erweisen wird."

Das Turnen der Erwachsenen kam vom Ende der dreißiger Jahre dieses Jahrhunderts an wieder in Aufnahme. Es entstanden Turnvereine, die nach Jahnschen Prinzipien eingerichtet waren. Sie verbreiteten sich schnell über ganz Deutschland und ihre Feste gestalteten sich zu wahren Volksfesten. Da diese Turnvereine im Jahre 1848 sich vielfach an den Bewegungen in demokratischem Sinne beteiligt hatten, wurden sie in der Folgezeit von den Regierungen zum großen Teile unterdrückt. Erst vom Jahre 1860 ab begann die Turnsache wieder aufzublühen. Der „Ruf zur Sammlung", den Theodor Georgii und Kallenberg erließen, führte am Erinnerungstage der Schlacht bei Belle-Alliance, am 18. Juni 1860, über tausend Turner nach Koburg, die erfüllt von heißer Liebe zum Vaterlande und vom Glauben an eine bessere Zukunft in einfachster und bescheidenster Form den Bund der deutschen Turner schufen. Nun schossen die Vereine aus dem Boden wie die Pilze, so daß an dem dritten deutschen Turnfeste in Leipzig im Jahre 1863 bereits 20000 Turner teilnahmen. Es war das erste große deutsche Nationalfest.

Seitdem blühte die deutsche Turnerschaft zu mehr als 6000 Vereinen mit über 600 000 Mitgliedern heran*). Auf dem letzten deutschen Turnfeste, das vom 23. bis 28. Juli 1898 in Hamburg gefeiert wurde, gingen nahezu 30 000 Turner im Festzuge, 8000 Turner beteiligten sich an den Eisenstabübungen, 1200 an dem Einzelwettturnen, aus dem 106 Sieger hervorgingen, und 400 an dem Wettturnen in den volkstümlichen Übungen. An dem Turnen der Kreise nahmen 574 Riegen und 336 Musterriegen teil. Bei dem Hamburger Turnfeste turnten Schüler, Erwachsene und Greise, auch Mädchen und Frauen.

Die Liebe zum Turnen verbreitet sich in Frauenkreisen in neuerer Zeit in sehr bedeutendem Maße.

Auch die deutschen Soldaten turnen sehr eifrig. Man hält beim Militär das Turnen für eines der wichtigsten Mittel der körperlichen Ausbildung.

In Deutschland turnt die Jugend, in Deutschland turnen hunderttausende Erwachsene, und wo Deutsche außerhalb der Heimat sich zusammenfinden, da entstehen sehr bald Turn- und Gesangvereine. Der Deutsche liebt das Turnen ebenso wie das Singen.

Im Laufe der Zeit hat das Turnen mehrmals ein anderes Aussehen angenommen. Besonders bedeutungsvoll waren die Umänderungen, die Spieß einführte. In der Erkenntnis, daß das Turnen, wie es Guts Muths und Jahn lehrten, nicht für den Schulbetrieb geeignet ist, hat er dasselbe reformiert. Die Gelenkübungen Pestalozzis, die von Guts Muths und Jahn in ihrer Bedeutung nicht erkannt wurden, machte er als Freiübungen zu einem wesentlichen Teile des Turnens. Die natürlichen Bethätigungen des Gehens, Laufens, Springens, Werfens, die sogenannten volkstümlichen Übungen, die wegen ihres großen Einflusses auf Herz und Lungen besonders wichtig sind, traten im Gegensatz zu diesen Freiübungen und zu den Übungen an komplizierten Geräten zurück. Das Turnen wurde dem Gange des Klassenturnens eingefügt und mußte vielfach vom Turnplatze in die Turnhalle verwiesen werden, wodurch es an gesundheitlichem Werte erhebliche Einbuße erlitt. Das Gerätturnen entwickelte sich zum Kunstturnen.

---

*) Am 1. Januar 1899 gehörten zur deutschen Turnerschaft 6303 Vereine mit 626 512 Mitgliedern.

Ein lebhafter Kampf zwischen den Anhängern der Spießschen und der alten Richtung entbrannte. Er scheint zu Gunsten der volkstümlichen Richtung entschieden zu sein. Die „neuen Lehrpläne" von 1892 für die preußischen Schulen bestimmen: „Übungen im angewandten Turnen sind auf allen Stufen vorzunehmen, besonders ist der Lauf mit allmählicher Steigerung durchgehend zu üben, und zwar als Dauerlauf und als Schnelllauf." In dem preußischen Ministerialerlasse vom 15. März 1897 wird die Pflege der volkstümlichen Übungen innerhalb der höheren Schulen verlangt. In der Ausschußsitzung der deutschen Turnerschaft am 19. und 20. Juli 1896 in Köln fanden die Vorschläge zur Erweiterung des Turnens durch die Aufnahme von volkstümlichen Übungen allgemeine Zustimmung. Bei dem Wettturnen auf den deutschen Turnfesten hat jeder Wettturner je zwei vorgeschriebene und eine selbstgewählte Übung am Reck, Barren und Pferd und außerdem drei volkstümliche Übungen auszuführen. Die Gerätübungen werden, wenn sie vollkommen gelungen sind, mit fünf, die volkstümlichen Übungen dagegen mit zehn Punkten gewertet. Es wird also jedenfalls das Kunstturnen an den Geräten nicht bevorzugt.

Neben den systematischen Körperübungen ließen Guts Muths und Jahn ihre Turner auch schwimmen, schlittschuhlaufen und Bewegungsspiele üben. Guts Muths führte in seinem Werke „Spiele zur Übung und Erholung der Jugend" 106 Spiele auf. „Ohne Turnspiel," sagte Jahn, „kann das Turnwesen nicht gedeihen, ohne Spielplatz ist ein Turnplatz gar nicht zu denken." Auch Spieß empfahl das Spielen. „Es sollten," sagte er, „unsere Kinder täglich zum Spiel geführt werden, wie zur Arbeit."

Trotzdem kamen die Spiele bei den Turnern allmählich in Vergessenheit und erst neuerdings haben sie wieder eine weitere Verbreitung gefunden. In Braunschweig begann man 1872 das Turnen durch Spiele auf freien Plätzen zu ergänzen. Seit 1873 wurde hier auch für eine Eisbahn für die Schüler gesorgt. Das Interesse für die Spiele und das Verlangen nach Spielplätzen wurde nun auch an anderen Orten immer reger; Schulmänner, Ärzte, die Turnlehrerversammlungen, der von dem Amtsrichter Emil Hartwich gegründete „Centralverein für Körperpflege in Volk und Schule" forderten die Einführung der Jugendspiele in den Unterricht. Von weitgehendster Bedeutung aber wurde der Spielerlaß des Kultusministers

v. Goßler vom 27. Oktober 1882. In demselben heißt es: „Es giebt schwerlich ein Mittel, welches wie das Spiel imstande ist, die geistige Ermüdung zu beleben, Leib und Seele zu erfrischen und zu neuer Arbeit fähig und freudig zu machen. Es bewahrt vor unnatürlicher Frühreife und blasiertem Wesen, und wo diese beklagenswerten Erscheinungen bereits Platz gegriffen, arbeitet es mit Erfolg an der Besserung eines ungesund gewordenen Jugendlebens."

Der 1891 von E. v. Schenkendorff gegründete „Centralausschuß zur Förderung der Volks- und Jugendspiele in Deutschland" hat es sich zur Aufgabe gemacht, dem Spiele in freier Luft im Volks- und Schulleben Eingang zu verschaffen. Er hat für die Unterweisung in den Spielen nach der Übersicht im achten Jahrgange des Jahrbuches für Volks- und Jugendspiele bereits 3300 Lehrer und 1797 Lehrerinnen ausbilden lassen. Den Bemühungen des Centralausschusses ist es zu verdanken, daß die Spielbewegung weiteste Kreise ergriffen hat.

Die Spielbewegung ging von England aus, wo seit 30 bis 40 Jahren Spiele im Freien und Sport nicht nur von der Jugend, sondern auch von den Erwachsenen in einem Umfange betrieben werden, wie wir es uns kaum vorstellen können. Dr. Dedolph in Aachen*) meint, daß die Engländer den Übergang von einem ackerbautreibenden zu einem industriellen Volke darum glücklich überwunden haben, weil sie die Schädigungen der Volksgesundheit durch die Großindustrie durch Körperübungen wenn auch nicht ganz beseitigten, so doch möglichst verminderten. Drüben, jenseits des Kanals, treibt thatsächlich das ganze Volk, jung und alt, arm und reich, mit wenigen Ausnahmen regelmäßig Leibesübungen auf den herrlichen ausgedehnten Spielplätzen, in den schönen Parks und Anlagen. Weder eine Anregung oder gar eine Anordnung von oben her hat — wie Viktor v. Woikowsky-Biedau in der Zeitschrift des Königlich preußischen statistischen Bureaus hervorhebt — stattgefunden, noch ist von seiten der Ärzte oder Hygieniker viel dazu gethan, um die Leibesübungen so zu verbreiten. Die an Selbsthilfe gewöhnten Engländer fanden unter Anleitung

*) Dedolph, Die Bedeutung der Körperübungen, besonders der Volks- und Jugendspiele vom hygienischen und militärischen Standpunkte. Verhandlungen der Naturforscher-Versammlung zu Frankfurt a. M. 1896.

der sogenannten Public school-man, die von ihrer Schulzeit her die Spiele kannten und liebten, sehr bald heraus, wie sie auf dem Spielplatze ihre körperliche und geistige Gesundheit fördern und sich ihre Arbeitstüchtigkeit möglichst lange erhalten konnten.

In den englischen Schulen spielt man im Sommerterm, der von Anfang Mai bis Ende Juli dauert, hauptsächlich Cricket, ein unserem deutschen Schlagball ähnliches, ungemein anziehendes Spiel, das große Gewandtheit, Selbstbeherrschung, rasche Entschlossenheit und andauernde Achtsamkeit erfordert und zu einsichtsvollem Zusammenspiele anregt. Neben Cricket wird in den meisten Schulen noch Lawn-Tennis gespielt. Im zweiten Schulterm von Oktober bis Weihnachten wird hauptsächlich Fußball getrieben, ein prächtiges Spiel für kühles Wetter, das alle Teilnehmer fortwährend in Atem erhält und Jugendlust, Kraft und Mut weckt und stärkt. Im dritten Term zwischen Neujahr und Ostern werden die sogenannten athletic sports geübt, Turnen, Boxen, Ringen, Fechten, Springen, Laufen und Schnellgehen. In allen drei Terms werden, wenn es die Witterung erlaubt, neben den angeführten Übungen verschiedene kleine Spiele, wie rounders, prisoners-base, fives, racket, hockey und golf gespielt. Gelegentlich wird auch ein größeres gemeinschaftliches Spiel, wie paper chase oder hare and hounds, eine Schnitzeljagd zu Fuß, ausgeführt. Die Hauptspiele der englischen männlichen Jugend sind Cricket und Fußball. In einem der beiden etwas Tüchtiges zu leisten gilt als Ehrensache und darum wird fast täglich geübt. Die hierdurch herbeigeführte kräftige Bewegung des ganzen Körpers in freier Luft trägt wesentlich dazu bei, die Jugend frisch und gesund zu erhalten.

Der Engländer vergißt das Spiel im Freien nicht, wenn er die Schulbank verläßt. Cricket und Fußball spielen auch die Erwachsenen, nicht etwa nur die vornehmen Leute, sondern auch der einfache Mann, der Städter sowohl wie der Landmann, der Fabrikarbeiter und Bergmann wie die Kaufleute, Beamten und Gelehrten. Die meisten englischen Damen besitzen im Lawn-Tennis eine hervorragende Gewandtheit. Auf dem Wasser sieht man überall Ruder- und Segelboote, auf den Landstraßen Radfahrer und Reiter*).

---

*) Vgl. H. Raydt, Die Spiele in England. Jahrbuch für Volks- und Jugendspiele 1892.

Der Engländer sucht seine Erholung im Freien, nicht in dumpfiger Kneipe. Besonders eifrig betreiben die Studenten die Leibesübungen, und eine Hochschule wetteifert mit der andern in sportlichen Wettkämpfen. Das Achterrennen auf der Themse zwischen den Studenten von Oxford und Cambridge, ihre Fußball- und Cricket-matches, ihre athletischen Wettkämpfe sind Ereignisse, die ganz England interessieren.

Die Leibesübungen werden in England zumeist mit großer Leidenschaftlichkeit betrieben. Es beherrscht die Übenden das Streben, im Wettkampfe zu siegen. Das Ziel der Leibesübungen sind Höchstleistungen in denselben. Damit werden die Leibesübungen zum Sport.

Der sportliche Betrieb hat den Nutzen gehabt, daß die einzelnen Leibesübungen in technischer Beziehung aufs äußerste vervollkommnet wurden.

Von Engländern, die sich in Deutschland aufhielten, lernte man ihre Spiele kennen, und bald wurden einzelne dieser Spiele, wie z. B. Fußball, bei uns mit der gleichen Begeisterung, wie in England gespielt. Es entstanden kleinere und größere Vereinigungen und Vereine, in denen Bewegungsspiele gepflegt wurden. Das Lawn-Tennis hat in wenigen Jahren eine außerordentliche Verbreitung gefunden. Neben diesen beiden Spielen gewinnen in neuester Zeit auch andere englische Spiele, z. B. das Golfspiel, mehr und mehr an Boden.

Daß gerade die englischen Spiele solchen Anklang finden, erklärt sich zum Teil aus der Vorliebe der Deutschen für das Ausländische, zum Teil aber daraus, daß wir die Spiele mit vollkommen feststehenden Spielregeln überkommen haben, weshalb sie sich zu Wettspielen besonders eignen.

Die zahlreichen und teilweise ganz vortrefflichen deutschen Spiele, die verschiedenen Ballspiele, Baarlauf u. s. w., werden neben Fußball auf zahlreichen Turnplätzen gespielt und werden auch in den Schulen wegen ihres hohen erzieherischen und gesundheitlichen Wertes geübt.

„Das im Freien mit rechter Lust getriebene Spiel macht," so besagt § 32 des Leitfadens für den Turnunterricht, „die Glieder geschmeidig, härtet ab gegen mancherlei Unbill, erhält der Jugend die natürliche Frische und bietet ihr Stunden höchsten Kraftgefühls und vollkommenen Wohlbefindens. Viele Spiele haben den Charakter von Kämpfen, in denen der Einzelne

durch seine Leistung nur dann zum Siege beitragen kann, wenn er sich dem Zusammenspiel aller einfügt. Bei den meisten Spielen treten fast alle Augenblicke Wendungen ein, die einen entscheidenden Schlag herbeiführen können. Hier gilt es mit scharfen und wachsamen Sinnen den rechten Augenblick zu erspähen, um ihn nach kurzer Überlegung mit blitzschnellem Entschlusse zu benutzen. Oft führt aber auch, wo der Wagemut nichts ausrichtet, kluges Maßhalten und zähe Ausdauer zum Ziele. Durch Vereinsamung, durch Verzärtelung und Frühreife entstehen bei der Jugend nicht selten Unarten, an deren Beseitigung Elternhaus und Schule sich vergebens abmühen. Im Spiele aber werden Eigensinn, Dünkel, Rechthaberei und Gewaltthätigkeit nicht geduldet, Schüchternheit, grämliches Wesen und manche andere Schwächen der Charakteranlage müssen weichen vor der gegenseitigen Erziehungsarbeit der Altersgenossen; selbst der geistig und leiblich Träge rafft sich mit der Zeit auf zu freudiger Thatkraft. Hier fügt jeder sich freiwillig den herkömmlichen oder den von der Gespielschaft vereinbarten Regeln, und indem so die Jugend Ziem und Schick, Gesetz und Recht kennen und achten lernt, rüstet sie sich auch im Spielen für die ernsten Aufgaben des Lebens. Außerdem werden die reinen und harmlosen Freuden des Jugendspieles fürs ganze Leben eine Quelle der angenehmsten Erinnerungen."

Der Centralausschuß zur Förderung der Volks- und Jugendspiele in Deutschland, der sich um die Einführung der Spiele in die Schule durch seine energische Agitation und dadurch, daß er für die nötigen Lehrkräfte sorgte, schon so große Verdienste erworben hat, läßt neuerdings einheitliche Spielregeln für die Turnspiele feststellen. Er wird dadurch sicherlich für die Verbreitung dieser Spiele, auch außerhalb der Schule, viel beitragen.

Die Spiele sind nach den Bestimmungen der preußischen Unterrichtsverwaltung ein Teil des Turnens. Der Turnunterricht in unseren Schulen soll aus Ordnungsübungen, Freiübungen, Gerätübungen und Turnspielen bestehen. Wenn einige begeisterte Vorkämpfer der Spielbewegung dem Schulturnen, wie es bisher geübt wurde, eine sehr geringe oder gar keine gesundheitliche Bedeutung beimessen, so ist es nötig, dem gegenüber hervorzuheben, daß dies ganz gewiß unrichtig ist. Der große erzieherische Wert des Schulturnens, seine nicht zu bezweifelnde große Bedeutung für die physische Ausbildung der

Jugend lassen es wünschenswert erscheinen, daß neben den Spielen auch nach wie vor Ordnungs-, Frei- und Gerätübungen ausgeführt werden.

Daß man in anderen Ländern ebenso denkt, dafür mag ein Beispiel dienen. In dem von dem französischen Unterrichtsministerium herausgegebenen Leitfaden für das Schulturnen heißt es: Beide Methoden, das Turnen und die freien Spiele, „haben jede ihre Vorteile; aber jede für sich allein betrieben, reicht nicht aus, um das gesteckte Ziel zu erreichen, welches in der harmonischen Entwicklung aller physischen und moralischen Kräfte zur Erreichung praktischer Brauchbarkeit besteht."

In England hat unser deutsches Turnen keinen Eingang gefunden, aber man treibt dort sehr viel die sogenannten volkstümlichen oder athletischen Übungen, das Laufen, Schnellgehen, Springen, Werfen, Gewichtheben, Ringen und zwar, wie alle Leibesübungen, sportmäßig. Der athletische Sport ist von England auch nach Deutschland gekommen und hat bereits außerhalb der Turnerschaft viele Anhänger gefunden.

Schwimmen, Eis- und Schneelauf, Fechten, Reiten, Rudern und Segeln sind in der ganzen Welt weit verbreitete Leibesübungen, die auch sehr viel sportmäßig betrieben werden.

Alle diese Leibesübungen sind an Verbreitung überholt worden durch die jüngste, durch das Radfahren. In wenigen Jahren ist das Velocipedfahren zu einem wichtigen Beförderungsmittel, zu einem der beliebtesten Sports, zu der am meisten geübten Leibesübung geworden. Man schätzt die Zahl der Radfahrer in Amerika auf zwei Millionen, in Frankreich auf nahezu zwei Millionen, in England auf eine Million, in Deutschland auf eine halbe Million und in Italien auf eine viertel Million (Biesendahl*)).

Zu der außerordentlich schnellen und weiten Verbreitung der Leibesübungen hat ohne Zweifel der sportgemäße Betrieb derselben mit seinen aufregenden und die Schaulust der Menge anreizenden und zur Nacheiferung aufstachelnden Wettkämpfen wesentlich beigetragen. Es vergeht wohl kein Tag ohne solche Wettkämpfe. Es messen die Mitglieder der Vereine zunächst ihre Kräfte untereinander, dann mit denen anderer Vereine. Die Sieger kämpfen um die „Meisterschaft" kleinerer oder größerer

*) Karl Biesendahl, Katechismus d. Radfahrsports. Lpz. 1897.

Bezirke; schließlich wird um die „Meisterschaft Europas", ja um die „Meisterschaft der Welt" gerungen. Staat und Behörden, Vereine und Sportenthusiasten unterstützen auf jede Weise diese Wettkämpfe.

Um die Meister der Leibesübungen aus der ganzen Welt an einer Stelle zum Wettkampfe zu vereinigen, bildete sich im Juni 1894 in dem Amphitheater der Pariser Sorbonne das internationale Komitee zur Erneuerung der olympischen Spiele. Im April 1896 fand in Athen das erste olympische Fest statt und nahm einen ungeahnt glänzenden Verlauf. Das zweite Fest soll 1900 in Paris stattfinden. Inzwischen hat das Komitee 1897 auf dem Kongreß zu Havre über Pädagogik, Hygiene der Leibesübungen und Sport verhandelt und auf Vorschlag von Kémeny (Budapest) folgende bedeutungsvolle Resolution gefaßt: „Der Kongreß anerkennt und billigt als vornehmstes Ziel der Wiedergeburt der physischen Erziehung die harmonische Vereinigung der Gymnastik, der athletischen Übungen und der Spiele."

Wenn wirklich nicht nur unserem deutschen Turnen, sondern auch den Bewegungsspielen und dem Sport eine so große erzieherische Wirkung und ein so segensreicher Einfluß auf die Gesundheit eigen ist, wie für jede dieser Leibesbewegungen von ihren Freunden behauptet wird, so sind alle Bestrebungen unterstützenswert, die auf die Vervollkommnung und Verbreitung der Leibesübungen hinzielen, die beitragen zur Beseitigung der Eifersucht und gegenseitigen Befehdung von Turnen, Spielen, Athletik und Sport.

Der um die Verbreitung der Bewegungsspiele bei der deutschen Jugend hochverdiente Centralausschuß zur Förderung der Volks- und Jugendspiele hatte in sein Programm nicht bloß die Förderung der Spiele aufgenommen, sondern er hat „das allgemeine Ziel im Auge, das Verständnis, das Interesse und den Sinn für Leibesübungen aller Art, als das natürlichste Heilmittel gegen die körperlichen Schäden der Zeit im deutschen Volke zu wecken und lebendig zu machen" (E. v. Schenkendorff*)). Um dieses Ziel zu erreichen, beschloß man Volksfeste zu schaffen, bei denen dem Volke Leibesübungen vorgeführt

*) E. v. Schenkendorff, Denkschrift über die Errichtung deutscher Nationalfeste. Leipzig 1897.

werden. An jedem Orte unseres Vaterlandes sollen solche Volksfeste in regelmäßiger Wiederkehr heimisch werden, auf daß ihr segensbringender Einfluß in das ganze Volk eindringe. Um diese örtlichen Volksfeste in Fluß zu bringen und ihre allmähliche Einführung zu bewirken, um die eingeführten Feste zu erhalten, dazu ist nach der Ansicht des „Ausschusses für Volksfeste", der sich 1895 aus der Mitte des „Centralausschusses" bildete, ein „deutsches Nationalfest" nötig. Alle vier bis fünf Jahre soll ein solches deutsches Nationalfest gefeiert werden, nach dem jüngsten Beschluß des Ausschusses zu Rüdesheim am Niederwald.

„Ein Volksfest kann," wie Jahn einst sagte, „nur an einem Dank- und Denktage gefeiert werden." Das Nationalfest soll darum in Erinnerung an die Schlacht bei Sedan auf die erste Septemberwoche gelegt werden.

Teilnehmer des Festes sollen sein 1. die Mitwirkenden, 2. die Ehrengäste, d. h. die deutschen Fürsten und Fürstinnen und die Bürgermeister der freien Hansastädte und deren Frauen, 3. die Abgesandten des deutschen Volkes, das sind die Reichstagsmitglieder, um die Stärkung des deutschen Volkstums wohlverdiente Männer und Frauen, Vertreter der Presse, Vertreter der Behörden, Vertreter der Veteranen, ca. 10 000 Vertreter aus der Gesamtbevölkerung, die von den Kreistagen und Stadtverordnetenversammlungen gewählt werden und die die Kosten von den absendenden Stellen erhalten, die Abgesandten der Einzelausschüsse und etwa 1000 Vertreter der Deutschen im Auslande, 4. die Volksgemeinde, d. h. diejenigen erwachsenen Deutschen, die aus freiem Antriebe an dem Feste teilnehmen gegen ein geringes Eintrittsgeld — für sie soll nach und nach Raum bis zu 80 000 Personen geschaffen werden —, 5. Angehörige fremder Völker als Gäste.

Die Ausübenden, die an körperlichen und künstlerischen Vorführungen beteiligt sind, müssen Deutsche und im Besitze voller Ehrenhaftigkeit sein. Die an den Wettkämpfen für Leibesübungen Mitwirkenden dürfen diese nicht berufsmäßig oder aus geschäftlichen Rücksichten ausüben.

Die Leibesübungen, welche vorgeführt werden sollen, sind volkstümliche Übungen und Spiele, Turnen, Kampfspiele, Radfahren, Rudern, Schwimmen, Fechten; zur Verschönerung des Festes soll Gesang, Instrumentalmusik, Volksschauspiel und Dichtung herbeigezogen werden.

„Alle Teilnehmer des Festes sollen sich auf der Feststätte als eine einige große deutsche Gemeinde fühlen, in der unter Zurückstellung aller Rang-, Klassen-, Partei- und Besitzunterschiede die Liebe zum großen deutschen Vaterlande und das Gemeingefühl aller deutschen Bürger zur alleinigen Geltung kommen."

„Das deutsche Nationalfest steht in unmittelbarer Beziehung zur Stärkung des Reichsgedankens durch die Pflege vaterländischen Empfindens; zur Förderung des sozialen Ausgleiches durch Weckung einer Bürgersitte, die unabhängig von der sozialen Stellung der einzelnen, deutscher Gesinnung und Tüchtigkeit Geltung verschaffe; zur Hebung der Volkskraft durch die Schaffung einer lebendigen Volkssitte, die den Segen regelmäßiger Leibesübungen auf alle Schichten des Volkes ausbreitet und zur Veredelung der Volksfeste durch Rückkehr zu einfachen Sitten im Festesleben."

Dieses sind die Hauptpunkte der vor kurzem vom Arbeitsausschusse festgestellten „Leitsätze und Satzungen der deutschen Nationalfeste"*).

Eine Vorbedingung für das Zustandekommen dieses gewaltig geplanten Unternehmens ist, daß alle Freunde der Leibesübungen einig sind in dem Wunsche, daß die Nationalfeste entstehen und Dauer haben. Diese Vorbedingung ist zunächst wenigstens nicht erfüllt. Von der einen Seite wird der Plan als eine patriotische Großthat angesehen, von der anderen Seite wird er bekämpft als unausführbar und als unnütz, weil ein Volksbedürfnis für ein Nationalfest nicht vorliege. Über den Ausgang des Streites, der mit großer Heftigkeit geführt wird, läßt sich schwer eine Vermutung aussprechen.

Bei einer Aufzählung der verschiedenen Methoden der körperlichen Erziehung und Ausbildung darf die militärische Erziehung nicht unerwähnt bleiben. Diese ist zwar eine Berufserziehung, doch stellen die körperlichen Übungen eines ihrer wichtigsten Erziehungsmittel dar.

Die Anforderungen, die der Krieg an die körperliche Leistungsfähigkeit der Soldaten stellt, sind so gewaltige, daß ihnen nur ausnahmsweise genügt werden würde, wenn nicht

---

*) Jahrbuch für Volks- und Jugendspiele. Jahrgang 1898. S. 54—82.

im Frieden ununterbrochen daran gearbeitet würde, die körperliche Leistungsfähigkeit zu steigern. Marschübungen, Laufen, Turnen, Bajonettfechten, Schießen, Baden und Schwimmen beschäftigen den Soldaten fast täglich für einen großen Teil des Tages. Der dauernde Aufenthalt im Freien, die gute Ernährung, die systematische Steigerung der Leibesübungen bewirken, daß der noch in der Entwicklung begriffene Körper des Soldaten sich kräftigt und einen hohen Grad von Ausdauer und Widerstandsfähigkeit erlangt.

Sehr bedauerlich ist es, daß die Freude an den Leibesübungen nicht, oder höchstens sehr selten zum Bewußtsein kommt. Der militärische Dienst erheischt es, daß alles nur auf Befehl geschieht. Die Leibesübungen werden nicht um ihrer selbst willen gepflegt, sie sind nur ein Mittel zu dem Zwecke, die militärische Leistungsfähigkeit zu vergrößern. Darum werden die Leibesübungen dem Soldaten auch nur selten zu einer lieben Gewohnheit, die er in das bürgerliche Leben mitnimmt. Sehr bald, nachdem der Soldat aus dem aktiven Dienst geschieden ist, geht wegen des Mangels an Übung ein großer Teil der erworbenen Kraft, Ausdauer und Widerstandsfähigkeit wieder verloren. Es ist dies ein Mangel der militärischen Erziehung, dem nur teilweise dadurch abgeholfen wird, daß die zur Reserve entlassenen Soldaten später noch ein oder mehrere Male zur Übung eingezogen werden.

Nutzen der Leibesübungen.

Die Vorteile, die aus systematisch betriebenen Leibesübungen erwachsen, sind in mannigfacher Hinsicht von außerordentlicher Bedeutung. Einige Beispiele mögen dies erläutern.

Die Steigerung der Arbeitsfähigkeit infolge der Kräftigung der Muskeln, die größere Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse und andere Fährnisse des Lebens infolge der Abhärtung schaffen eine Überlegenheit, einen Vorsprung im Kampfe ums Dasein gegenüber dem Ungeübten.

Es ist gewiß sehr erfreulich, daß in unserer Zeit der sozialen Gegensätze viele Turn-, Spiel- und Sportvereine Jünglinge und Männer aus verschiedenen Berufsarten und Gesellschaftsklassen zusammenführen zur gemeinsamen Thätigkeit, zu gleicher Freude an den Übungen. Man lernt sich auch als Mensch kennen und schätzen; für Kastengeist ist hier kein Raum; hier giebt es keine egoistischen Standesinteressen, hier interessiert alle in gleicher Weise diese oder jene Leibesübung. Für den Ausgleich der sozialen Unterschiede haben solche Vereinigungen einen großen Wert und man kann nur wünschen, daß sie weiterhin gedeihen und sich mehren möchten.

Viele Leibesübungen führen ins Freie hinaus. Die veredelnde Freude an der Natur nimmt wieder zu, die dumpfe Kneipenluft verliert für die Freunde der Leibesübungen mehr und mehr an Reiz, was sowohl in gesundheitlicher, wie in sozialer und ethischer Hinsicht ein Gewinn ist.

Die erzieherische, Charakter bildende Bedeutung der Gymnastik, des Sportes und der Bewegungsspiele wird allgemein gepriesen und mit Recht! Der Zaghafte gewinnt, wenn er die Kräfte seiner Muskeln erprobt hat, Selbstvertrauen, Entschlossenheit, Mut. Leibesübungen, die mit einer Gefahr verbunden sind, erzeugen Geistesgegenwart, Selbstbeherrschung, Selbstlosigkeit und Opfermut. Die gemeinsam betriebenen Spiele und

Übungen erfordern freiwillige und zielbewußte Unterordnung und Verträglichkeit, sie schaffen Kameradschaftlichkeit und Freundschaften.

Plato verlangte von der Gymnastik, daß sie das Gefühl der Schönheit kräftige. Im deutschen Turnen wird auf die Haltung bei den Übungen seit jeher ein großes Gewicht gelegt. Beim Wettturnen wird eine gelungene aber nicht in vollendeter Haltung ausgeführte Übung nicht voll gewertet. „Die Ästethik ist," wie Wickenhagen mit Recht betont, „die beste Schutzmauer gegen die mit wachsender Kraft so leicht sich verbindende Rohheit."

Es würde zu weit führen, wollte ich die soziale, ethische und ästethische Bedeutung der Leibesübungen ausführlich erörtern.

Über die Bedeutung der Leibesübungen für die Gesundheit ist von Ärzten und Nichtärzten vieles gesagt und geschrieben worden. In medizinischen und pädagogischen Fachschriften, in Handbüchern, Zeitschriften und Broschüren, die einzelne Leibesübungen oder das Gesamtgebiet derselben behandeln, ist unzählige Male der segensreiche Einfluß der Leibesübungen behauptet worden. Andererseits ist aber von Ärzten wiederholt nachgewiesen, daß die Leibesübungen die Gesundheit schädigen, wenn sie im Übermaß ausgeführt werden. Die Gesundheit kann auch leiden, wenn die Leibesübungen unrichtig betrieben oder unter ungünstigen Verhältnissen ausgeführt werden. Eine Übung, die für den einen nützlich ist, kann für den anderen schädlich sein, weil die Menschen nicht gleich organisiert sind und weil die verschiedenen Arten der Übungen keineswegs in gleicher Weise die Organe beeinflussen.

Ist die Behauptung, daß Leibesübungen für die Gesundheit förderlich sind, auch nicht in jedem einzelnen Falle zutreffend, so ist sie doch im allgemeinen richtig. Das hat die Erfahrung des täglichen Lebens zur Genüge bewiesen.

Einen geradezu glänzenden Erfolg hat in dieser Hinsicht der Militärdienst, der die männliche Jugend in einem Alter, in dem der Körper noch in kräftiger Entwicklung begriffen ist, zu andauernden Leibesübungen zwingt. Jedermann weiß, wie sehr die körperliche Kraft, Ausdauer und Widerstandsfähigkeit bei den jungen Leuten während der Dienstzeit anwachsen. Neben den moralischen Wirkungen, die der Militärdienst hat,

ist die günstige Beeinflussung des Körpers der Soldaten ein nicht hoch genug anzuschlagender Vorteil der allgemeinen Militärpflicht.

Daß sich der Nutzen der Leibesübungen auch zahlenmäßig nachweisen läßt, dafür diene das folgende Beispiel. Dr. Schmid-Monard*) untersuchte in Halle 5100 Schüler und 3200 Schülerinnen auf Blutarmut, Bleichsucht, Kopfweh, Nervosität, Schlaflosigkeit, Appetitmangel, Verdauungsstörungen, Nasenbluten, chronische Bindehautentzündung und anormale Brechung der Augen. Die Zahl der Kränklichen beträgt in den Internatsbürgerschulen der Franckeschen Stiftung trotz der ungünstigen Wohnungsverhältnisse nur zwei Drittel von der in den Stadtschulen. In ersteren wird kein Nachmittagsunterricht erteilt und die Schüler treiben bis zu 75 Prozent Bewegungsspiele; von den Stadtschülern, die Nachmittagsunterricht erhalten und bei denen kein Spielzwang besteht, spielen nur 15 bis 30 Prozent. Ebenso sind auf den höheren Schulen unter den Sport treibenden Knaben nur halb so viel Kränkliche vorhanden wie unter den nicht Sport treibenden. Von den Mädchen der höheren Töchterschule im Alter von acht bis zwölf Jahren fährt bis zu einem Drittel Rad, von den dreizehn- bis vierzehnjährigen fast niemand. Unter den ersteren sind 20 bis 30 Prozent Kränkliche, unter den letzteren bis zu 60 Prozent.

---

*) Schmid-Monard, Die chronische Kränklichkeit in unseren mittleren und höheren Schulen. Bericht auf dem internationalen medizinischen Kongreß in Moskau 1897.

Oberflä

(Nach Schider
Leipzi

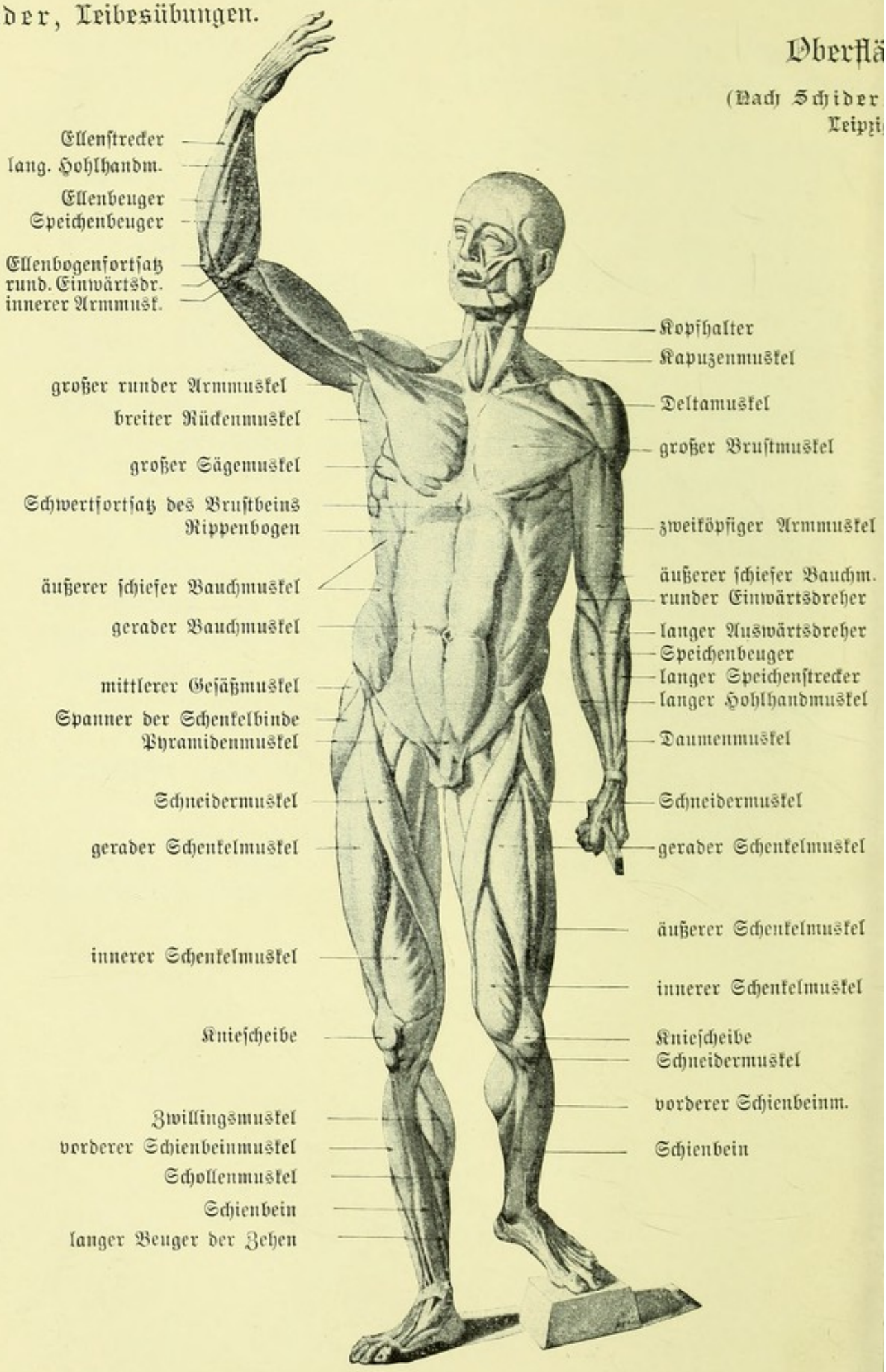


Fig. 1. Vorderansicht.

e Muskeln.

h-anatom. Handatlas.
ann & Co.)

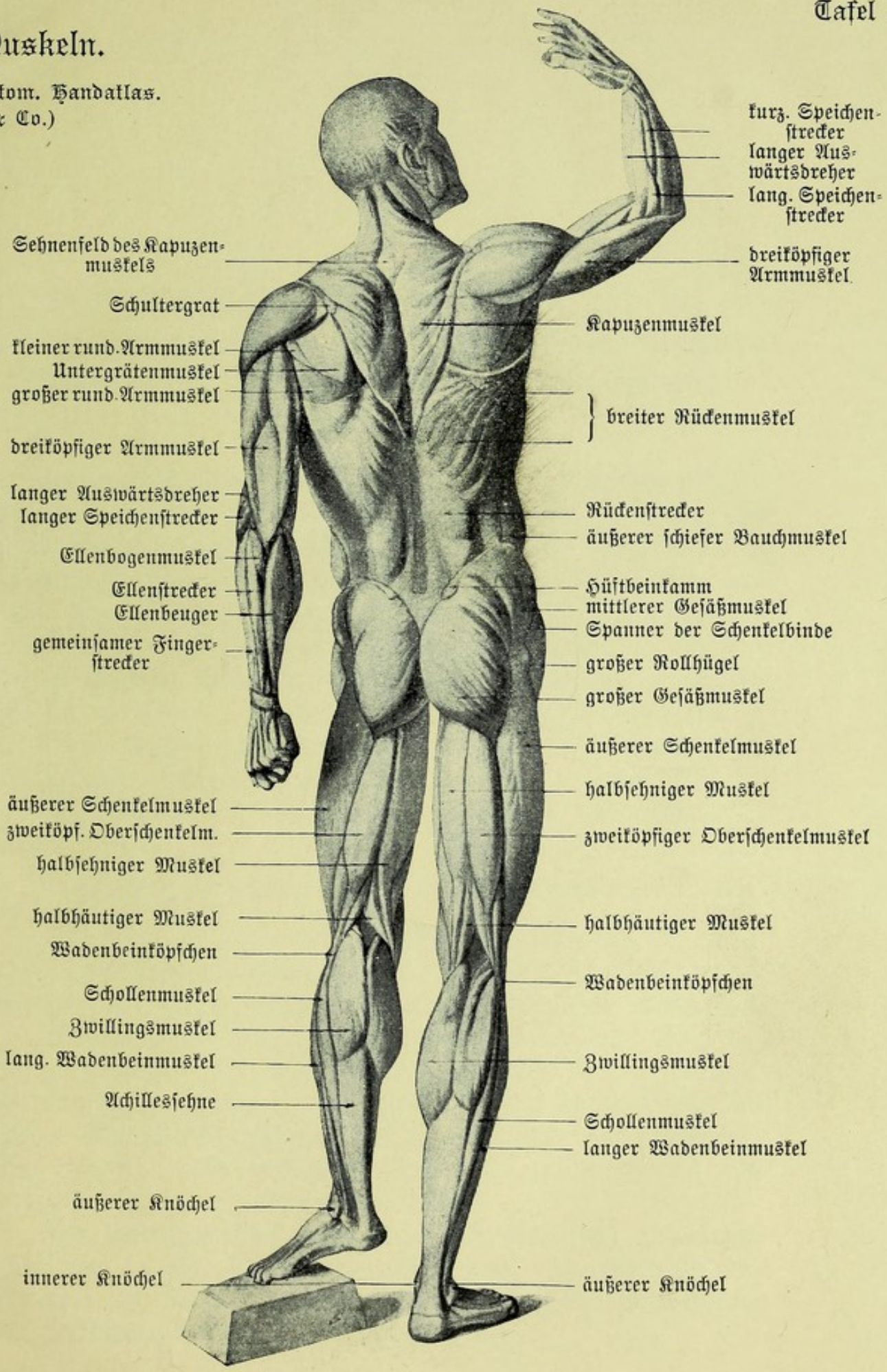


Fig. 2. Rückenansicht.

Das Wesen der Leibesübungen und die Wirkungen der Leibesübungen auf die einzelnen Organe des Körpers und auf den ganzen Organismus.

Wenn Leibesübungen unter gewissen Verhältnissen für die Gesundheit schädlich werden können, so ist es für jeden, der Leibesübungen ausführt, wünschenswert, diese Verhältnisse zu kennen, und für diejenigen, welche Leibesübungen lehren und leiten, und welche sich um Verbreitung derselben bemühen, ist es eine unabweisbare Pflicht, sich darüber Klarheit zu schaffen, was zu thun ist, damit die segensreichen Wirkungen der Leibesübungen eintreten, und was zu lassen und zu vermeiden ist, um Schädigungen fern zu halten. Dazu ist die Kenntnis des Wesens der Leibesübungen und ihrer Wirkungen auf die einzelnen Organe und auf den ganzen Körper notwendig.

Einfluß der Leibesübungen auf die Muskulatur.

Die Leibesübungen sind entweder Bewegungen der Teile unseres Körpers gegeneinander oder Bewegungen des ganzen Körpers. Alle Bewegungen werden durch Muskeln ausgeführt.

Die Muskeln oder, wie man sich populär ausdrückt, das Fleisch, umhüllen das Skelett und sind durch Sehnen an dasselbe angeheftet (s. Fig. 1 u. 2, Tafel I). Die Muskeln sind von feinsten Blutgefäßen, sogenannten Haargefäßen oder Kapillaren dicht durchsetzt und verdanken ihrem Blutreichtum die rote Farbe; die blutarmen Sehnen sind weiß.

Die Muskeln sind aus feinen Muskelfasern zusammengesetzt, die parallel aneinander gefügt sind. Zu jeder Muskelfaser tritt der Zweig eines Nerven, durch den ihr vom Gehirn oder Rückenmark Reize zugeleitet werden.

Alle Fasern, die einen Muskel zusammensetzen, werden gleichzeitig gereizt, und dieser Reiz löst in allen eine gleichzeitig ablaufende Formveränderung aus, die man Kontraktion nennt. Die Kontraktion besteht darin, daß jede Faser und deshalb auch der ganze Muskel sich verkürzt und, nachdem ein gewisses Maximum der Verkürzung erreicht ist, zur ursprünglichen Länge wieder zurückkehrt. Während der Verkürzung tritt eine Dickenzunahme der einzelnen Fasern und des ganzen Muskels ein, die während der Verlängerung wieder schwindet (s. Fig. 3).

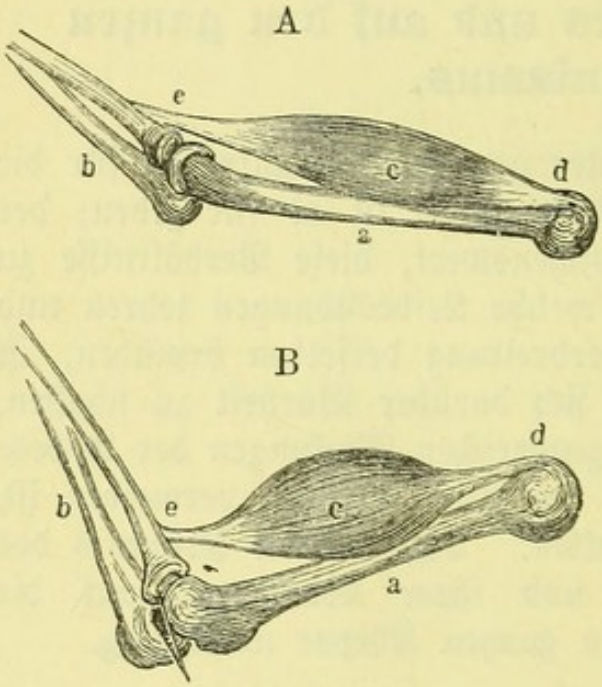


Fig. 3.
Schematische Darstellung der Wirkungsweise des Muskels. (Nach Ranke, der Mensch.)
a Oberarmbein. *b* Elle. *c* der zweiköpfige Armmuskel (schematisiert), in A in der Ruhe, in B kontrahiert. *d* sein Ursprung. *e* sein Ansatz an der Speiche.

Durch die Verkürzung des Muskels werden die Skelettteile, an denen er angeheftet ist, einander genähert, es wird also eine Bewegung ausgeführt und eine mechanische Arbeit geleistet, die um so größer ist, je schwerer oder je stärker belastet der bewegte Teil ist und je ausgiebiger er bewegt wird. Je länger ein Muskel ist, um so höher vermag er ein Gewicht zu heben (Joh. Bernoulli), je dicker er ist, eine um so größere Last vermag er zu bewegen (Ed. Weber).

Ein Muskel entfaltet seine Kraft erst voll und ganz, wenn er beim Beginn der Kontraktion etwas gedehnt ist. Das ist der Grund, weshalb wir zu kräftigen Bewegungen „ausholen". Wollen wir aus dem Stand springen, so machen wir eine Kniebeuge und dehnen dadurch die Streckmuskeln des Oberschenkels, mittels deren wir den Körper emporschnellen. Wollen wir einen Stein schleudern, so führen wir den Arm nach hinten, um den großen Brustmuskel, der den Wurf auszuführen hat, zu dehnen.

Die Kontraktion des Muskels, die durch einen einmaligen Reiz ausgelöst wird, verläuft sehr schnell, und man spricht deshalb von einer „Muskelzuckung".

Folgen zwei Reize so schnell aufeinander, daß der zweite Reiz wirkt, bevor der Muskel infolge des ersten Reizes das Maximum der Verkürzung erreicht hat, so entsteht eine stärkere Zuckung, der Muskel verkürzt sich stärker (Helmholtz). Folgt eine größere Anzahl von Reizen so schnell aufeinander, daß der Muskel zwischen den einzelnen Reizen nicht die Zeit hat, sich auszudehnen, so verharrt der Muskel in der Verkürzung. Solche anhaltende Kontraktionen nennt man Tetanus. Alle Bewegungen, die wir ausführen, sind solche anhaltende Kontraktionen (Ed. Weber).

Die Muskeln vermögen nicht ununterbrochen zu arbeiten, weil sie „ermüden".

Wenn wir die Arme seitwärts zur wagerechten Haltung heben und in dieser Stellung verharren, so tritt nach einiger Zeit eine Schwächeempfindung, dann eine unangenehme und schmerzliche Empfindung in den Armmuskeln ein; immer größere Willenskraft ist nötig, um die Arme horizontal zu halten. Das Gesicht rötet sich, Schweiß bricht aus, Stirnrunzeln und andere Mitbewegungen treten auf. Trotz der größten Anstrengung sinken schließlich die Arme herab. In gleicher Weise stellt sich die Ermüdung ein, wenn wir die Arme längere Zeit hindurch immer wieder und wieder zur senkrechten Haltung aufwärts heben. Die leichte Übung strengt nach einiger Zeit an, wird immer schwieriger, und endlich vermögen wir nicht mehr die Arme zu erheben. Halten wir bei diesen Übungen Hanteln in den Händen, so tritt die Ermüdung viel schneller ein und zwar um so früher, je schwerer die Hanteln sind.

Die Ursache der Ermüdung ist in einer Störung der Stoffwechselvorgänge in den thätigen Muskeln zu suchen.

Der Muskel hat einen sehr lebhaften Stoffwechsel. Aus dem Blute, das ihn reichlich durchströmt (s. Fig. 13), nimmt er die für seine Thätigkeit nötigen Substanzen, vor allem reichlich Sauerstoff auf. An das Blut giebt er Kohlensäure, die in ihm in großer Menge gebildet wird, und andere Stoffe, die giftig und lähmend auf ihn wirken, sogenannte Ermüdungsstoffe (Ranke, Mosso) ab.

In dem thätigen Muskel ist der Stoffwechsel sehr gesteigert. Das erhellt aus der sehr bedeutenden Vermehrung der Sauerstoffaufnahme und der Kohlensäureabgabe (Regnault und Reiset, Mateucci, Hermann u. a.). Den thätigen

Muskel durchfließt eine etwa fünfmal so große Blutmenge, wie den ruhenden (Chauveau und Kaufmann).

Währt die Thätigkeit des Muskels nur kurze Zeit, so werden die Kohlensäure und die Ermüdungsstoffe durch den Blutstrom fortgeschwemmt und der Muskel erholt sich schnell zu neuer Arbeit. Wenn er aber lange Zeit ohne Ruhepause thätig ist, so werden nicht schnell genug die Ermüdungsstoffe fortgeschafft und ein Ersatz für das verbrauchte Material geliefert.

Die Ermüdung des Muskels ist fast immer mit einem schwer definierbaren Gefühl von Unbehaglichkeit, Druck, Ziehen und Schwere verbunden, das in wirklichen Schmerz übergeht. Dieses Gefühl schwindet, wenn der Muskel einige Zeit geruht und der Blutstrom die Ermüdungsstoffe weggeführt hat. Wird die Arbeit aber trotz dieses Gefühls fortgesetzt, so kann sich der Schmerz bis zur Unerträglichkeit steigern und die Fortsetzung der Arbeit unmöglich machen. Der Muskel bleibt alsdann oft tagelang schmerzhaft, heiß, geschwollen und funktionsunfähig; ja es kann sich sogar Fieber einstellen. Wer Reitunterricht genommen hat, kennt die Schmerzen in den Anziehermuskeln der Oberschenkel, die sich nach den ersten Unterrichtsstunden einstellen. So treten auch bei ungewohntem Turnen, Fechten, Tanzen, Schlittschuhlaufen, Radfahren und anderen Übungen Schmerzen in den am meisten angestrengten Muskelgruppen auf.

Die Ermüdung der Muskeln kann lange hinausgeschoben werden, wenn die Arbeit öfters durch kurze Ruhepausen unterbrochen wird, wenn sie auf viele Muskeln verteilt wird und wenn diese Muskeln nicht mit ganzer Kraft zu arbeiten gezwungen werden. Das Gehen ist eine solche Arbeit. Ein gesunder Mensch kann stundenlang gehen, ohne etwas von Müdigkeit zu spüren. Auch das Radfahren auf ebener Straße ist eine wenig anstrengende Bewegung. Schließlich aber stellt sich auch beim Gehen oder beim Radfahren nicht nur in den Muskeln, welche die Arbeit ausführen, Ermüdung ein, sondern auch eine Ermüdung des ganzen Körpers.

Nach übermäßig lang ausgedehnten Fußmärschen, Rad- und Ruderfahrten, Bergsteigen beobachtet man Unlust zu Bewegungen, gedrückte reizbare Stimmung, Schwäche und Beschleunigung des Pulses, Appetitmangel, Schlaflosigkeit und sonstige Zeichen einer allgemeinen Ermüdung. Es können mehrere

Tage vergehen, bis alle diese Erscheinungen vollkommen geschwunden sind.

Wird den ermüdeten Muskeln Ruhe gegönnt, so erholen sie sich allmählich. Die Ermüdungsstoffe werden hinausgespült, das verbrauchte Material wird ergänzt und die alte Leistungsfähigkeit stellt sich wieder ein. Je hochgradiger die Ermüdung war, um so länger währt es, bis die Erholung vollständig ist.

Wenn die Arbeit wieder aufgenommen wird, bevor die Muskeln sich vollkommen erholt haben, so tritt die Ermüdung schneller ein, als wenn die Muskeln ganz frisch sind; es ist also die Leistungsfähigkeit der ermüdeten Muskeln verringert.

Eine Arbeit, die uns anfangs sehr anstrengt und schnell ermüdet, können wir, nachdem wir sie öfters ausgeführt haben, leicht und ohne zu ermüden verrichten. Die Muskeln werden kräftiger und ausdauernder, wenn wir sie regelmäßig jeden Tag in Thätigkeit versetzen und sie eine allmählich größer werdende Arbeit verrichten lassen, wenn wir sie „üben".

Die Vergrößerung der Arbeit kann in verschiedener Weise zustande gebracht werden. Wir können beispielsweise die Armmuskeln dadurch kräftiger machen, daß wir täglich eine bestimmte Anzahl von Übungen mit Hanteln ausführen, anfangs mit leichten, nach einiger Zeit mit immer schwereren; wir können das gleiche Ziel aber auch dadurch erreichen, daß wir eine täglich wachsende Anzahl von Übungen mit den leichten Hanteln ausführen.

Nach dem Wesen der Arbeit teilt man die Leibesübungen in Kraftübungen und Dauerübungen ein.

Kraftübungen nennt man solche Leibesübungen, bei denen eine Last einmal oder einige wenige Male bewegt, oder eine kürzere oder längere Zeit gehalten wird. Diese Last kann die des eigenen Körpers oder eine fremde Last sein.

Dauerübungen nennt man diejenigen Übungen, bei denen eine bestimmte Bewegung sehr oft in gleicher Weise wiederholt wird.

Zu den Kraftübungen gehören die meisten Gerätübungen und ein Teil der Freiübungen des Turnens, das Fechten, viele Übungen der athletischen Sports, wie Springen, Werfen, Gewichtheben, Steinstoßen, Ringen.

Zu den Dauerübungen gehören Marschieren, sportmäßiges Gehen, Laufen, Bergsteigen, Schwimmen, Radfahren, Rudern.

Jede Kraftübung erfordert eine verhältnismäßig große Arbeitsleistung von kleineren oder größeren Muskelgruppen.

Bei den Dauerübungen wird die Einzelbewegung ohne besonderen Kraftaufwand ausgeführt; sie wird aber häufig wiederholt.

Folgen die Einzelbewegungen sehr schnell aufeinander, so spricht man von Schnelligkeitsübungen. Je schneller diese Bewegungen ausgeführt werden, um so mehr Kraft erfordern sie. Bei Wettkämpfen im Laufen, Schwimmen, Rudern, Radfahren erreichen die Kämpfer die Schnelligkeit durch Aufwand ihrer ganzen Kraft. Die Schnelligkeitsübungen werden damit zu Kraftübungen.

Kraftübungen haben auf die Muskeln eine andere Wirkung wie Dauerübungen.

Kraftübungen erzeugen, wenn sie längere Zeit hindurch ausgeführt werden, und wenn die bewegte Last allmählich vergrößert wird, eine Zunahme der Kraft der geübten Muskeln. Aus dem Altertum wird berichtet, daß der Athlet Milo von Krotona ein vierjähriges Rind auf der Schulter durch die ganze Rennbahn getragen und dann durch einen Faustschlag getötet habe. Zu dieser Kraftleistung soll er sich in der Weise vorbereitet haben, daß er das Tier, als es noch ein Kalb war, zu tragen begann und es weiterhin, bis es erwachsen war, täglich trug. Die geübten Muskeln nehmen erheblich an Dicke zu. Der Oberarm erwachsener Männer hat einen Umfang von durchschnittlich 28 cm (Krause); bei dem zwanzigjährigen Petersburger Athleten Georg Hackenschmidt hat der gestreckte Oberarm einen Umfang von 39 cm, der gebeugte von 43 cm, bei dem Athleten Lutz von 40,5 bezw. 46 cm. Eine so gewaltige Muskulatur kann freilich nicht jeder durch Übung erlangen. Die Muskulatur entwickelt sich bis zu einer individuell sehr verschiedenen Höchstgrenze und macht dann Halt. Auf dieser Höhe erhält sich die Entwicklung und Leistungsfähigkeit nur so lange, als die Übungen fortgesetzt werden. Hören die Übungen auf, so geht ein Teil der Kraft verloren.

Durch Dauerübungen wird die Ermüdbarkeit der Muskeln vermindert. Bei dem Ungeübten stellt sich bei Dauerübungen sehr bald das Gefühl ein, als wenn es unmöglich wäre, die Bewegungen noch weiter auszuführen. Gelingt es uns, dieses Gefühl zu überwinden, so vermögen wir die Bewegungen noch eine Zeitlang fortzusetzen. Bei jeder neuen Übung wird dies Ermüdungsgefühl weiter hinausgerückt, weil die Muskeln aus-

dauernder geworden sind. Die Muskeln werden fester und nehmen auch an Dicke zu, wenn auch nicht in so hohem Grade wie infolge von Kraftübungen. Kolb*) fand bei den Rennmannschaften des Berliner Ruderklubs den Umfang des Oberarms zwischen 26 und 33 cm schwankend. Der Umfang der Wade ist beim erwachsenen Mann durchschnittlich 37 cm (Krause). Kolb fand ihn bei den bekannten deutschen Rennfahrern Achenbach (Hamburg), Lehder, Titel, Siemens, Walker (Berlin) 37, 35, 40, 39, 39 cm.

In welchem hohen Maße die Leistungsfähigkeit der Muskeln durch Übung gesteigert werden kann, soll an einigen Beispielen gezeigt werden.

Sage und Geschichte berichten von zahlreichen körperlichen Leistungen, die uns märchenhaft erscheinen. Was dichterischer Phantasie entsprungen ist, was absichtlich übertrieben wurde, was der Wahrheit entspricht, ist nicht in jedem Falle festzustellen.

Die Annahme, daß die jetzt lebenden Menschen weniger kräftig als ihre Vorfahren sind, daß im Gefolge der fortschreitenden Kultur eine zunehmende körperliche Degeneration des Menschengeschlechts sich eingestellt hat, ist weit verbreitet, aber trotzdem nicht richtig. Wenn die Erinnerung an Thaten, die eine gewaltige Körperkraft und Ausdauer erforderten, durch Jahrhunderte hindurch wachgeblieben ist, so spricht dies dafür, daß solche Thaten etwas Ungewöhnliches waren und weit über die Leistungen der Menge hinausgingen. Auch heutzutage kommen vereinzelt Leute vor, die ans Wunderbare grenzende Leistungen zustande bringen, deren Kraft und Ausdauer weit über die der Mitmenschen hinausragt.

Von dem Thessalier Polydamas berichten die griechischen Schriftsteller, daß er einen Wagen mit Rossen im stärksten Lauf hinten mit einer Hand ergriffen und festgehalten habe, so daß ihn die Pferde nicht mehr von der Stelle brachten.

Der vor einigen Jahren verstorbene Hamburger Athlet Karl Abs, den man für den kräftigsten Mann seiner Zeit hielt, hob im Winter 1887/88 im Cirkus zu Berlin ein Pferd auf.

---

*) George Kolb, Beiträge zur Physiologie maximaler Muskelarbeit besonders des modernen Sports. Berlin.

Wie schwer die Felsblöcke waren, welche die alten Helden und Athleten erhoben und geschleudert haben sollen, weiß man nicht. In den Wettkämpfen unserer modernen Athleten wird das Gewicht, das gehoben wird, genau abgewogen und die Länge des Wurfes genau abgemessen.

Hans Steyrer in München hob mit einem Finger 268 kg, Georg Lattl in Pfarrkirchen (Bayern) mit beiden Händen 800 kg, W. B. Curtis in New York mittels einer auf dem ganzen Körper verteilten Tragbandvorrichtung 1469,18 kg und Louis Cyr in London mit dem Rücken 1669,2 kg.

Im Steinstoßen und Werfen ist der deutsche Amateur-Athlet Ludwig Lutz in Hamburg gegenwärtig unübertroffen. Er stößt einen 16,6 kg schweren Würfel von Stein oder Eisen, der mit beiden Armen zur Schulter erhoben wird, mit einer Hand 8,45 m und mit Anlauf 9,80 m weit von sich, einen 45 kg schweren Würfel 3,70 m weit.

Aus dem Altertum wird von dem Krotoniaten Phayllos berichtet, daß er den Diskus 95 Fuß weit schleuderte Bei den olympischen Spielen zu Athen im Jahre 1896 wurde der 2 kg schwere Diskus vom Standbrett aus 29,15 m weit geworfen. Lutz wirft den $5^1/_2$ kg schweren Discus 29 m, den 2 kg schweren 36,2 m weit.

In den Meisterschaftswettkämpfen des Amateurathletenverbandes an den Universitäten Oxford und Cambridge im Jahre 1895 warf der erste Sieger einen 7,25 kg schweren Hammer mit ca. 1 m langem Stiel 40,5 m und eine gleich schwere Kugel 13,5 m weit.

Die Kraft der Beinmuskeln offenbart sich am besten im Sprung. Von dem eben erwähnten Athleten Phayllos aus Krotona wird gemeldet, daß er mit Zuhilfenahme von Sprunggewichten (Halteren) 55 Fuß weit gesprungen sei. Die besten Springer der Neuzeit bleiben hinter dieser Leistung weit zurück und es ist gewiß mit Recht die Richtigkeit jener Angabe bezweifelt worden. Im Jahre 1886 sprang, wie Euler*) erzählt, Premierleutnant v. Dresky in voller Uniform mit einer fünf Pfund schweren Hantel in jeder Hand 23 Fuß weit. Der Weltrekord für den Weitsprung ohne Sprungbrett ist gegenwärtig 7,43 m, für den Hochsprung 1,97 m (Sweeney in New York 1895),

*) Monatsschrift für Turnen.

für den Dreisprung, d. h. einen Weitsprung, der sich aus zwei Sprungschritten und einem Sprung zusammensetzt, 14,33 m. 1881 übersprang Page eine 2,23 m hohe und 1884 Atkinson eine 2,28 m hohe Planke mit Aufstützen beider Hände.

Bedeutende Kraftleistungen sind zu allen Zeiten angestaunt worden. Hinsichtlich der Menge der geleisteten Arbeit stehen jedoch auch die gewaltigsten Kraftleistungen erheblich hinter Dauerübungen zurück, die uns gar nicht besonders hervorragend erscheinen.

Wenn ein $1\frac{1}{2}$ Centner schwerer Mann an einem Tage 6 Meilen auf ebener Straße zurücklegt, was keine nennenswerte Leistung ist, so hat er, wenn man mit Weisbach annimmt, daß das Gehen in der Ebene $\frac{1}{12}$ der Arbeit erfordert, wie das senkrechte Steigen, eine mechanische Arbeit von 281 250 kgm*) verrichtet. Die gleiche Arbeit wäre es, wenn man einen Centner 5625mal 1 m hoch gehoben hätte.

Unter den Dauerübungen hat das Marschieren die größte Bedeutung trotz der Eisenbahnen und trotz des Fahrrades. Als Leibesübung wird der Marsch viel geübt. Distanzmärsche von großer Ausdehnung sind an der Mode. Der am 26. Juni 1898 ausgeführte Tagesfernmarsch der Radler-Vereinigung in der Berliner Turnerschaft ist eine sehr überraschende Leistung, da von den 23 Teilnehmern zehn die Strecke von 15 deutschen Meilen in weniger als 18 Stunden, der erste Sieger in 14 Stunden 11 Minuten zurücklegten.

Von allerhöchster Bedeutung ist der Marsch für das Militär. Der Wert der Heere beruht in erster Reihe auf ihrer Marschtüchtigkeit und deshalb wird auf deren Ausbildung so viel Mühe und Zeit verwandt. Die höchste Marschleistung in der Kriegsgeschichte führte der Konsul Claudius Nero mit dem römischen Heere 207 v. Chr. aus.**) Von Canusium in Süditalien, wo er dem Hannibal gegenüberstand, zog er heimlich mit 6000 Fußsoldaten und 1000 Reitern dem Hasdrubal entgegen, der seinem Bruder von den Alpen her zu Hilfe eilte. Bei Sena gallica besiegte er diesen und kehrte dann sofort nach Canusium zurück. In zwölf Tagen, ohne

*) Es ist üblich, die Arbeitsleistung in Kilogrammmetern (kgm) auszudrücken, d. h. durch die Kraft, die 1 kg 1 m hoch zu heben vermag

**) Vgl. Dr. Zurbousen, Militär-Wochenblatt vom 4. Mai 1898.

einen einzigen Ruhetag, machte das römische Heer zweimal den 45 Meilen langen Weg, marschierte also durchschnittlich täglich $7^2/_3$ Meilen.

Die Arbeitsleistung beim Marschieren wächst um so mehr, je steiler der Weg ist. Beim Bergsteigen, das als Leibesübung sich gegenwärtig einer ganz außerordentlichen Beliebtheit erfreut, werden häufig gewaltige Arbeitsmengen geleistet. Fick und Wislicenus*) berechneten die bei einer in $5^1/_2$ bis 6 Stunden ausgeführten Besteigung des 1956 m hohen Faulhorns geleistete Arbeit des 66 kg schweren Fick auf 319 274 kgm, die des 76 kg schweren Wislicenus auf 368 574 kgm.

Auch im Dauerlauf sind von alters her gelegentlich sehr große Wegstrecken zurückgelegt worden. Der athenische Herold Pheidippides überbrachte, als 490 v. Chr. das Perserheer sich der griechischen Küste näherte, diese Nachricht in zwei Tagen von Athen nach dem 30 Meilen entfernten Sparta. Von dem Platäer Euchidas wird berichtet, daß er an einem Tage 25 deutsche Meilen lief und dann tot zu Boden sank. In dem Pariser 24 Stunden-Fußwettlaufen im August 1898 siegte der 41 Jahre alte Fleury mit 171 km 763 m. Der leistungsfähigste Läufer der jüngsten Zeit war wohl der Berliner Fritz Käpernick, der in England sechs Tage und sechs Nächte, während deren er mit kurzen Ruhepausen stets auf den Füßen blieb, lief und weit über 100 deutsche Meilen zurücklegte.

Das Schwimmen als Dauerübung kann in Bezug auf die Größe der Arbeitsleistung mit dem Marschieren und Laufen nicht verglichen werden. Doch sind hin und wieder ganz bedeutende Leistungen im Dauerschwimmen zustande gebracht worden. Die griechische Sage erzählt, daß Leander aus Liebe zur Venuspriesterin Hero allnächtlich den Hellespont durchschwamm, geleitet von der Leuchte auf dem Thurme von Sesius, und daß er in einer stürmischen Nacht, als die Fackel erlosch, sein Grab in den Wellen fand. Das Durchschwimmen des Hellespont ist keine bemerkenswerte Leistung: am 3. Juli 1810 durchschwamm ihn Lord Byron in 1 Stunde 10 Minuten.

---

*) Vierteljahresschrift der Züricher naturforschenden Gesellschaft X, 1865.

Die neuere Zeit kennt ganz andere Leistungen im Schwimmen. Rittmeister Eugen Baron Forgatsch und Hans Angeli, Mitglied des I. Wiener Amateur-Schwimmklubs, schwammen in 6 Stunden 55 Minuten ohne Unterbrechung die 61 km lange Strecke von Wien nach Preßburg. Kapitän Webs schwamm über den Kanal von Dover nach Calais. Der Engländer Frank Holmes, der vor kurzem dasselbe Wagnis wiederholte, wurde nach neunstündigem Schwimmen kurz vor seinem Ziel durch Nebel gezwungen, das Unternehmen aufzugeben.

Dauerrudern über eine Strecke von 56 km hat der Verein Berliner Touren-Ruderer seit 1892 regelmäßig auf seinem Jahresprogramm. Die kürzeste Zeit, in der diese Strecke durchrudert wurde, ist bis jetzt 5 Stunden 34 Minuten.

Der neueste Sport, das Radfahren, hat Dauerleistungen erzielt, die sowohl hinsichtlich der zurückgelegten Strecken, als auch hinsichtlich der Zeitdauer kaum noch zu überbieten sein dürften.

Im Jahre 1892 machte Graf Starhemberg den Distanzritt von Wien nach Berlin, eine Strecke von 582,50 km, in 71½ Stunden. Im folgenden Jahre legte Joseph Fischer den gleichen Weg in 31 Stunden 21 Minuten auf dem Rade zurück und erwies damit die Überlegenheit des Rades über das Pferd. Für die 590,4 km lange Strecke von Mailand bis München brauchte Fischer später sogar nur 29 Stunden 30 Minuten 32 Sekunden, und Lehr durchfuhr die noch 20 km längere Strecke von Basel bis Cleve in der noch kürzeren Zeit von 28 Stunden.

Der Pariser Huret gewann am 8. September 1898 den großen Berliner Preis im 24-Stunden-Radrennen mit 829 km.

Es sind bereits 3-, 6- ja 12-Tage-Rennen abgehalten worden. Im Zwölftage-Fahrenrennen der Damen in London im Dezember 1896 ging Miß Dutrieux mit 1263,636 km als Siegerin hervor. Der aus Sachsen stammende New Yorker Carl Miller, der Sieger des Sechstagerennens in New York, siegte in dem 72-Stunden-Rennen zu Paris am 23. August 1898 mit 1812 km. Seine Arbeitsleistung betrug nahezu 3 Millionen kgm.

Durch Übung wird aber nicht nur die Kraft und die Ausdauer der Muskeln gesteigert, sondern es kann auch ein hoher Grad von Schnelligkeit erzielt werden.

In dem deutschen Heere wird 1 km zurückgelegt bei gewöhnlichem Marsch in 10 Minuten 57 Sekunden, beim Sturmmarsch in 10 Minuten 24 Sekunden, beim Laufschritt in 6 Minuten. Beim „Schnellgehen", wie es in den athletischen Clubs geübt wird, kommt man in kürzerer Zeit vorwärts. Englische „Geher" legen 1 km bequem in 5 Minuten zurück. Perkins (1874) gebrauchte für 1 km nur 3 Minuten 57 Sekunden.

Die Rekords für Laufen sind 45,7 m in 5,50 Sekunden, 68,5 m in 7,75 Sekunden, 91,4 m in 9,25 Sekunden, 201,0 m in 22,50 Sekunden, 402 m in 47,75 Sekunden, 804 m in 1 Minute 53,50 Sekunden, 1609 m in 4 Minuten 15,40 Sekunden, 3218 m in 9 Minuten 11,50 Sekunden, 6436 m in 19 Minuten 36 Sekunden, 12 872 m in 40 Minuten 20 Sekunden, 25 744 m in 88 Minuten 6 Sekunden (F. A. Schmidt*)).

Bei dem internationalen Wettschwimmen auf der Millenniumsausstellung in Budapest im Juli 1896 durchschwamm Eugen Wolf vom I. Wiener Schwimmklub 1000 m in 17 Minuten 55 Sekunden.

Beim Wettrudern wird eine Strecke von 2000 m in 7 Minuten 25 Sekunden zurückgelegt. Beim Wettrudern zwischen den Universitäten Oxford und Cambridge wurde 1893 eine über eine deutsche Meile lange Strecke in 18 Minuten 47 Sekunden durchfahren.

Ganz ungeheuer große Geschwindigkeiten sind mit dem Fahrrad erzielt worden. Der Franzose Bonhours fuhr bei mehrstündiger Fahrt durchschnittlich pro Stunde 44 km, der Engländer Linton 45 km. Der Deutsche Zimmermann durchfuhr eine Strecke von $^1/_2$ km mit einer Geschwindigkeit von 50 km pro Stunde und eine Strecke von $^1/_6$ km mit einer Geschwindigkeit von 61 km pro Stunde. Der junge Franzose Taylor legte die englische Meile (1524 m) in 1 Minute $32^3/_5$ Sekunden zurück. Ein Sextuplett (Sechssitzer) fuhr eine halbe englische Meile mit dem schnellsten Zuge Amerikas (80 km pro Stunde) um die Wette.

Die Vorteile der Muskelübung sind damit nicht erschöpft, daß sie in so hohem Maße die Kraft, Ausdauer und Schnelligkeit steigern. Durch Übung wird nicht nur die Quantität der

---

*) F. A. Schmidt, Unser Körper. Handbuch der Anatomie, Physiologie und Hygiene der Leibesübungen. Leipzig 1899. S. 463.

Arbeit gesteigert, sondern es gewinnt auch die Qualität derselben. Der Ungeübte strengt seine Muskeln viel mehr an, als nötig ist; er benutzt auch Muskeln, die für die Ausführung der Arbeit nicht notwendig sind; er arbeitet also mit viel zu großem Kraftaufwand und die Bewegungen erscheinen ungeschickt. Durch Übung lernt man mit wenig Muskeln und mit einem Mindestmaß von Anstrengung, also sparsamer arbeiten. Durch Übung werden die Bewegungen geschickt.

Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Geschicklichkeit sind wertvolle Eigenschaften. Ein jeder kann dieselben durch fleißiges Üben seiner Muskeln erwerben. Es gehört dazu aber, daß die Übungen längere Zeit hindurch regelmäßig fortgesetzt werden. Es kommt ferner darauf an, daß die Übungen richtig gewählt werden.

Wer nur Kraftübungen treibt, macht dadurch seine Muskeln noch nicht zu Dauer- und Schnelligkeitsleistungen fähig. Wer nur die Beinmuskeln kräftigt, behält schwache Arme, und wer nur die Arme übt, dessen Beine werden den Dienst versagen, wenn sie Ungewohntes leisten sollen.

Es giebt Leibesübungen, bei denen nur einzelne Muskelgruppen, und solche, bei denen der größte Teil der Muskeln thätig ist. Übungen der letzten Art verdienen den Vorzug. Rudern und Schwimmen gehören zu denjenigen Leibesübungen, welche ziemlich gleichmäßig die Muskeln des Rumpfes und der Gliedmaßen in Anspruch nehmen. Das Radfahren strengt hauptsächlich die Beinmuskeln an. Radfahrer sollten, um die Armmuskeln zu kräftigen, Hantelübungen ausführen oder Keulen schwingen oder fechten.

Das deutsche Turnen hat sich die Aufgabe gestellt, durch verschiedenartige Übungen eine gleichmäßige Ausbildung der gesamten Muskulatur zu erreichen. Es wechseln Kraftübungen mit Dauerübungen und mit Schnelligkeitsübungen; es wechseln Armübungen mit Beinübungen und Rumpfübungen. Es ist wiederholt dem Turnen vorgeworfen worden, daß die Kraftübungen bevorzugt würden, und daß man die natürlichen Bewegungen, das Gehen, Stehen, Laufen und Werfen gegenüber den zum großen Teil unnatürlichen Gerätübungen vernachlässige.

Gewiß ist es sehr wichtig, daß die genannten natürlichen Bewegungen oder volkstümlichen Übungen eifrig betrieben werden. Daneben haben aber auch Übungen ihre Berechtigung, die solche

Muskelgruppen kräftigen, welche im täglichen Leben von geringerem Werte zu sein scheinen. Die nicht vorauszusehenden Zufälligkeiten des Lebens können auch an diese Muskeln gelegentlich Anforderungen stellen, denen sie ungeübt nicht gewachsen sind.

„Es fehlt unserer Jugend hauptsächlich an einer kräftigen Armmuskulatur" behauptete kürzlich mit Recht ein erfahrener Turnpädagog.*) Es ist darum richtig, wenn beim Turnunterricht gerade für die Kräftigung dieser Muskeln Sorge getragen wird. Die Beinmuskeln werden durch Stehen, Gehen, Laufen, Treppensteigen u. a. von jedermann täglich geübt. Bei zahlreichen Menschen ist dagegen die Anstrengung der Armmuskeln im Beruf sehr gering oder fehlt ganz.

Außerdem wird fast bei jeder Berufsthätigkeit der rechte Arm stärker als der linke in Anspruch genommen. Darum haben Übungen, die beide Arme gleichmäßig kräftigen, gewiß eine große Bedeutung. Die Armübungen des volkstümlichen Turnens und der Athletik, das Ballwerfen, Ballschlagen, Diskus-, Ger- und Gewichtwerfen, das Steinstoßen u. s. w., strengen hauptsächlich den rechten Arm an; die Übungen an den Armgeräten, an Reck, Barren, Schaukelringen, Kletterstangen, Tauen u. s. w. kräftigen beide Arme gleichmäßig und sind deshalb sehr wichtig.

In England und Amerika, wo man für das deutsche Turnen keine Sympathie hegt, hat man in neuerer Zeit angefangen, durch systematische Übungen mit Hanteln oder Keulen die Sportübungen zu ergänzen.

Ob das Ziel, die Armmuskeln und zwar die Muskeln beider Arme gleichmäßig zu kräftigen, durch Übungen am Reck und Barren oder durch Hanteln und Keulenschwingen erreicht wird, ist natürlich gleichgültig.

Ebenso falsch wie es ist, einseitig durch Kraftübungen an Geräten die Arme zu stärken, ebenso falsch ist es, die volkstümlichen Übungen so sehr zu bevorzugen, wie es von verschiedenen Seiten verlangt worden ist. Der Zweck der Leibesübungen ist es weder, Gipfelturner am Reck und Barren zu

---

*) v. Kobilinski, Die Mitwirkung des Hauses an der körperlichen Ausbildung unserer Schüler. Zeitschrift für Turnen und Jugendspiel. 7. Jahrg. Nr. 15. 1898.

bilden, noch ungewöhnliche Leistungen im Laufen und Werfen zu erzielen, sondern eine sichere Herrschaft über die ganze Muskulatur zu gewinnen.

Wenn einzelne Muskelgruppen verhältnismäßig zu schwach sind, so sollten sie vornehmlich, aber nicht ausschließlich geübt werden. Haben sie die nötige Kraft erlangt, so höre man damit auf, sie weiter zu bevorzugen.

Werden einzelne Muskeln oder Muskelgruppen durch Berufsarbeit oder durch einseitige Leibesübungen bedeutend mehr in Thätigkeit versetzt als die übrigen, so hypertrophieren sie auf Kosten dieser und zu Ungunsten des Ebenmaßes in Gestalt und Bewegung.

Ein bekanntes Beispiel von Berufshypertrophie sind die Oberarme der Schmiede. Bei Athleten findet man öfters die Muskulatur des Oberkörpers und der Arme ganz gewaltig ausgebildet und die Beinmuskulatur schwächlich. Hochgradig ausgeprägt war dies beispielsweise der Fall bei dem sogenannten Muskelmann Maul vom Fichtelgebirge. Von dem Oberkörper und den Armen, deren ungewöhnlich starke Muskeln wie an einem anatomischen Präparat dalagen, haben wir in der Königsberger Kunstakademie einen Gipsabguß angefertigt; die Beinmuskeln waren so schwach, daß sie zu Studienzwecken nicht verwertbar waren. Einseitige übermäßige Ausbildung einzelner Muskelgruppen auf Kosten der anderen ruft, wie Kolb*) hervorhebt, den „athletischen" Eindruck hervor. Eine gleichmäßige Ausbildung der Gesamtmuskulatur, auch die hochgradigste, zerstört durchaus nicht die weiche Harmonie der Körperformen. Bei dem Athleten Abs trat kein Muskel besonders hervor. Ein Laie, ja vielleicht mancher Anatom, der diese Körperformen unbefangen nackt gesehen hätte, würde, wie Kolb bemerkt, kaum auf den Gedanken gekommen sein, dies sei der stärkste Mann der Erde.

In der bildenden Kunst hat man sehr häufig ungewöhnliche Kraft durch Darstellung mächtiger Muskelmassen zum Ausdruck zu bringen versucht. Der farnesische Herkules und in noch höherem Maße der sogenannte Knollenmann des Kupferstechers Golz stellen die Muskeln nicht nur in einer unnatürlichen Massenhaftigkeit, sondern auch in einem Krampfzustand dar.

---

*) l. c. S. 70.

Diese wulstigen, gedunsenen Formen sind nicht natürlich, also auch nicht schön.*)

Wenn die Muskelkraft auch vornehmlich durch Kraftübungen gesteigert wird, so sollten diese Übungen doch nicht ausschließlich betrieben werden, sondern mit Dauer- und Schnelligkeitsübungen abwechseln. Geschieht das nicht, so nimmt mit zunehmender Kraft die Unbeholfenheit zu, wie man das oft bei sehr starken Leuten zu sehen bekommt. Vom Athleten Lutz wird berichtet, daß er nicht imstande sei, seine Hände weit genug zum Rücken zu bringen, um die Hosenträger hinten anzuknöpfen; die Fleischmassen der Schenkel hindern ihn, beim Sitzen die Beine übereinander zu schlagen; Bücken ist ihm nur bei gespreizten Knieen möglich (F. A. Schmidt**)).

Daß Muskelübungen, wenn sie im Übermaß betrieben werden, schädlich wirken können, ist eigentlich selbstverständlich. Überanstrengung kann Entzündung der Sehnenscheiden und der Muskeln veranlassen und der Grund für lang andauernde Gebrauchsunfähigkeit der erkrankten Teile werden. Solche Muskelentzündungen bilden wohl auch bisweilen den Ausgang für fortschreitende Muskelentartungen und Nervenerkrankungen.

Die Wechselbeziehungen zwischen Muskel- und Nervensystem.

Auf die Abhängigkeit der Muskelthätigkeit von dem Nervensystem (s. Fig. 4) ist schon vorher hingewiesen worden. Jede Muskelkontraktion wird durch einen Reiz ausgelöst, der vom Gehirn oder Rückenmark aus dem Muskel durch einen Nerven zugeleitet wird. Ist diese nervöse Bahn an einer Stelle unterbrochen, so wird der Muskel nicht mehr erregt und geht zu Grunde. Die Ursache des Unterganges ist die Unthätigkeit. Der Muskel erleidet das gleiche Schicksal, wenn seine Kontraktion mechanisch verhindert ist, wenn z. B. das Gelenk, auf das er wirkt, durch Krankheit oder durch einen Verband unbeweglich gemacht ist.

Die Erregung der Muskeln erfolgt entweder unabhängig von unserem Willen oder unter dem Einfluß desselben.

Berühren wir zufällig einen heißen Gegenstand mit dem Finger, so ziehen wir unwillkürlich den Finger zurück. Durch

*) Vergl. C. Langer, Anatomie der äußeren Formen des menschlichen Körpers, Wien 1884..

**) l. c. S. 122.

die Hitze werden die Empfindungsnerven des Fingers erregt, die Erregung pflanzt sich nach dem Rückenmark fort und bewirkt dort die Erregung von Bewegungsnerven, welche die Kontraktion der Armmuskeln auslöst, wodurch der Finger von dem heißen Gegenstand weggezogen wird. Diesen Vorgang bezeichnet man als Reflex. Das Zurückziehen des Fingers ist eine reflektorische, eine unwillkürliche Bewegung.

Die Erregung der Empfindungsnerven durch die Hitze wird gewöhnlich auch nach dem Gehirn fortgeleitet und erzeugt daselbst das Bewußtsein, daß der Finger einen heißen Gegenstand berührt. Wir empfinden den Schmerz des Verbrennens. Diese Empfindung weckt die Erinnerung daran, daß kaltes Wasser diesen Schmerz lindert und wir tauchen deshalb den verbrannten Finger schnell in ein Gefäß mit Wasser. Das Eintauchen des Fingers ins Wasser ist eine von unserem Willen beabsichtigte, eine willkürliche Bewegung.

Wir können aber auch trotz des Schmerzgefühles den Finger mit dem heißen Gegenstand in Berührung lassen, wenn wir zeigen wollen, daß wir für Schmerz unempfindlich sind. Wir verhindern das Zustandekommen der Reflexbewegung. Man nennt dies eine Reflexhemmung.

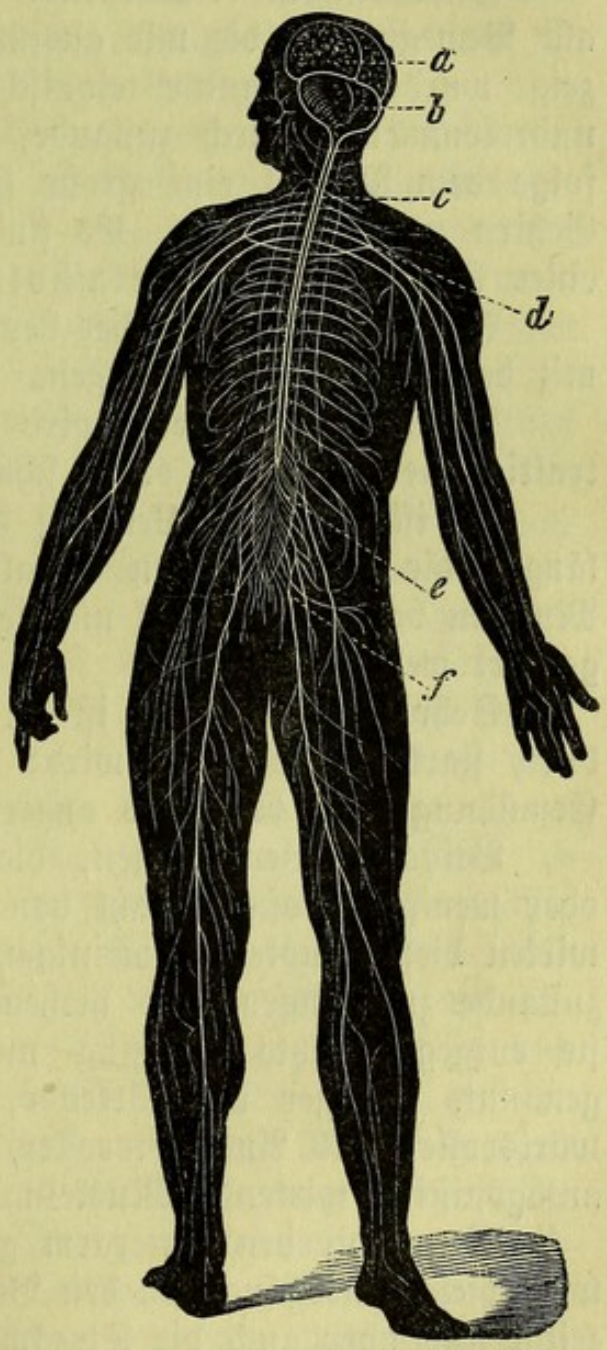


Fig. 4. Nervensystem des Menschen.
(Nach Bail, Leitf. d. Zoologie.)
a Großhirn. *b* Kleinhirn. *c* Rückenmark.
d, *e*, *f* Nerven.

Die Bewegungen, welche bei den Leibesübungen ausgeführt werden, sind beabsichtigt, willkürlich. Unter dem Einfluß des Willens entstehen im Gehirn die Reize, welche sich durch die

Nerven zu den Muskeln fortpflanzen und die Kontraktion auslösen. Der Willensakt, der die Kontraktion veranlaßt, ist eine Arbeit des Gehirns. Die Arbeitsleistung des Gehirns wächst mit der Zahl der Erregungen, die es den Muskeln zusendet.

Eine einzelne Kontraktion erfordert nur eine Erregung, alle Bewegungen, die wir ausführen, sind aber, wie vorher gezeigt wurde, sogenannte tetanische oder anhaltende Bewegungen und kommen dadurch zustande, daß in schneller Aufeinanderfolge dem Muskel eine große Zahl von Erregungsreizen vom Gehirn zugesandt wird. Es sind etwa zwanzig Erregungen in einer Sekunde nötig (Helmholtz).

Auch die Kraft, mit der der Muskel sich kontrahiert, wächst mit der Zahl der Erregungen.

Durch stärkere Reize wird ein Muskel schneller zur Kontraktion veranlaßt als durch schwächere.

Es ist daher die Leistung des Gehirns um so größer, je länger die Kontraktionen anhalten, je größer die durch die Muskeln bewegte Last ist, und je schneller die Bewegungen ausgeführt werden.

Sehr bedeutungsvoll ist es, daß der ermüdete Muskel nur durch starke Reize erregt wird; darum ist das Arbeiten in der Ermüdung ganz besonders angreifend.

Bei allen Bewegungen, die wir ausführen, ist eine mehr oder weniger große Anzahl von Muskeln in Thätigkeit. Teils wirken diese Muskeln gemeinsam, um eine bestimmte Bewegung zustande zu bringen, und heißen dann Synergeten, teils haben sie entgegengesetzte Wirkung und werden dann Antagonisten genannt. Beuger und Strecker, Anzieher und Abzieher, Einwärtsroller und Auswärtsroller, Schließer und Erweiterer sind antagonistisch wirkende Muskeln.

Wenn wir den Unterarm gegen den Oberarm beugen, so wird diese Bewegung von den Beugemuskeln ausgeführt; gleichzeitig sind aber auch die Streckmuskeln thätig und halten durch leichte Spannung die Beugebewegung in genau abgemessenen Grenzen. Heben wir einen Arm mit einem schweren Gewicht in der Hand seitlich bis zur Wagerechten, so wird das Gleichgewicht des Körpers gestört, und wir stellen dasselbe dadurch wieder her, daß wir den Rumpf nach der entgegengesetzten Seite beugen. Bei dieser Übung sind außer den Abziehern des Armes, die die Arbeit ausführen (kraftgebende Muskeln), die

Anzieher des Armes (mäßigende Muskeln) und die das Schulterblatt und den Rumpf fixierenden Muskeln (haltende Muskeln) in Thätigkeit. Das Gehirn hat nicht nur zu allen diesen Muskeln die Erregungsreize zu schicken, es müssen auch diese Reize in richtiger Reihenfolge wirken und in der Stärke genau abgestuft sein. Diese koordinierende Thätigkeit des Gehirns ist um so schwieriger, je verwickelter eine Bewegung ist.

Alle, auch die einfachsten, Bewegungen nehmen die koordinierende Thätigkeit des Gehirns in Anspruch und müssen erlernt werden. Das junge Kind ist anfangs nicht imstande, den vorgehaltenen Gegenstand sofort zu erfassen; es greift mehrmals an demselben vorbei, bis es ihn erreicht. Erst nach wiederholten Versuchen gelingt es ihm, auf dem kürzesten Wege zum Ziel zu kommen. In gleicher Weise wird später das Sitzen, das Stehen und Gehen, das Laufen, das Hüpfen und Springen durch fortgesetztes Üben erlernt. Ebenso entwickelt sich auch später die Fähigkeit, bisher nicht ausgeführte Bewegungen zustande zu bringen.

Führen wir eine noch nicht geübte Bewegung aus, so schätzen wir zunächst das Kraftmaß, das für die Ausführung nötig ist. Es ist ein Zufall, wenn die Schätzung sogleich richtig ausfällt. Entweder schätzen wir das Kraftmaß zu gering, und dann mißlingt die Bewegung, oder aber wir schätzen es zu hoch — und wir thun dies in der Regel —, um sicher zu gehen. Vor allem werden die haltenden Muskeln übermäßig stark kontrahiert und dadurch werden die Gliedmaßen steif und ungelenkig. Es werden anfangs auch immer Muskeln mit benutzt, die für die Ausführung der Bewegung überflüssig und bedeutungslos sind. So lange ein Übermaß von Kraft auf die Bewegung verwandt wird, so lange unnötige Mitbewegungen von Muskeln stattfinden, erscheint die Bewegung schwerfällig, unbeholfen, ungeschickt. Durch Übung lernt man, den Kraftaufwand auf das richtige Maß beschränken. Die Bewegung, die uns anfangs anstrengte, führen wir nun mit Leichtigkeit aus. Haben wir gelernt, die unzweckmäßigen Mitbewegungen zu unterdrücken, so erscheinen die Bewegungen geschickt. „Unter Geschicklichkeit versteht man," nach Wickenhagens Definition der Geschicklichkeitsübungen*), „die Fähigkeit, eine Leistung unter

*) H. Wickenhagen, Turnen und Jugendspiele. Ein Leitfaden für die körperliche Erziehung in höheren Schulen. München 1898. S. 19.

dem denkbar geringsten Kraftaufgebot zu verrichten. Geschicklichkeit ist Kraftersparnis."

Wird eine Bewegung häufig wiederholt, so entsteht im Gehirn ein bleibendes Erinnerungsbild des ganzen komplizierten Innervationsvorganges. Es ist dann nicht eine besondere Willensthätigkeit erforderlich, um die Muskeln in richtiger Zahl, Reihenfolge und Stärke zu erregen. Es genügt, die Ausführung der Bewegung zu wollen, und sie erfolgt in richtiger Weise. Wenn wir eine Bewegung so lange geübt haben, daß wir sie „mechanisch" auszuführen vermögen, so ist die Thätigkeit des Gehirns auf ein Mindestmaß beschränkt.

„Daß die nervösen Prozesse sich in mechanische umwandeln, ist ein Glück für uns. Infolge dieser Disposition des Nervensystems wird eine große Ersparnis der nervösen Kraft erzielt. Der wichtigste Dienst wird gewissermaßen in der oberen Etage verrichtet, nämlich an der Oberfläche der Hirnwindungen. Hier werden die schwierigsten Entscheidungen getroffen. Sind diese im obersten Stockwerke vielemale nacheinander wiederholt, so wird die Arbeit allmählich im unteren erledigt, ohne daß erst von oben die nötigen Befehle einzuholen sind. Die Geschäfte werden dann unwillkürlich und mit einem geringeren Verbrauch von Energie ausgeführt" (Mosso*)).

Die meisten Bewegungen des täglichen Lebens kommen zustande, ohne daß wir die einzelnen Innervationsvorgänge mit Bewußtsein und Überlegung ausführen. Sie können sich schließlich mit gänzlichem Ausschluß des Willens vollziehen. Während des Gehens kann man schlafen. Wer gewöhnt ist, täglich einen bestimmten Weg zu gehen, vermeidet, auch wenn er in Gedanken versunken auf den Weg gar nicht achtet, doch die Hindernisse desselben, wählt die richtige Straße und gelangt zum Ziel. Der sinnlos Betrunkene findet in der Regel den Heimweg. Jeder Radfahrer weiß, daß die Beine „ganz von selbst", ganz unwillkürlich die Tretbewegungen ausführen, nachdem er lange Strecken zurückgelegt hat.

Marschieren, Bergsteigen, Radfahren und andere Dauerbewegungen gehen zu Anfang des Weges weniger gut von statten als nach der ersten halben oder ganzen Wegstunde. Es wird durch die Bewegung im Nervensystem eine Erregung er-

*) Angelo Mosso, Der Mensch auf den Hochalpen. Leipzig 1899. S. 114.

zeugt, die die Trägheit des Nervensystems unterbricht. Ist dies geschehen, so geht die Arbeit ruhig vor sich. „Unser Körper gleicht jenen komplizierten und schwerfälligen Maschinen, bei denen es immer einer gewissen Zeit bedarf, um sie in Gang zu setzen" (Mosso*)).

Die Bewegungen des täglichen Lebens und Leibesübungen, die wir vollkommen „beherrschen", erfordern für gewöhnlich von dem Nervensystem keine großen Leistungen; wenn sie aber mit großer Schnelligkeit oder mit einem großen Aufwand von Kraft ausgeführt werden, so wirken sie angreifend.

Wettübungen im Schnellgehen, Laufen, Radfahren, Rudern, Schwimmen, bei denen es sich darum handelt, in kürzester Zeit eine bestimmte Strecke zurückzulegen, erfordern eine sehr starke Willensanstrengung; das Gehirn muß starke Reize in schnellster Aufeinanderfolge entsenden, um möglichst schnelle Muskelkontraktionen zu erregen.

Auch alle reinen Kraftübungen, wie Springen, Ringen, Bewegen schwerer Lasten, wirken in hohem Maße angreifend auf das Nervensystem, weil die starken Erregungsreize, die zu den Muskeln gesandt werden müssen, einen großen Verbrauch nervöser Kraft verursachen.

Im Gegensatz zu den Schnelligkeits- und Kraftübungen stellen die Dauerübungen an die nervöse Thätigkeit sehr geringe Anforderungen, wenn sie automatisch, wenn sie mechanisch ausgeführt werden. Bei übermäßiger Dauer aber führen sie zu einer hochgradigen Ermüdung und schließlich zu einer lange anhaltenden Erschöpfung des Nervensystems.

Als erstes Zeichen der nervösen Überanstrengung macht sich ein abnormer Erregungszustand bemerkbar.

Mosso**) erzählt, daß Reisende und Führer, die an stürmischen Tagen den sehr ermüdenden Aufstieg nach der 4560 m über dem Meere gelegenen Hütte Königin Margerita auf dem Monte Rosa ausführten, in einem so erregten Zustande ankamen, daß sie berauscht zu sein schienen. Ein sonst ernster Professor schoß Purzelbäume, warf sich mit ausgebreiteten Armen auf den Rücken, lachte und schwatzte, so daß Mosso um seinen Zustand besorgt war.

---

*) l. c. S. 115.
**) l. c. S. 117.

Nach körperlichen Anstrengungen pflegt sich, wenn dieselben Ermüdung herbeigeführt haben, ein ruhiger, fester Schlaf einzustellen. War die Anstrengung aber eine übermäßige, so kann man wegen der Erregung des Nervensystems selbst bei hochgradigstem Müdigkeitsgefühl nicht einschlafen.

Leibesübungen erzeugen eine heitere fröhliche Stimmung, falls sie nicht bis zur Übermüdung getrieben werden. Nach übermäßigen Anstrengungen aber sind Leute, die sonst stets freundlich, ruhig und gemäßigt sich benehmen, mürrisch, unhöflich, aufbrausend.

Die abnorme Erregbarkeit des Nervensystems kann sich bis zu Irrsinnsanfällen steigern, wie es sich bei der sechstägigen Wettfahrt für Radfahrer in New York und bei der dreitägigen in Paris gezeigt hat.

Gewöhnlich folgt auf die Periode der mehr oder weniger starken nervösen Erregung eine Herabsetzung derselben. Die Empfindlichkeit der Sinnesorgane, des Auges, des Ohres, des Gefühls, nimmt ab, das Überlegungsvermögen und das Gedächtnis vermindern sich bei übergroßer nervöser Ermüdung. Schließlich stellt sich ein Zustand völliger Gleichgültigkeit ein. Mosso*) hat diesen Zustand an sich selbst beobachtet. „Ich erinnere mich," erzählt er, „daß ich die Führer einmal inständig bat, mich doch auf dem Schnee liegen zu lassen. Die Einwände und Drohungen seitens meiner Kollegen, die mich schließlich mit Gewalt wieder auf die Beine brachten, erschienen mir als eine Grausamkeit. Ich versprach ihnen weiter zu gehen, wenn sie mich nur noch wenige Minuten lang ausgestreckt liegen lassen wollten. In jenem Moment empfand ich keine Todesangst, der Tod schien mir sogar eine Erlösung." Mosso hält diesen Zustand der völligen Gleichgültigkeit gegen sich und andere für eine der hauptsächlichsten Ursachen der Alpenunfälle.

Kolb**) sah niemals nervöse Störungen nach kurzen, einmaligen, wenn auch noch so großen Anstrengungen beim Rudern. „Selbst wenn man auf einem Rennen besinnungslos zusammenbricht, so vergeht dieser Zustand im Laufe der nächsten Stunden vollständig, nervöse Insufficienz tritt nicht ein." Dagegen beobachtete er nervöse Beschwerden nach lange anhaltenden, nicht

*) l. c. S. 123.
**) l. c. S. 87. 88.

besonders anstrengenden Rudertouren, die im Verlauf von zwölf bis achtzehn Stunden zu einer vollständigen Ermüdung geführt hatten. „Bei allen solchen Anstrengungen," sagt er, „merkt man die Anstrengung erst dann, wenn man bereits in den verwünschten Zustand hineingeraten ist. Es stellt sich ziemlich spät ein eigentümliches Gefühl der Ermattung ein, welches allerdings erlaubt, sich bis zu einem mittleren Grade anzustrengen, jede größere Arbeit aber erregt Übelkeit, Schwindel. Man ist in diesem Zustande noch stundenlang, meilenweit zu rudern imstande. Ja, es macht sogar zuletzt eine mäßige Bewegung den Zustand erträglicher. Endlich ist die Erschöpfung doch so groß, daß man aufhört. Leider liegt dieser Zeitpunkt gewöhnlich nicht im Willen des Einzelnen, sondern des Zufalles, welcher bald früher bald später ein Obdach erreichen läßt. Damit fängt die Unannehmlichkeit aber erst an. Der Appetit und Durst sind entweder sehr gesteigert oder bis zum Ekel vermindert. Zwingt man sich trotzdem, etwas zu genießen, so kommt es oft zum Erbrechen. Trotz großer Müdigkeit tritt kein ordentlicher Schlaf ein, sondern man verfällt in einen fieberhaften Halbschlummer, aus welchem man durch allerlei nervöse Zuckungen und Zwischenfälle geweckt wird ..... Am anderen Morgen sind die meisten Beschwerden geschwunden, lästig ist hauptsächlich noch das Schwindelgefühl, welches dem bei akuter Alkoholvergiftung so gefürchteten Drehkater außerordentlich gleicht. Nach einem kalten Bade oder kalter Douche und folgender leichter Bewegung schwindet dies bald und es stellt sich dann etwas Appetit ein. Nach der Mahlzeit folgt ein intensives Schlafbedürfnis, nach dessen Befriedigung nur noch ein allgemeines Zerschlagensein an die überstandene Maximaltour erinnert."

Außer dieser akuten Form nervöser Insufficienz, die durch übermäßig ausgedehnte Dauerübungen zustande kommt, giebt es auch eine chronische Form, die in Sportkreisen allgemein bekannt und gefürchtet ist, das sogenannte „Übertrainiertsein".

Wenn das Training — so nennt man die systematische Vorbereitung des Körpers zu Höchstleistungen der Muskeln durch regelmäßige tägliche Leibesübungen und eine streng geregelte Lebensweise — über eine gewisse Zeit hinaus ausgedehnt wird, so stellt sich bei den Trainierenden eine psychische Änderung ein. „Es verfällt," nach den Beobachtungen von

Kolb*), „diesem Vorgang jeder, jeder ohne Ausnahme wird mehr oder weniger nervös. Es äußert sich dies je nach dem Temperament durchaus verschieden, der eine wird witzig, der andere lacht sehr viel, ein anderer kann sich über nichtssagende Dinge so ärgern, daß er Tisch und Stühle umwirft, dieser wird hinterlistig und boshaft, der wird zärtlich, kurz jeder ändert für kurze Zeit seine Konstitution derart, daß sich seine Charaktereigenschaften entsprechend seinem Temperament akkumuliren."

Weiterhin steigert sich die Nervosität zu einer Neurasthenie oder Nervenschwäche.

„Benommenheit des Kopfes, Herzklopfen, Mattigkeit, bald Appetitlosigkeit, bald Eßgier, Schlaflosigkeit, Nachtschweiß, große Gereiztheit im Verkehr, unangenehme auffallende Abmagerung machen sich bei der Mannschaft bemerkbar, welche schließlich zu gar keiner Muskelarbeit mehr imstande ist und auf Monate in ihrer Leistungsfähigkeit gestört ist" (Gusti **)).

Unser Gehirn beherrscht wohl die Koordination aller derjenigen Bewegungen, die wir täglich oder doch sehr häufig ausführen, vollkommen, aber die Zufälligkeiten des Lebens fordern von uns gelegentlich Bewegungen, die wir noch nicht ausgeführt haben. Für solche nicht vorauszusehende Möglichkeiten kann man sich natürlich nicht durch Übung vorbereiten. Indes kann die koordinierende Thätigkeit des Gehirns durch geeignete Übungen gesteigert werden.

Unser deutsches Turnen ist eine ausgezeichnete Schule der Koordination. Das Spießsche Turnsystem hat die Koordinationsübungen systematisch nach allen Seiten ausgebildet. Wir gelangen durch diese Übungen in den Besitz einer großen Anzahl von koordinierten Bewegungsformen. Diese haben für das praktische Leben zum Teil keine Bedeutung, sie steigern aber, wie man annimmt, auch für unbekannte Bewegungen die Koordinationsmöglichkeit und führen somit zu einer sicheren Beherrschung des Körpers. „Der nach deutscher Art durchturnte jugendliche Leib hat," wie Emil du Bois-Reymond in seiner berühmten Rede „über die Übung"***) sagt, „den ungemeinen Gewinn, daß er wie ein tüchtig geschulter Mathematiker mit

*) l. c. S. 90.

**) Otto Gusti, Katechismus des Ruder- und Segelsports. Leipzig 1898, S. 66.

***) Emil du Bois-Reymond, Über die Übung. Berlin 1881.

Methoden für jedes Problem, mit bereiten Bewegungsformen für jede Körperlage versehen ist."

Das schwedische Turnen wird vielfach dem deutschen Turnen vorgezogen, und noch vor wenigen Jahren hat Mosso*) demselben nachgerühmt, daß es sich durch Einfachheit und Natürlichkeit der Bewegungen und durch Bezugnahme auf Physiologie und Hygiene vor dem deutschen Turnen auszeichne. Das schwedische Turnen bezweckt eine gleichmäßige Ausbildung der Muskulatur und sucht diese dadurch zu erreichen, daß es die einzelnen Muskeln oder Muskelgruppen bestimmte, modifizierbare Widerstände aktiv oder passiv überwinden läßt. Da es aber nicht bloß darauf ankommt, daß die Muskeln kräftig sind, sondern vielmehr darauf, daß sie in richtiger Koordination arbeiten, so „ist das schwedische Turnen physiologisch gerichtet" (Emil du Bois-Reymond). Als erzieherische Leibesübung hat es keinen Wert, in der Heilgymnastik dagegen, wo es sich oft darum handelt, den einzelnen Muskel zu kräftigen, hat das schwedische Turnen sich volles Bürgerrecht erworben.

Wohl die wichtigsten Aufgaben für die koordinierende Thätigkeit unseres Gehirns sind die Bewahrung des Gleichgewichts und die Herstellung des verlorenen Gleichgewichts.

Wenn wir frei, d. h. ohne uns zu stützen oder anzulehnen stehen, so befindet sich unser Körper in sehr labilem Gleichgewicht, weil die Unterstützungsfläche klein ist und der Schwerpunkt verhältnismäßig hoch darüber liegt. Nach den Untersuchungen von Braune und Fischer**) liegt der Schwerpunkt des stehenden Körpers in dem unteren Bauchabschnitt, etwas unterhalb und vor dem oberen Rande des Kreuzbeins, senkrecht über der Verbindungslinie der Mittelpunkte der beiden Hüftgelenke. Beim Stehen in der Grundstellung, bei der sich die Fersen berühren und die Fußspitzen auswärts gerichtet sind, genügt eine ganz geringe Beugung des Rumpfes, um das Gleichgewicht zu stören. Durch Muskelthätigkeit muß die Störung korrigiert werden, wenn wir nicht fallen wollen.

---

*) Angelo Mosso, Die körperliche Erziehung der Jugend. Übersetzt von Johanna Glinzer. Hamburg und Leipzig 1894.

**) W. Braune und O. Fischer, Über den Schwerpunkt des menschlichen Körpers mit Rücksicht auf die Ausrüstung des deutschen Infanteristen. Abhandlung der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. XV. Bd. Nr. VII. Leipzig 1889.

Das ruhige Stehen in der Grundstellung ist, besonders wenn es in strammer Haltung ausgeführt wird, wie auf das Kommando „stillgestanden", für die Muskulatur überaus anstrengend. Wickenhagen bezeichnet es*) als die „erste, wichtigste und schwierigste Übung des ganzen Unterrichtssystems".

Im Vergleich mit der Grundstellung ist der Stand mit gespreizten Beinen erheblich sicherer und weniger anstrengend. Deshalb wird beim Kommando „rührt euch" diese Stellung als Erholung eingenommen.

Andererseits werden die Anforderungen an die Muskeln, die das Gleichgewicht des Körpers erhalten, also hauptsächlich an die Rumpfmuskeln, in erheblichem Maße gesteigert, wenn die Unterstützungsfläche verkleinert wird, wie z. B. beim Stehen auf einen Fuße oder beim Stehen auf den Zehen, oder wenn die Unterstützungsfläche uneben oder gar schwankend ist.

Beim geraden Sitzen ohne Stütze, bei dem der Körper auf den beiden Sitzhöckern ruht, ist die Arbeit der Muskeln, die das Gleichgewicht bewahren, beträchtlich geringer, weil der Schwerpunkt des sitzenden Körpers der Unterstützungsfläche erheblich näher liegt, als der des stehenden. Aber die Arbeit der Muskeln ist doch so groß, daß sich früher oder später Ermüdung einstellt.

Beim Gehen und bei anderen Bewegungen, bei denen die Last des Körpers abwechselnd auf dem linken und rechten Bein ruht, wird natürlicherweise durch Muskelthätigkeit der Schwerpunkt des Körpers in entsprechender Weise hin und her geschoben. Eine Ermüdung der Rumpfmuskeln tritt hier viel weniger schnell ein, weil eine ununterbrochene Thätigkeit einzelner Muskeln wie beim Stehen und Sitzen nicht nötig ist.

Beim Gehen auf Geröll, beim Überschreiten eines Baches auf einem Baumstamm, beim Betreten eines schwankenden Balkens, beim Passieren eines schmalen Felsgrates ist es besonders schwierig, das Gleichgewicht zu bewahren. Die Anstrengungen der Rumpfmuskeln, um das Gleichgewicht zu erhalten, kann man dadurch unterstützen, daß man die Arme balancierend seitwärts streckt. Der Akrobat benutzt auf dem Seil gewöhnlich eine Balancierstange, durch die er noch ausgiebiger als durch die Arme die Gleichgewichtsbewegung unterstützen kann.

---

*) Turnen und Jugendspiele S. 22.

Jede Last, die wir tragen, verschiebt den Schwerpunkt unseres Körpers und bürdet den Rumpfmuskeln Arbeit auf. Wer die Last vorn trägt, hält den Körper zurückgebeugt; ist der Rücken belastet, so wird der Körper vorgebeugt; wird die Last auf einer Seite getragen, so neigt sich der Körper nach der anderen Seite und der unbelastete Arm wird seitlich gehoben und dadurch das Balancieren unterstützt. Eine erhebliche Erleichterung gewährt es, wenn die Last vorn und hinten oder links und rechts gleichmäßig verteilt ist, so daß sie sich selbst das Gleichgewicht hält*). Das Tragen der Last auf dem Kopfe ist darum so schwierig, weil der Schwerpunkt dabei noch weiter von der Unterstützungsfläche abgerückt wird. Es ist aber eine vortreffliche Übung für die Rumpfmuskulatur und bewirkt eine schöne gerade Haltung.

Die Erhaltung des Gleichgewichts und die Herstellung des verlorenen Gleichgewichts sind äußerst komplizierte Vorgänge, die sich zusammensetzen aus der Empfindung der Störung des Gleichgewichts und den dadurch hervorgerufenen Bewegungen, um das Gleichgewicht wieder herzustellen. Die Empfindungsnerven unterrichten das Gehirn über den Kontraktionszustand der Muskeln und über die Lage der Teile des Körpers. Wenn das Gehirn erkannt hat, daß das Gleichgewicht gestört ist, so sendet es zu denjenigen Muskeln, welche die Störung auszugleichen vermögen, blitzschnell Erregungsreize. Daß die Fähigkeit, das Gleichgewicht zu bewahren, von dem Nervensystem abhängig ist, wird dadurch bewiesen, daß bei verschiedenen Krankheiten des Nervensystems die Kranken nicht das Gleichgewicht zu bewahren vermögen. Es spricht ferner dafür, daß viele vollkommen gesunde Menschen von dem sogenannten Schwindelgefühl befallen werden, wenn sie rasch fahren, wenn sie sich rasch drehen, wenn sie von Höhen in die Tiefe blicken. Durch Übung kann das Schwindelgefühl beseitigt werden.

---

*) In sehr zweckmäßiger Weise wird das sehr schwere Gepäck von unserer Infanterie getragen. Die Tornisterriemen werden an die beiden vorn auf dem Leibriemen befestigten Patronentaschen gehakt; die große schwere dritte Patronentasche ist hinten unter dem Tornister angebracht; der Mantel wird um den Tornister herumgelegt und das Kochzeug wird auf seiner hinteren oberen Kante getragen; das Schanzzeug hängt neben dem Seitengewehr. Durch diese gleichmäßige Verteilung des Gepäcks ist erreicht, daß der Schwerpunkt nur wenig verlegt wird und daß der Soldat ohne übergroße Anstrengung eine solche Last zu tragen vermag.

Goethe, der während seiner Straßburger Studentenzeit von keiner Höhe herunterblicken konnte, ohne von Schwindel befallen zu werden, schildert in Wahrheit und Dichtung (II. Teil, IX. Buch), wie er sich hiervon befreite: „Ich erstieg," sagt er, „ganz allein die höchsten Gipfel des Münsterturms und saß in dem sogenannten Hals unter dem Kopf oder der Krone, wie man's nennt, wohl eine Viertelstunde lang, bis ich es wagte, wieder heraus in die freie Luft zu treten, wo man auf einer Platte, die kaum eine Elle im Geviert haben wird, ohne sich sonderlich anhalten zu können, stehend das unendliche Land vor sich sieht, indessen die nächsten Umgebungen und Zieraten die Kirche und alles, worauf und worüber man steht, verbergen. Es ist völlig, als wenn man sich auf einer Montgolfière in die Luft erhoben sähe. Dergleichen Angst und Qual wiederholte sich so oft, bis der Eindruck mir ganz gleichgültig ward, und ich habe nachher bei Bergreisen und geologischen Studien, bei großen Bauten, wo ich mit den Zimmerleuten um die Wette über die freiliegenden Balken und über die Gesimse des Gebäudes herlief, ja in Rom, wo man eben dergleichen Wagstücke ausüben muß, um bedeutende Kunstwerke näher zu sehen, von jenen Vorübungen großen Vorteil gezogen."

Alle Leibesübungen, die eine schnelle und wohl koordinierte Thätigkeit der Rumpfmuskeln befördern, machen den Körper gewandt und fähig, auch unter schwierigen Verhältnissen das Gleichgewicht zu bewahren oder wiederherzustellen. Sie sind deshalb auch ein Hauptmittel gegen das Schwindelgefühl.

Derartige Übungen bezeichnet man als „Gleichgewichtsübungen". Zahlreiche Frei- und Gerätübungen sind Gleichgewichtsübungen für den Stand, z. B. die tiefe Kniebeuge, alle Übungen im Zehenstand und auf einem Fuße, das Aufsteigen oder Aufspringen auf die festen oder schwankenden Schwebestangen und die verschiedenen Standübungen auf diesen. Auch die Ballspiele gehören dahin. Gleichgewichtsübungen für den Sitz sind die verschiedenartigen Formen des Sitzes und Sitzwechsels auf der Reckstange, das Reiten, das Radfahren. Ganz vortreffliche Gleichgewichtsübungen sind das Stelzengehen, das Schlittschuh- und Schneeschuhlaufen. Das Gehen auf der festen und schwankenden Schwebestange ist eine sehr nützliche Übung; dagegen erscheinen mir die im „Leitfaden für den Turnunterricht" aufgeführten Gehübungen von zweien mit

Fassung*) vollkommen wertlos. Viel geübt wird das Ersteigen einer Leiter ohne Stütz der Hände. Es ist dies eine gute Gleichgewichtsübung, aber eine nicht ungefährliche, weil man bei jedem Fehltritt zwischen die Sprossen und Holme fällt. Der beim Militär so beliebte langsame Schritt ist nicht nur als Vorübung für den Marsch, sondern auch als eine der wirksamsten Gleichgewichtsübungen sehr wertvoll.

Im Leben kommt es gar nicht selten vor, daß wir ganz plötzlich und unvorbereitet koordinierte Bewegungen ausführen müssen. Wenn wir über ein Hindernis stolpern und nicht zu Fall kommen wollen, wenn wir einem herabfallenden Stein ausweichen wollen, dann gilt es ohne den mindesten Verzug sofort die richtigen Bewegungen zu machen.

Bei solchen und ähnlichen unerwartet eintretenden Ereignissen müssen wir blitzschnell die äußeren Umstände erkennen und beurteilen, den rechten Entschluß fassen und die geeignete Bewegung richtig ausführen.

Das schnelle Erkennen, Beurteilen und Entschließen bezeichnet man als „Geistesgegenwart", die schnelle Ausführung des Entschlusses als „Schlagfertigkeit". Durch Übung kann man beide Eigenschaften erwerben und steigern. Körperübungen, die diesem Zwecke dienen, nennt man „Schlagfertigkeitsübungen". Zu ihnen gehören das Fechten, Ringen und Boxen, viele Lauf- und Ballspiele, wie Lawn-Tennis, Fußball-, Thorball-(Cricket), Schlagball-, Faustball-, Schleuderball-, Tamburinballspiel.

Fechten, Ringen und Boxen sind für das Nervensystem besonders darum so anstrengend, weil während der ganzen Dauer der Übung gespannteste Aufmerksamkeit nötig ist, um dem Gegner eine Blöße abzusehen und um sich gegen die unbekannten Angriffe des Gegners zu verteidigen. Dazu kommt noch, daß die einzelnen Bewegungen aufs schnellste und teilweise mit dem Aufgebot der ganzen Kraft ausgeführt werden müssen.

Auch bei den Lauf- und Ballspielen „gilt es, über den Gegner unter Ausnutzung der jeweiligen augenblicklichen Lage des Kampfes einen Vorteil zu erringen oder einen erfolgenden Angriff unwirksam zu machen. Es gilt im Spiel das Ziel zu erreichen, dem Gegner auszuweichen, den dahinsausenden Ball

---

*) Darunter versteht man, daß die auf zwei nebeneinander stehenden Schwebebalken Gehenden sich die Hände gereicht haben.

bald geschickt zu schlagen, oder zu fangen, den im Fluge enteilenden Gegner mit dem Ball zu treffen u s.w." (F. A. Schmidt)*). Gleich dem Fechten und Ringen üben deshalb diese Spiele die Geistesgegenwart, die Schlagfertigkeit und die Schnelligkeit der Innervation der Muskeln; sie sind aber trotzdem lange nicht so anstrengend für das Nervensystem wie jene, weil es nicht nötig ist, die Aufmerksamkeit ununterbrochen anzustrengen. Auf Augenblicke, die vollste Aufmerksamkeit erfordern, folgen Erholungspausen und so wird eine übermäßige Anstrengung der Nerven vermieden.

Wie sehr jede Muskelthätigkeit anstrengt, die eine ununterbrochene Aufmerksamkeit erfordert, weiß jeder. Selbst eine an und für sich leichte Arbeit kann hochgradig ermüdend wirken, wenn sie dauernde Aufmerksamkeit verlangt. Wenn die Straßen mit Glatteis bedeckt sind, ermüdet ein kurzer Gang, weil wir beständig darauf achten müssen, daß die Füße nicht ausgleiten und wir das Gleichgewicht verlieren. Ein Weg über einen von Geröll bedeckten Abhang ist äußerst anstrengend.

Derjenige, welcher beim Bergsteigen vorangeht, ermüdet viel stärker als die Nachfolgenden, weil seine Aufmerksamkeit in höherem Maße angestrengt ist.

Der Nutzen des „Wegmachens" bei Radwettfahrten besteht darin, daß dem Wettfahrer der ganze Energievorrat erhalten bleibt, der ihm in anderem Falle durch Anspannung der Aufmerksamkeit verloren gehen würde.

Den „Ordnungsübungen" des deutschen Turnens und den „Reigen" ist oftmals der Vorwurf gemacht worden, daß sie in zu hohem Maße die Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, den Körper dagegen wenig oder gar nicht kräftigen. Hueppe sagt in seinem Handbuch der Hygiene**) von den Ordnungsübungen: „Diese verlangen die gespannteste Aufmerksamkeit und eine große Anstrengung des Erinnerungsvermögens. Diese Übungen haben für die Entwicklung und Kräftigung des Körpers gar keinen Wert, sondern sind geradezu wegen der Überanstrengung des

---

*) F. A. Schmidt, Die Leibesübungen nach ihrem körperlichen Übungswert dargestellt. Ein Grundriß der Physiologie des Turnens für Turnlehrer, Turnwarte und Freunde der Leibesübungen. Lpz. 1893. S. 67.

**) Ferdinand Hueppe, Handbuch der Hygiene. Berlin 1899. S. 427.

Gehirns körperlich sehr schädlich ..." „Leiblicher Übungswert wohnt ihnen," nach der Ansicht von Dr. F. A. Schmidt*), „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 anstrengenden 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 Gehirn und Nerven der Schüler!"

Es ist nicht zu leugnen, daß die Ordnungsübungen und die Reigen und in erhöhtem Maße vielleicht noch die schnell wechselnden zusammengesetzten Freiübungen mit langatmigen Kommandos nicht unerhebliche Anforderungen an die Aufmerksamkeit der Übenden stellen.

Für die Übung der Koordinationsthätigkeit sind sie aber von großem Wert, und von erzieherischem Standpunkte aus sind sie schwer zu entbehren.

Wickenhagen**) faßt die Zwecke der Ordnungsübungen in die Worte: „Sie sollen der Turnerschar Einheitlichkeit und Lenksamkeit verschaffen und bilden die Schule der Zucht."

Jahn***) nennt die Ordnungsübungen des Turnens „Kriegsübungen". „Sie bilden," sagt er, „wenn auch ohne Gewehr, männlichen Anstand, erwecken und beleben den Ordnungssinn, gewöhnen zur Folgsamkeit und zum Aufmerken, lehren den einzelnen, sich als ein Glied in ein großes Ganzes fügen. Eine wohlgeübte Kriegerschar ist ein Schauspiel von der höchsten Einheit der Kraft und des Willens. Jeder Turner soll zum Wehrmann reifen, ohne verdrillt zu werden."

Ich kann denen nicht zustimmen, welche diese Übungen ganz beseitigen wollen.

Es erscheint mir ganz gerechtfertigt, wenn der Leitfaden für den Turnunterricht in den Preußischen Volksschulen als Grundsatz feststellt, daß jede Turnstunde Ordnungs-, Frei- und

*) Die Leibesübungen 2c.
**) Turnen und Jugendspiele S. 28.
***) Vorbericht zur Deutschen Turnkunst. Eulers Ausgabe von Jahns Werken Bd. II, 1. S. 9.

Gerätübungen umfassen soll. Wenn der Lehrer allzu komplizierte Aufmerksamkeitsübungen vermeidet, wenn er sie nicht zu lange ausführen läßt, wenn er sie nach vorausgegangenem anstrengenden wissenschaftlichen Unterricht auf den Schluß der Stunde legt, dann werden auch diese Übungen gewiß Nutzen stiften.

Da die Muskelthätigkeit in so hohem Maße von dem Nervensystem abhängig ist, so wird die Leistungsfähigkeit der Muskeln durch alle diejenigen Umstände, welche das Nervensystem ungünstig oder günstig beeinflussen, durch psychische sowohl als physische herabgesetzt oder erhöht.

Es ist allgemein bekannt, daß wir eine Arbeit leicht und mühelos ausführen, wenn wir heiter gestimmt sind, daß uns die gleiche Arbeit schwer wird und schnell ermüdet, wenn wir uns in trüber Stimmung befinden.

Eine Fußwanderung wirkt weniger ermüdend bei schönem sonnigen Wetter als bei unfreundlichem. Wir bleiben viel länger frisch beim Wandern in einer schönen Landschaft mit wechselvollen großartigen oder lieblichen Bildern als in einförmiger, öder Ebene. Die Freude an der Natur erzeugt in jedem gesunden Menschen eine fröhliche, heitere Stimmung, die die Anstrengungen vergessen läßt.

In anregender Unterhaltung, bei fröhlichem Geplauder erscheint uns der Weg nur halb so lang.

Ein lustiges Wanderlied, eine schöne Marschmusik lassen das Gefühl der Ermüdung lange nicht aufkommen. Die Musik ist das beste Mittel, um die fröhliche Stimmung bei ungünstigem Wetter und beim Wandern durch eine reizlose Landschaft zu erhalten.

Angst und Schrecken wirken lähmend auf die Muskeln, so daß die Kniee schlottern und die Beine wanken. Der Zorn macht den einen unfähig zu kraftvollem Handeln, dem anderen verleiht er Kräfte, wie er sie in ruhigem Zustande niemals besitzt. Der Selbsterhaltungstrieb in Lebensgefahr erzeugt bisweilen Muskelleistungen von einer Kraft und Ausdauer, wie sie sonst ganz unmöglich sind. Der Ehrgeiz veranlaßt die Menschen, die allerhöchste Willensenergie zu entwickeln. Der Ehrgeiz ist auch die wichtigste Triebfeder für das Zustandebringen von körperlichen Höchstleistungen. Krankhaft wird er, wenn er dazu verführt, Leben und Gesundheit aufs Spiel zu setzen, wie das leider häufig geschieht.

Die Leistungsfähigkeit der Muskeln wird vorübergehend oder für längere Zeit herabgesetzt durch Ermüdung und unzureichende Ernährung des Nervensystems.

Ermüdung des Nervensystems stellt sich nach jeder körperlichen und geistigen Arbeit ein, die eine Zeitlang gedauert hat. Durch körperliche Arbeit wird sie früher als durch geistige bewirkt. Das wichtigste Zeichen der Ermüdung ist ein fortschreitendes Sinken der Arbeitsleistung und eine Verschlechterung der Arbeit. Ein weiteres Zeichen der nervösen Ermüdung ist die Herabsetzung der Aufmerksamkeitsspannung. Durch seelische Einflüsse, durch Willensenergie und durch künstliche Mittel kann der Eintritt der Ermüdung wohl für kurze Zeit aufgehalten, aber nicht beseitigt werden. Die Arbeitsdauer kann verlängert werden, wenn die Arbeit durch Ruhepausen unterbrochen wird. Die Ruhepausen bringen Erholung, nicht nur wenn man vollkommene Ruhe einhält, sondern auch wenn man leichte Beschäftigungen vornimmt, wie unterhaltende Lektüre, einfache Spiele, Plaudern, kleine Spaziergänge, durch welche die Einförmigkeit der Arbeit unterbrochen wird. Schließlich aber stellt sich doch Ermüdung ein und zwingt zur Beendigung der Arbeit. Durch Ruhe wird die Ermüdung beseitigt, am vollkommensten durch die Ruhe, welche der Schlaf gewährt (Kraepelin*)).

Die Arbeit der nervösen Organe steigert den Stoffverbrauch in ihnen. Da das Verbrauchte während der Arbeit nicht schnell genug ersetzt werden kann, so erschöpft sich der Energievorrat, so ermüdet das Nervensystem. Es bedarf der Ruhe, um das Verbrauchte zu ersetzen, um den nötigen Energievorrat wieder aufzuspeichern. Ist der Körper ausreichend ernährt, so vollzieht sich dieser Ersatz vollkommen. Ist bei regelmäßiger Wiederkehr der ermüdenden Thätigkeit die Erholung stets eine vollkommene, so wächst die Leistungsfähigkeit des Nervensystems und es ermüdet weniger schnell als anfangs, es wird durch Übung leistungsfähiger. Ist die Erholung aber eine unvollkommene, so ermüdet das Nervensystem vor der Zeit.

Besteht fortdauernd ein Mißverhältnis zwischen den Leistungen des Nervensystems und der Erholung, so entwickeln sich chronische Funktionsstörungen, die „Nervosität", und in schwereren Fällen die „Neurasthenie".

---

*) E. Kraepelin, Zur Hygiene der Arbeit. Jena 1896.

Nervösen und neurasthenischen Personen sind alle Leibesübungen, die an das Nervensystem hohe Anforderungen stellen, also Kraftübungen, Schnelligkeitsübungen, Schlagfertigkeitsübungen, Aufmerksamkeitsübungen nicht zu empfehlen. Dagegen sind Dauerübungen wie Gehen, Laufen, Bergsteigen, Schwimmen, Radfahren u. s. w., falls sie nicht übermäßig lange ausgedehnt werden, für sie nützlich, weil sie die Ernährungsverhältnisse verbessern.

Um die Müdigkeit zu beseitigen oder ihren Eintritt hinauszuschieben, um die Muskeln zu ganz besonderen Leistungen zu befähigen, werden künstliche Anregungsmittel aus dem Bereich des Arzneischatzes und der Genußmittel sehr viel benutzt. Diese Mittel erzeugen in den nervösen Organen vorübergehend Reizzustände, die eine gesteigerte Thätigkeit derselben zur Folge haben, führen aber schließlich alle mehr oder weniger verhängnisvolle Wirkungen herbei, die einen früher, die anderen später.

Das am häufigsten benutzte Anregungsmittel war und ist der Alkohol. Nach den Untersuchungen von Professor E. Destrée*) erhöht der Alkohol anfangs die Leistung der Muskeln, sowohl der ermüdeten als auch der nicht ermüdeten. Diese günstige Wirkung erfolgt unmittelbar nach dem Genuß, ist aber nur von momentaner Dauer. Später wirkt der Alkohol ausgesprochen lähmend. Dadurch wird der anfänglich anregende Einfluß wieder bei weitem ausgeglichen, so daß die Gesamtsumme der Arbeitsleistung nach Genuß von Alkohol kleiner ist als ohne denselben.

Die schädliche Wirkung des Alkohols auf die Muskelleistungen hat man in Sportkreisen längst erkannt. Es ist ein allgemein anerkannter Grundsatz, daß der Alkoholgenuß während der Vorbereitung zu Wettkämpfen und während der Wettkämpfe selbst auf ein geringes Maß herabzusetzen oder ganz zu vermeiden ist.

Gusti**) gestattet einer Rudermannschaft, die an demselben Tage ein zweites Rennen fahren muß und ihrer Jugendkraft nicht genug Schneidigkeit zutraut oder schon übertrainiert ist, vor der Abfahrt ein Glas Sekt.

---

*) E. Destrée, Der Einfluß des Alkohols auf die Muskelthätigkeit. Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie 1898. Bd. III. S. 98—100.

**) Gusti, Katechismus des Ruder- und Segelsports. Leipzig 1898.

Der berühmte französische Radfahrer Terront*) empfiehlt, vor kurzen Fahrten Champagner oder Thee mit Zitronensaft zu nehmen.

Der deutsche Meisterfahrer August Lehr**) verwirft während einer großen Distanzfahrt Alkohol ganz und gar. Vor dem Beginn der letzten Kilometer, aber nicht früher, kann man, nach Lehrs Meinung, ohne Schaden ein Glas Champagner trinken, „denn dieses kräftigt und frischt alle Lebensgeister wieder auf". Trinkt man den Champagner schon früher, so wird man „abfallen und gänzlich untauglich werden".

Die Wirkung von Morphium, Kampher, Digitalis, Coffein und Cocain hat Kolb***) an sich selbst und an anderen Sportleuten geprüft. Er erklärt auf Grund seiner Wahrnehmungen alle diese Arzneistoffe für wertlos während der maximalen Arbeit und hält dies für ein Glück, weil sonst binnen Jahr und Tag alle Rennmannschaften der Erde morphium- oder cocainsüchtig wären. Das Cocain, das aus den Blättern des südamerikanischen Strauches Coca gewonnene Alkaloid fand Kolb dagegen bei mittlerer Muskelarbeit und bei tagelangen Dauertouren außerordentlich wirksam.

Von den Südamerikanern werden Cocablätter gekaut, um die Körperkraft zu heben. Der Genuß der Blätter soll das Hungergefühl stillen, die Schläfrigkeit verscheuchen, körperliche Strapazen erleichtern, heiter und arbeitslustiger machen. Cocapillen, Cocawein und andere Cocapräparate sind von Sportleuten viel benutzt worden. Vor dem Genuß der Coca in jeder Form, vor allem aber des Cocains ist aufs dringendste zu warnen. Der wiederholte Gebrauch des Cocains führt zur Cocainsucht, die für gefährlicher als die Morphiumsucht gilt

---

*) L. Baudry de Saunier, Mémoires de Terront, sa vie, ses performances, son mode d'entrainement revus et mis en ordre. Paris. Terront, bekannt durch seinen Sieg in dem 1000 Kilometer-Rennen in der Maschinenhalle zu Paris am 24. bis 26. Februar 1893, bei dem er zwei Tage und zwei Nächte (41 Stunden 58 Minuten $42^4/_5$ Sekunden) ohne zu schlafen im Sattel blieb, gehört noch heute zu den ersten Meisterfahrern der Landstraße.

**) C. Fressel, Dr. med. Der Radfahrer-Sport vom technisch-praktischen und ärztlich-gesundheitlichen Standpunkte. IV. Aufl. Neuwied und Leipzig 1898. S. 188.

***) l. c. S. 94—98.

und auf die Magennerven, das Gehirn und Rückenmark, das Herz u. s. w. geradezu zerrüttend wirkt (Harnack*)).

Fressel**) empfiehlt auf Grund von Beobachtungen an sich selbst aufs wärmste die Samen des im Niger- und Kongogebiete heimischen Kolabaumes als Anregungsmittel bei Ermüdungs- und Erschöpfungszuständen. Die Neger Mittelafrikas sollen nach dem Kauen einer frischen Kolanuß im größten Sonnenbrand 80 km zurücklegen können. Von französischen Offizieren wurde gelegentlich einer im Jahre 1888 ausgeführten Besteigung des 2302 m hohen Carrigon die anregende Wirkung der Kola erprobt.

Die etwa kastaniengroßen Kolasamen oder Kolanüsse enthalten ebenso wie Kakao Theobromin (Kolanin) und außerdem das in Thee und Kaffee enthaltene Coffein als wirksame Bestandteile und sind deshalb diesen anregenden Genußmitteln an die Seite zu stellen. Coffein und Theobromin wirken in mäßigen Mengen genossen anregend auf das Nervensystem, in großen Mengen genossen erzeugen sie dagegen ein heftiges Angstgefühl in der Herzgegend, Zittern der Glieder, Kopfschmerz, Ohrensausen, Delirien, Schlaflosigkeit und andere Reizerscheinungen des Nervensystems und beeinträchtigen die Herz- und Lungenthätigkeit. Die Genußmittel, welche diese Alkaloide enthalten, Kaffee, Thee, Kakao, Chokolade wirken in gleichem Sinne, wenn auch selbstverständlich viel schwächer.

Kraepelin***) behauptet, daß alle zur Bekämpfung der Ermüdung verwendeten Arzneien und Genußmittel (Alkohol, Morphium, Koka, Kaffee, Thee) „verhängnisvolle Wirkungen" herbeiführen.

Gusti†) warnt davor, starken Kaffee vor der Ruderwettfahrt zu trinken, „da durch den Kaffee das Herz für Muskelarbeit zu erregbar gestimmt wird".

Lehr††) rät auf Distanzfahrten etwas Chokolade zu nehmen, wenn sich Hunger einstellt. Die Chokolade ist als hungerstillendes und belebendes Kräftigungsmittel allgemein bekannt

---

*) E. Harnack, Artikel „Coca, Cocain" in der Bibliothek der gesamten Medizinischen Wissenschaften. 14. Lieferung 1893.

**) l. c. S. 236.

***) l. c.

†) l. c. S. 64.

††) E. Fressel, Der Radfahrer-Sport 2c. S. 188.

und beliebt. Sie enthält etwa 50 Proz. Zucker und diesem großen Zuckergehalt kommt wohl die kräftigende Wirkung in erster Reihe zu. Der Zucker besitzt nämlich die Fähigkeit, die Ermüdung der Muskeln hinauszuschieben und die ermüdeten Muskeln schnell wieder leistungsfähig zu machen. Diese Wirkung beruht aber nicht darauf, daß die Erregbarkeit des Nervensystems gesteigert wird wie durch Alkohol, Kaffee, Thee, Kakao, Kola u. s. w., sondern darauf, daß der Zucker sehr schnell die bei der Muskelthätigkeit verbrauchten Stoffe zu ersetzen vermag. Auf die große Bedeutung des Zuckergenusses für Leibesübungen werde ich später näher eingehen.

Wenn die nervösen Organe, vor allem das Gehirn, durch Leibesübungen mehr oder minder stark ermüdet werden, und wenn andererseits die körperliche Leistungsfähigkeit in so hohem Maße von der Leistungsfähigkeit des Nervensystems abhängig ist, so liegt die Frage nahe: bieten die Leibesübungen wirklich nach geistiger Arbeit eine Erholung, steigern Leibesübungen die Fähigkeit des Gehirns für geistige Arbeit, ist es thatsächlich für die Gesundheit am zuträglichsten, wenn körperliche und geistige Arbeit miteinander wechseln?

Bekanntlich wurden und werden diese Fragen fast allgemein in bejahendem Sinne beantwortet.

Auf dem zweiten deutschen Kongreß für Volks- und Jugendspiele in München im Jahre 1896 bekannte sich v. Ziemßen in seiner Rede über „die Bedeutung der Bewegungsspiele in freier Luft für die deutsche Jugend"*) als Anhänger der Ansicht, daß für das angestrengte Nervensystem Leibesübungen die beste Erholung sind. Er sagte: „Welcher Art ist denn nun, so fragen wir, die beste Methode der Erholung, das zuverlässigste Korrelativ gegen die Überbürdung des Gehirns? Die Antwort lautet: Die Erfrischung und Erholung des angestrengten Nervensystems wird am besten durch körperliche Arbeit bewirkt; die körperliche Arbeit muß an die Stelle der geistigen treten; die Glieder müssen sich rühren, während der Kopf ausruht."

Mit dieser Ansicht des berühmten Klinikers, die in weitesten Kreisen als richtig gilt, scheint das Ergebnis der Untersuchungen von Mosso, Keller, Bettmann, Kraepelin u. a. in Widerspruch zu stehen. Durch verschiedene Methoden, die

*) Zeitschrift für Schulgesundheitspflege Bd. 10. 1897.

den objektiven Nachweis der Ermüdung der Muskeln und des Nervensystems ermöglichen, wiesen diese nach, daß nach anstrengender Geistesthätigkeit die Leistungsfähigkeit der Muskeln herabgesetzt ist, daß die Geistesarbeit schwerer von statten geht, wenn ihr ermüdende Muskelübungen vorangegangen sind, daß die durch Geistesthätigkeit erzeugte Ermüdung durch Leibesübungen nicht beseitigt, sondern gesteigert wird.

Die Erfahrung des täglichen Lebens lehrt, daß zahlreiche Menschen sich von angestrengter geistiger Arbeit am besten durch leichte Körperübungen, wie einen Spaziergang, eine Radfahrt u. s. w. erholen. Die Schüler treiben nach Schluß der Schule instinktiv Leibesübungen. Die Ermüdung infolge der mehrstündigen geistigen Arbeit hindert sie nicht, nach dem Schlusse des Unterrichtes sofort sich aufs lebhafteste zu tummeln und in Kämpfen mit den Genossen die Muskeln in Thätigkeit zu setzen. Gesunde Kinder ergehen sich nach Schluß der Schule und nach Beendigung der Arbeit am liebsten in Bewegungsspielen und finden in diesen auch anerkanntermaßen die beste Erholung.

Daß Leibesübungen, die nach Beendigung der geistigen Beschäftigung ausgeführt werden, erholend wirken, trotzdem sie von dem Gehirn eine erneute Arbeitsleistung verlangen, erklärt sich daraus, daß sie andere Gehirnteile in Anspruch nehmen wie die Geistesthätigkeit, und daß jene daher sich ausruhen und erholen können. Die Muskelthätigkeit beschleunigt die Erholung, weil sie den Blutumlauf schneller macht und daher die ermüdeten Hirnteile häufiger von sauerstoffhaltigem Blute durchströmt werden.

Leibesübungen, die das Gehirn wenig in Anspruch nehmen, also in erster Reihe Dauerübungen, die automatisch ausgeführt werden, üben nach angestrengter Geistesthätigkeit eine erholende Wirkung auf das Gehirn aus, falls sie nicht zu schnell und zu lange betrieben werden. Alle das Gehirn angreifenden Übungen sollten nach anstrengender Geistesthätigkeit unterbleiben. Es geschieht das leider oft nicht und statt des erhofften Vorteils entsteht eine Überbürdung des Gehirns und bei häufiger Wiederholung entwickeln sich nervöse Funktionsstörungen.

Daß die Geistesarbeit durch vorausgehende Leibesübungen nicht ungünstig beeinflußt wird, beweist die Erfahrung, daß viele Gelehrte und Leute, die Zimmerarbeit zu verrichten haben,

vor dem Beginn des Tagewerkes einen Morgenspaziergang oder eine kurze Radfahrt machen oder Zimmergymnastik treiben.

Das Gehirn vermag besser zu funktionieren, da es infolge der beschleunigten Blutzirkulation besser ernährt wird. Selbstverständlich werden anstrengende oder bis zur Ermüdung des Gehirns fortgesetzte Leibesübungen die folgende Geistesarbeit nicht verbessern.

Viele Menschen unterbrechen auch die Geistesarbeit mit Erfolg durch leichte Leibesübungen. Jede Abwechslung in unserer Thätigkeit wirkt erholend, sie steigert die Arbeitsfreudigkeit. Es summiert sich hier dieses psychische Moment und die günstige Einwirkung der Muskelthätigkeit auf das Gehirn.

Ob die Leibesübungen der Geistesarbeit vorangehen, sie unterbrechen oder ihr folgen, ist von der Gewohnheit und den Lebensverhältnissen der Betreffenden abhängig.

In Schrebers „ärztlicher Zimmergymnastik"*) wird als die passendste Tageszeit für die Vornahme der Bewegungen die Zeit kurz vor einer der täglichen Mahlzeiten empfohlen, „sei dies nun vor dem Frühstücke, vor dem Mittag- oder Abendessen".

In der „Hausgymnastik für Gesunde und Kranke" von Angerstein und Eckler**) werden die Morgenstunden vor dem Frühstück als die angemessenste Zeit für die Ausführung der Übungen bezeichnet, demnächst die Vormittagsstunden kurz vor dem Mittagessen; „aber auch die Zeit vor dem Abendessen ist brauchbar" und „unter Umständen kann auch der spätere Abend zu den Übungen verwandt werden, besonders wenn man durch dieselben einen guten Schlaf erzielen will".

Die überaus wichtige Frage, zu welcher Tageszeit in den Schulen der Turnunterricht abgehalten werden soll, ist von Pädagogen und Ärzten vielfach behandelt, aber bis jetzt nicht einheitlich beantwortet worden.

Die Untersuchungen von Angelo Mosso und anderen haben ergeben, daß infolge geistiger Arbeit nicht nur die Leistungsfähigkeit für diese, sondern auch für die Muskelthätigkeit herabgesetzt ist. Wird nun für das Turnen die Schluß-

*) D. G. M. Schreber, Ärztliche Zimmergymnastik. 7. Auflage. Leipzig 1860. S. 36.

**) E. Angerstein und G. Eckler, Hausgymnastik für Gesunde und Kranke. 3. Auflage. Berlin 1888. S. 13.

stunde des Vor- und Nachmittagsunterrichtes gewählt — wofür sich die Mehrheit der Schulmänner entschieden hat —, „dann ist," wie Wickenhagen*) sehr richtig bemerkt, „dem Turnlehrer, wenn anders das Wohl der Schüler gewahrt bleiben soll, die peinliche Pflicht auferlegt, Hirn und Nerven in Ruhe zu lassen, d. h. sich auf einseitige, automatische Muskelarbeit ein für allemal zu beschränken. Daß auch hierin nicht zu weit gegangen werden darf, lehrt bald genug die Erfahrung. Unter solchen Umständen wird auch ein begeisterter Fachmann über die Grenze der mittelmäßigen Leistungen nicht hinauskommen. Soll der Turnunterricht seinen sittlich-erziehlichen Aufgaben gerecht werden und vor einem Versinken in handwerksmäßiges Einerlei geschützt bleiben, dann muß ihm ein seiner Bedeutung entsprechender Zeittribut auch aus den frischen Tagesstunden gespendet werden."

Dr. F. A. Schmidt**) hat sich schon früher in gleichem Sinne geäußert. Er empfiehlt, den Turnübungen, denen eine mehrstündige geistige Arbeit voranging, einen mehr erholenden Charakter zu geben. Es sind vor allem die halbautomatischen Thätigkeiten wie Marschieren, Laufen, Springen, und für die jüngeren Schüler einfache Bewegungsspiele zu bevorzugen. Da aber im Interesse des Turnens und der Erziehung der Bewegungsorgane durchaus nicht auf die Übungen verzichtet werden kann, die sichere Beherrschung der Muskulatur, Geschicklichkeit, Gewandtheit, Schnelligkeit, Schlagfertigkeit, Geistesgegenwart bezwecken, so hält es Schmidt ebenfalls für nötig, „daß wenigstens ein Teil der Turnstunden so liegt, daß die Schüler frisch zum Turnen kommen und daß wir ihnen dann mit Erfolg und ohne Schädigung alles das zumuten können, was sich in den anderen ungünstig gelegenen Turnstunden verbot."

Man hat deshalb auch den Versuch gemacht, die Turnstunde vor den wissenschaftlichen Unterricht zu legen. Krampe***) hat in dem Wilhelms-Gymnasium zu Berlin jahrelang „mit bestem Erfolg" morgens von sieben bis acht Uhr Turnunterricht erteilt.

---

*) Turnen und Jugendspiele. S. 15.

**) Über die Lage der Turnstunden. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege VI. 1893. S. 625. 626.

***) cfr. Eulers Encyklopädie III. S. 367.

Keller*) und Bettmann**) haben durch Versuche festgestellt, daß Geistesarbeit durch vorangehende körperliche Thätigkeit bedeutend beeinträchtigt wird. Diese Ergebnisse stehen aber im Widerspruch mit der vorhin erwähnten Erfahrung, daß viele Leute, die am Morgen vor Beginn ihres Tageswerkes Leibesübungen ausführen, dadurch für ihre Geistesarbeit frisch und kräftig gemacht werden.

Gegen das Einschieben des Turnens zwischen die anderen Unterrichtsstunden hat sich Mosso***) sehr energisch geäußert. Es ist — wie er sagt — „ein physiologischer Irrtum, wenn man die Schulstunden der Kinder durch Turnübungen unterbricht, in der Absicht dadurch die Gehirnerschöpfung zu vermeiden." Die gleiche Ansicht haben auch Kraepelin, Eulenburg und andere geäußert. Dornblüth dagegen hat sich wiederholt dafür ausgesprochen, daß man die Turnstunde zwischen die anderen Unterrichtsstunden oder unmittelbar darnach legt, weil „eine gut geleitete Turnstunde die Aufnahmefähigkeit der Schüler für folgende Stunden nicht nur beeinträchtigt, sondern erhöht"†).

Auch der bekannte Pädagog Hermann Schiller vertritt die gleiche Auffassung. Er hat in dem von ihm geleiteten Gymnasium zu Gießen in der Vorschule und in den unteren Gymnasialklassen selbständige Spiel- und Turnstunden eingeschoben und davon eine auffallend günstige Wirkung auf die folgenden Unterrichtsstunden gesehen††).

Wiederholt ist die Forderung gestellt worden, daß den Schülern für Leibesübungen die Nachmittage frei gehalten werden. Gewiß ist das ein erstrebenswertes Ziel. Damit dies aber erreicht werden kann, ist es nötig, daß die häuslichen Arbeiten in Wegfall kommen, wozu keine Aussicht ist, solange der Unterricht in der gegenwärtig geübten Art stattfindet.

---

*) R. Keller, Pädagogisch-psychometrische Messungen. Biologisches Centralblatt. 1893. 1894.

**) G. Bettmann, Über die Beeinflussung einfacher psychischer Vorgänge durch körperliche und geistige Arbeit. Dissertation. Heidelberg 1894.

***) A. Mosso, Die Ermüdung. Übersetzt von J. Glinzer. Leipzig 1892.

†) F. Dornblüth, Turnen und Turnspiele der Mädchen. Verhandlungen der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Lübeck 1895. II. Teil, II. Hälfte. S. 162—167.

††) cfr. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege VII. 1894. S. 520.

Daß aber auch unter den jetzigen Verhältnissen eine richtig angewandte Turnstunde nicht nur für den Körper kräftigend, sondern auch erholend und erfrischend für das Gehirn sein kann, ist wohl nicht zweifelhaft. Natürlicherweise wird der Turnunterricht Rücksicht auf die vorausgegangene geistige Anstrengung und auf die noch bevorstehende nehmen müssen, um diese Aufgabe zu erfüllen.

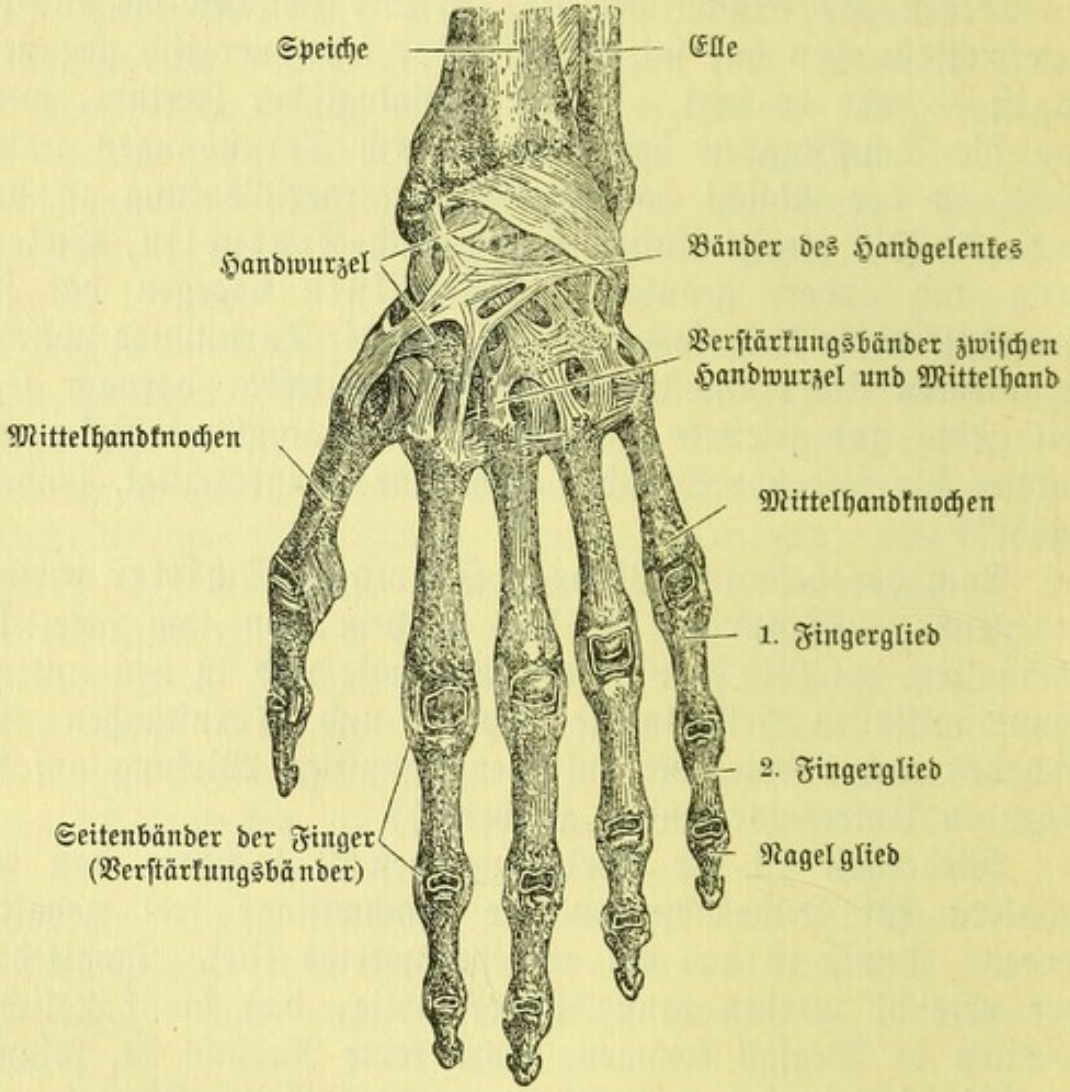


Fig. 7a. Die Gelenkbänder der rechten Hand, Handrücken. (Nach Ranke, der Mensch.)

Der Einfluß der Leibesübungen auf das Skelettsystem.

Einen sehr bedeutungsvollen Einfluß üben die Leibesübungen auf das Skelettsystem aus.

Das Skelettsystem (s. Fig. 5 u. 6, Tafel II), die feste Stütze unseres Körpers, besteht aus Knochen und aus Weichteilen, die diese untereinander verbinden.

Wenn die einander zugekehrten Knochenteile in ganzer

(Nach Schider, Leipzi

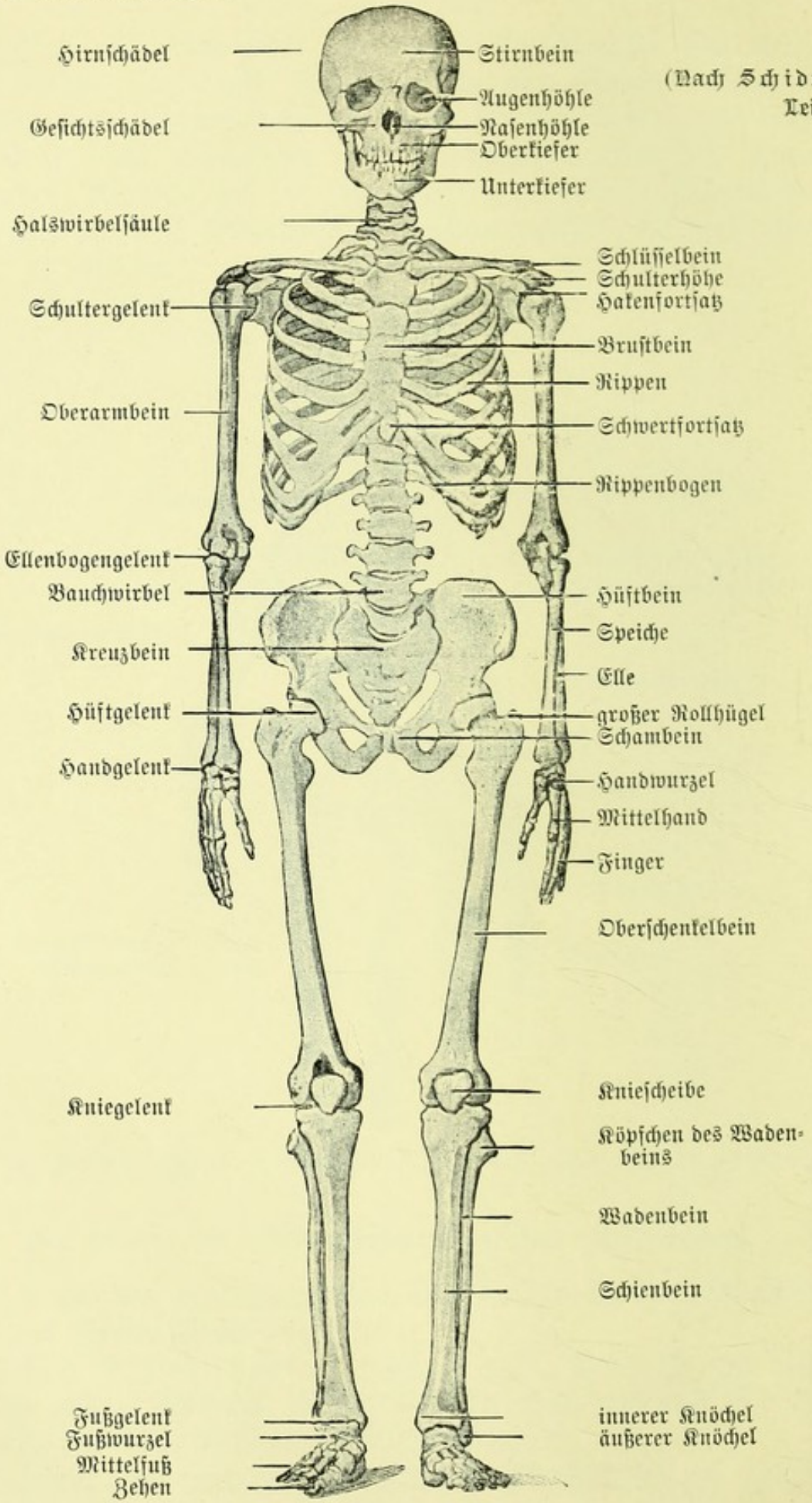


Fig. 5. Vorderansicht.

eff.
h-anatom. Handatlas.
ann & Co.)

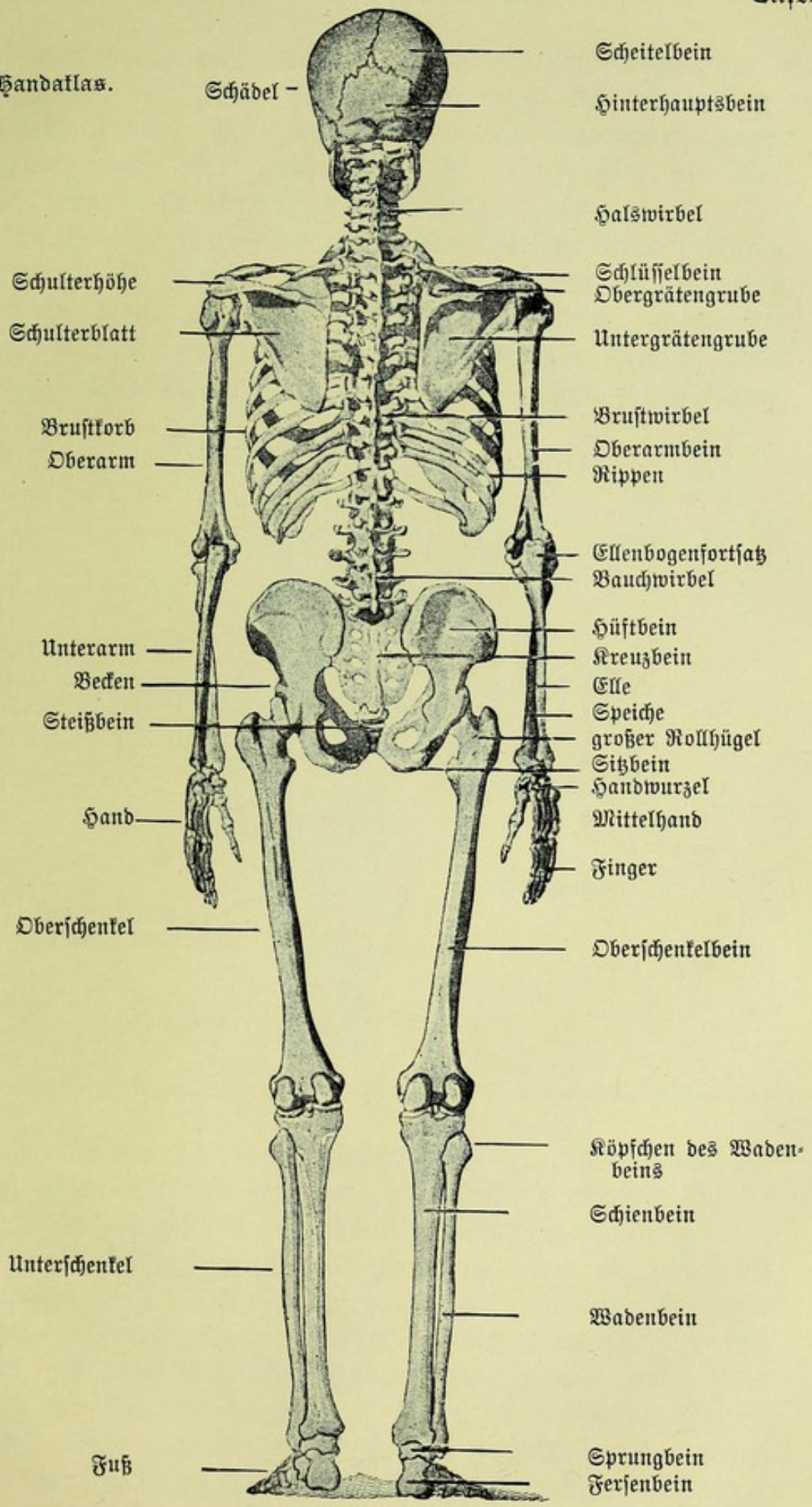


Fig. 6. Rückenansicht.

Ausdehnung durch eine knorpelige oder faserige Masse aneinander geheftet sind, dann ist die Verbindung sehr fest, und gestattet nur soweit Bewegungen, als die Verbindungsmasse zusammenpreßbar oder ausdehnbar ist. Diese Art der Verbindung nennt man Knorpel- und Faserhaft.

Viel weniger fest ist die zweite Art der Knochenverbindung, das Gelenk (s. Fig. 7 a und b). Die Enden der Knochen, die gelenkig verbunden sind, die Gelenkenden, entsprechen einander in der Form: ist das eine Gelenkende kugelig, dann stellt das andere eine Hohlkugel dar, ist das eine ein Cylinder,

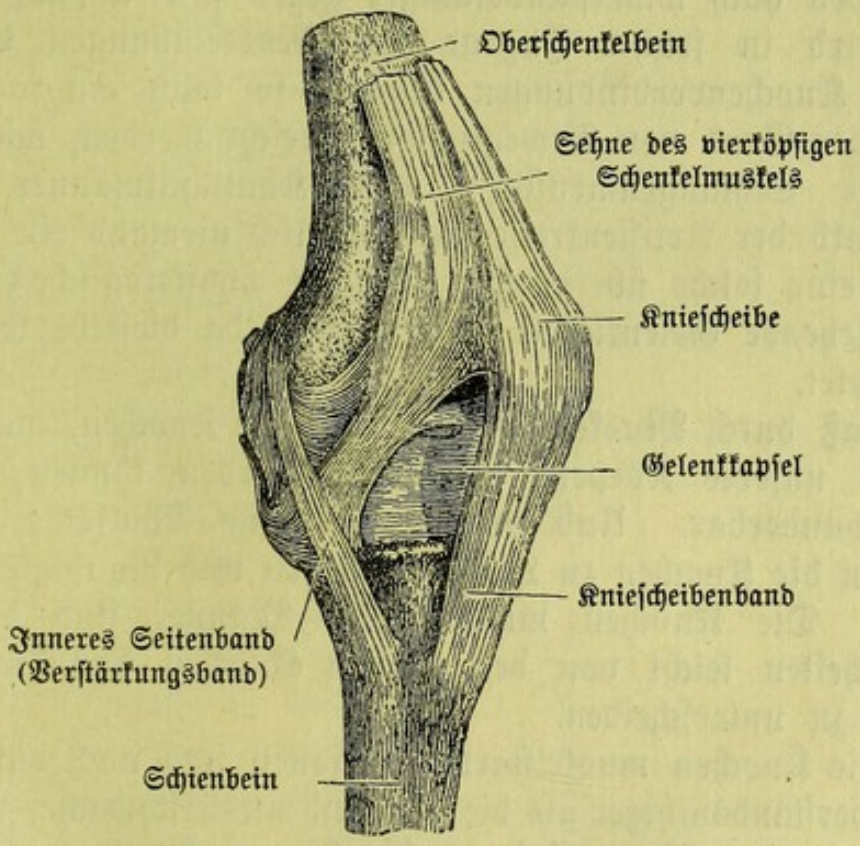


Fig. 7 b. Das linke Kniegelenk, von vorn und innen. (Nach Ranke, der Mensch.)

so ist das andere ein Hohlcylinder u. s. f. Eine Haut, die von dem einen Knochen zum anderen hinübergespannt ist, die Gelenkkapsel, verbindet die Knochen. Sie sondert eine geringe Menge von Flüssigkeit, die Gelenkschmiere ab, die die Gelenkenden feucht und schlüpfrig macht, so daß sie ohne Reibung aufeinander gleiten. Bänder, die innerhalb der Gelenkkapsel zwischen den Gelenkenden ausgespannt sind, oder außerhalb derselben die Knochen verbinden, verstärken die Kapsel, beschränken aber auch die Beweglichkeit des Gelenkes, wirken also als Verstärkungsbänder und als Hemmungsbänder.

Die Beweglichkeit der Gelenke ist von der Form der Gelenkenden, von der größeren oder geringeren Straffheit der Gelenkkapsel, von der Stärke und Lage der Hemmungsbänder abhängig.

Bei jugendlichen Personen sind die Gelenkbänder, die Knorpel- und Faserhaft weich, dehnbar und elastisch. Mit zunehmendem Alter werden sie immer fester und starrer. Durch Unthätigkeit wird diese Veränderung beschleunigt, durch regelmäßig betriebene Leibesübungen dagegen lange, ja bis ins Greisenalter aufgehalten. Durch Muskelübungen werden die Weichteile des Skeletts nicht nur weich und elastisch erhalten, sie werden auch widerstandsfähiger gegen starken Zug.

Wird in früher Jugend mit Muskelübungen begonnen, die die Knochenverbindungen dehnen, so kann ein so staunenerregender Grad von Beweglichkeit erreicht werden, wie ihn sogenannte Schlangenmenschen oder Kautschukmänner besitzen. Außerhalb der Artistenkreise hat natürlich niemand ein Interesse daran, eine solche übergroße, über die physiologischen Grenzen hinausgehende Gelenkigkeit zu erwerben, da dieselbe keine Vorteile bietet.

Daß durch Muskelthätigkeit auch die Knochen, die festesten Gebilde unseres Körpers beeinflußt werden können, erscheint wohl wunderbar. Und doch ist es eine Thatsache, daß die Muskeln die Knochen zu Leisten, Höckern und Rauhigkeiten ausziehen. Die Knochen muskelstarker Männer sind an diesen Unebenheiten leicht von den glatten Knochen der Frauen und Kinder zu unterscheiden.

Die Knochen muskelstarker Personen sind auch dicker, fester und widerstandsfähiger als die Knochen muskelschwacher Personen.

In erster Reihe sind es die langen Knochen in der Axe der Arme und Beine, die von den Muskelübungen Vorteil haben, die durch sie gekräftigt werden. Doch auch das Rumpfskelett hat Nutzen von regelmäßig getriebenen Leibesübungen.

Das Rückgrat oder die Wirbelsäule besteht aus vielen übereinander gelegenen und durch elastische Bandmassen untereinander verbundenen Knochen, den Wirbeln. Es stellt die Axe des Skeletts dar und ist der Träger des ganzen Körpers. Auf seinem oberen Ende ruht der Kopf; seitlich sind ihm durch Vermittlung der Rippen und der Hüftbeine die gewaltigen Massen des Rumpfes und der Gliedmaßen angefügt; an seiner vorderen Fläche sind die Eingeweide aufgehängt.

Von der Haltung der Wirbelsäule ist die Haltung des ganzen Körpers abhängig. Auf die Haltung der Wirbelsäule aber üben die Rumpfmuskeln den größten Einfluß aus.

Die normale Wirbelsäule zeigt, im Profil gesehen, eine wellenförmige Krümmung. Im Hals- und Bauchabschnitt ist die Konvexität nach vorn, im Bauchabschnitt nach hinten gekehrt.

Bei der Normalhaltung (s. Fig. 8) zeigt der Profilkontur der Rückenfläche des Körpers eine schöne Wellenlinie, deren Wellenberge und Wellenthäler gleich hoch sind. Bei der militärischen Haltung sind die Krümmungen etwas stärker als bei der ungezwungenen Haltung. Die ungezwungene Haltung erfordert keine Anspannung der Rumpfmuskeln, bei der militärischen Haltung dagegen werden die Muskeln stark angestrengt, so daß man nicht lange in ihr verharren kann. Das Stillstehen in militärischer Haltung ist wegen der Schwierigkeit, das Gleichgewicht zu bewahren, überaus anstrengend. Die Normalhaltung findet man bei gut gewachsenen Personen mit kräftiger Muskulatur.

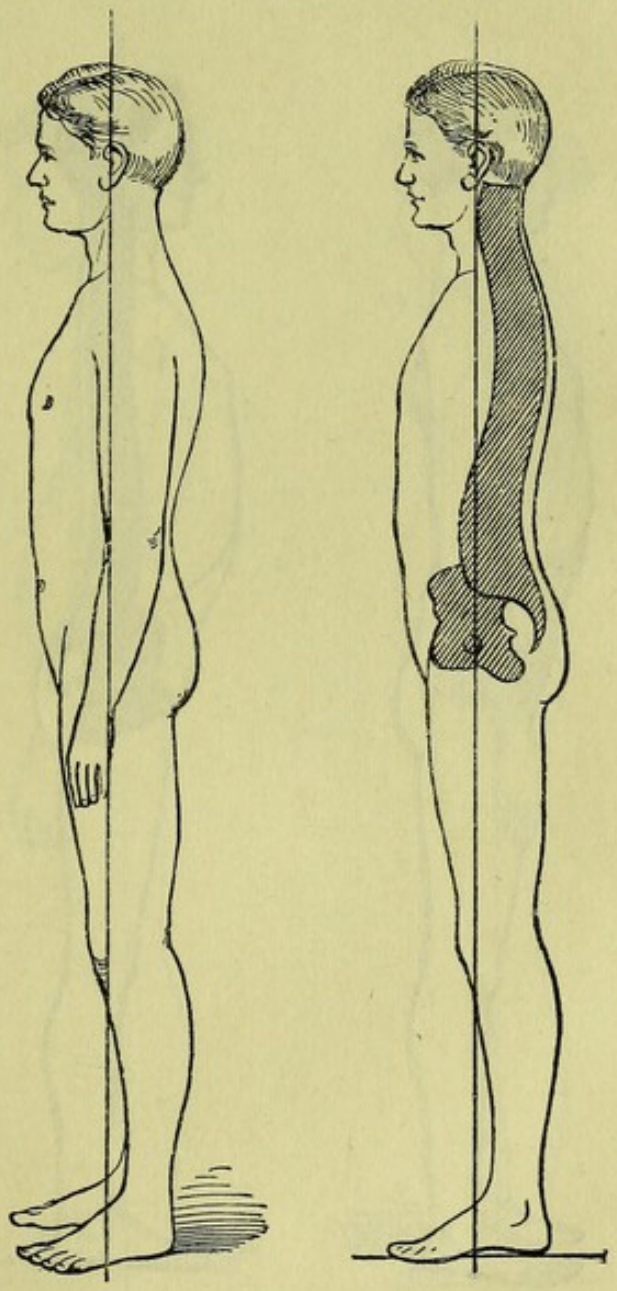


Fig. 8. Normalhaltung. (Nach Hoffa.)

Die wichtigsten Abweichungen von dieser Normalhaltung sind der flache oder flachhohle Rücken (Staffel) und der runde Rücken.

Für die erstere (s. Fig. 9) ist charakteristisch, daß der Rücken flach, oft flach „wie ein Brett" ist, die physiologischen Krümmungen sind wenig oder gar nicht ausgeprägt. Die Schulterblätter hängen bei dem flachen Rücken nach hinten, „wie in der Luft",

so daß man die Haut unter ihnen stark einstülpen kann. Der Brustkasten erscheint auf den ersten Blick stark gewölbt, ist aber platt. Der Bauch tritt zurück. Das Becken ist wenig geneigt. Dieser Haltungstypus entwickelt sich bei jungen Kindern, die zu früh sitzen, wenn die Wirbelsäule noch zu nachgiebig ist. Ein typischer, durch den Beruf erworbener flacher Rücken ist der der Schneider. Der flache Rücken kann auch darin seine Ursache haben, daß die Muskelenergie zu gering ist, um in aufrechter Stellung das Becken aufzurichten (Hoffa*)).

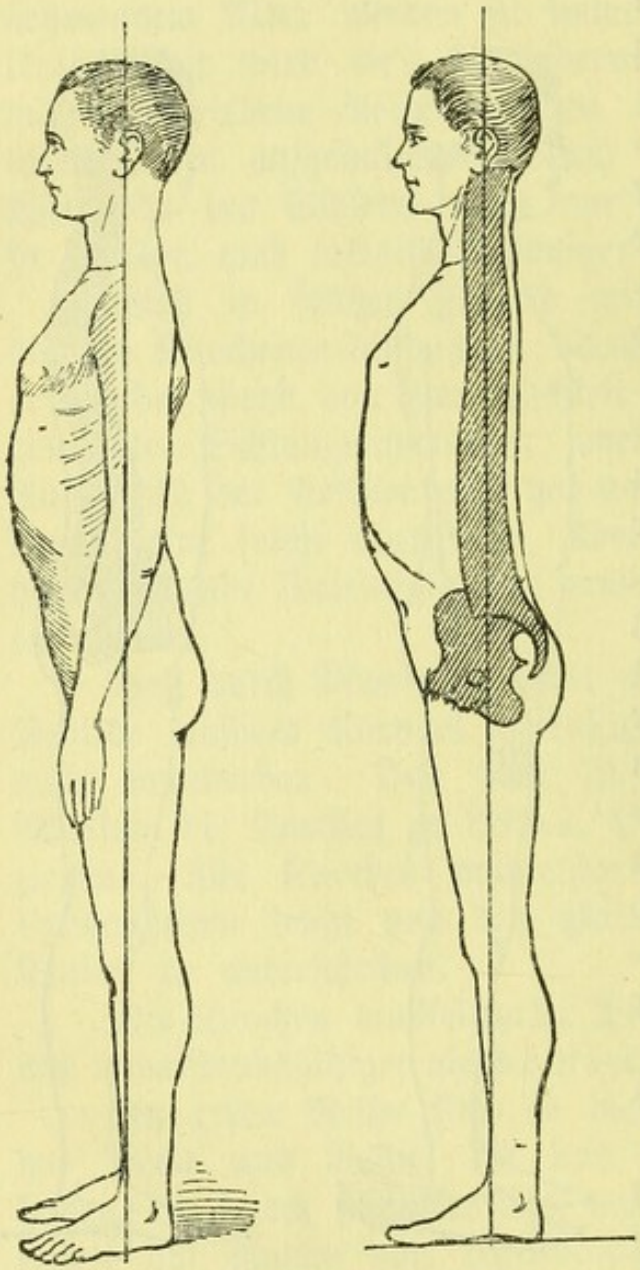


Fig. 9. Flacher Rücken. (Nach Hoffa.)

Viel bedeutungsvoller ist die zweite Haltungsanomalie, der runde Rücken (s. Fig. 10). Man findet ihn außerordentlich häufig bei jugendlichen Individuen im Alter von sieben bis zehn Jahren. Die Symptome des runden Rückens sind sehr charakteristisch. Der Rücken ist in einem großen flachen Bogen nach hinten gewölbt. Die Schultern sind vorgefallen. Die Schulterblätter stehen flügelförmig ab. Die Brust ist eingesunken. Hals und Kopf sind vorwärts geneigt. Der Bauch ist vorgewölbt. Die Gesäßgegend ist abgeflacht. Personen mit rundem Rücken gehen meistens mit einwärts gesetzten Plattfüßen, ihr Gang hat etwas Unelastisches, Schiebendes, ihr ganzer Körper macht einen schlaffen Eindruck. Die Ursache des runden Rückens liegt in einer Willensschwäche. Anstatt mit Hilfe der Muskeln ihre

*) A. Hoffa, Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. III. Aufl. 1898.

Wirbelsäule zu tragen, überlassen die Kinder es ihrer Wirbelsäule, sich soweit zu krümmen, bis sie sich durch das Eingreifen der natürlichen Hemmapparate und der Körperschwere selbst fixiert. Diese Willensschwäche wird noch unterstützt durch gleichartig wirkende Schädlichkeiten. Falsch konstruierte Schulbänke zwingen zu einer gebückten Haltung beim Schreiben. Der Mangel einer passenden Lehne gestattet während der Pausen keine Entlastung der ermüdeten Muskeln. Mangelhafte Beleuchtung bei der Arbeit, Kurzsichtigkeit, zu kleiner Druck der Schulbücher veranlassen zum Krummsitzen. Und außerhalb der Schule kommen dann noch das lange Sitzen bei Handarbeiten, beim Klavierspiel hinzu, um die an sich kräftigen Rückenmuskeln durch Überanstrengung zur Erschlaffung zu bringen. Der runde Rücken entwickelt sich auch bei Leuten, die im Beruf dauernd in gebückter Stellung arbeiten. Die Behandlung hat in erster Linie gegen die Energielosigkeit der Kinder anzukämpfen. Die Kinder müssen es durch eine geradezu pädagogische Erziehung lernen, ihre Rückenmuskeln wieder dem Einfluß ihres Willens zugänglich zu machen (Hoffa l. c.). Die Kräftigung der Rückenmuskulatur ist durch Schwimmübungen, Rumpfdrehen und Rumpfstrecken, Tragen immer schwererer Lasten auf dem Kopfe, durch Üben des langsamen Schrittes in Normalhaltung, durch Übungen auf der Schwebekante u. s. w. zu bewirken.

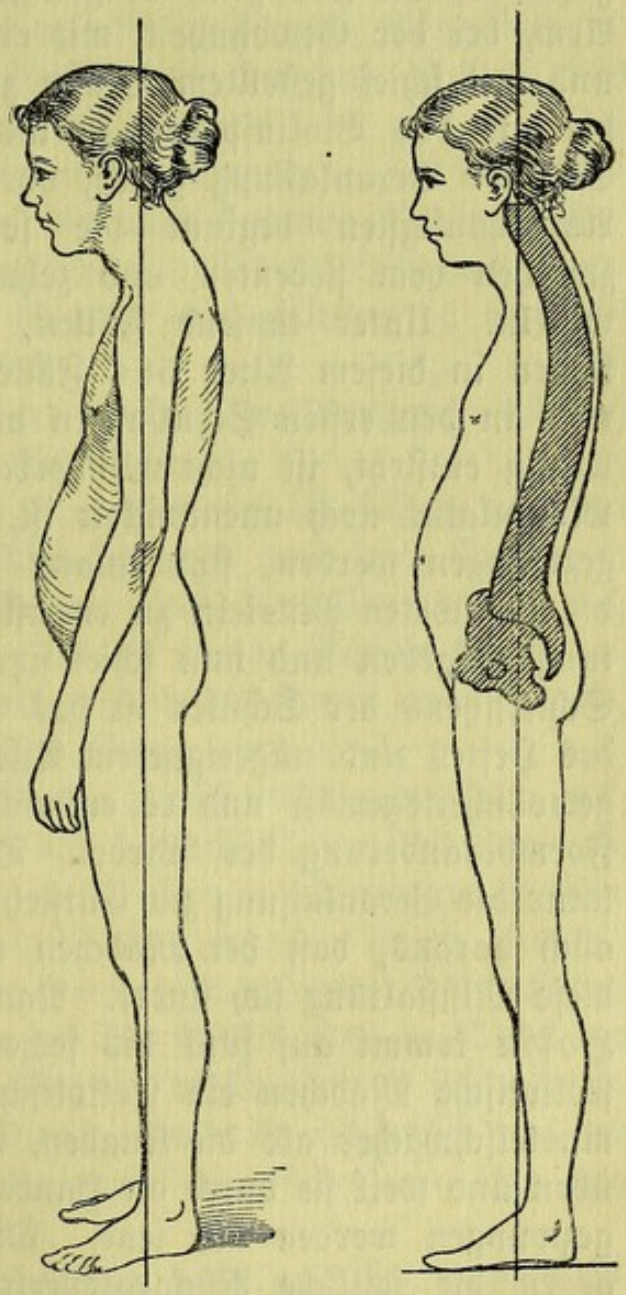


Fig. 10. Runder Rücken. (Nach Hoffa.)

Die fehlerhafte Haltung des Körpers disponiert in hohem Maße zu der Entstehung der seitlichen Rückgratsverkrümmung.

Die „seitliche Rückgratsverkrümmung", Scoliosis, ist wohl die häufigste Mißstaltung des menschlichen Körpers. Sie kommt infolge ungleichseitiger Belastung der Wirbelsäule zustande, bei häufigem Tragen schwerer Gegenstände an einem Arm, bei der Gewohnheit, mit einem im Knie gebeugten Bein und mit schief gestelltem Becken zu stehen, bei Beschäftigungen, die wie das Violinspielen zu lange andauerndem Heben einer Schulter Veranlassung geben, vor allem aber beim Schiefsitzen. Am häufigsten beginnt die seitliche Rückgratsverkrümmung zwischen dem siebenten und zehnten Lebensjahre sich zu entwickeln. Unter tausend Fällen, die Eulenburg beobachtete, kamen in diesem Alter 564 Fälle (56,4 Proz.) vor. Daß gerade in den ersten Schuljahren die Scoliosis so außerordentlich häufig entsteht, ist nicht wunderbar. Die jungen Kinder, deren Muskulatur noch unentwickelt ist, ermüden frühzeitig, wenn sie gezwungen werden, stundenlang gerade zu sitzen. Sie suchen die ermüdeten Muskeln zu entlasten, indem sie die gerade Haltung aufgeben und nun schief sitzen. Die häufigste Ursache des Schiefsitzens der Schüler ist das Schreiben bei falscher Haltung des Heftes und ungeeignetem Tische. Die schiefe Haltung wird gewohnheitsgemäß und es entwickelt sich daraus eine bleibende Formveränderung der Wirbel. Daß die Schwäche der Muskulatur die Veranlassung zur Entstehung der Scoliosis giebt, erhellt auch daraus, daß bei Mädchen viel häufiger als bei Knaben diese Mißstaltung sich findet. Nach einer Zusammenstellung von Hoffa kommt auf fünf bis sechs, nach Eulenburg auf zehn scoliotische Mädchen ein scoliotischer Knabe. Die Mädchen sind muskelschwächer als die Knaben, weil sie ihre Muskeln weniger üben und weil sie durch die Handarbeiten noch mehr zum Sitzen gezwungen werden als jene. Die beste Vorbeugungsmaßregel gegen die seitliche Rückgratsverkrümmung ist eine Kräftigung der Muskulatur durch Leibesübungen und eine Verhinderung der Übermüdung durch zu langes Sitzen*).

Fehlerhafte Körperhaltung gewährt nicht nur einen häß-

*) Vergleiche meinen Aufsatz „Die Ursache und Verhinderung der Rückgratsverkrümmungen und der Kurzsichtigkeit der Schüler." Sammlung pädagogischer Vorträge, herausgeg. von W. Meyer-Markau. VII. Bd. Heft 3. 1894.

lichen Anblick, sie ist auch für die Gesundheit nachteilig, weil sie die Atmungsthätigkeit beeinträchtigt. Wo sie vorhanden ist, kann durch Kräftigung der Rumpfmuskulatur viel geschehen, um sie zu beseitigen oder doch wenigstens zu verbessern. Zur Kräftigung der Rumpfmuskulatur und Beseitigung fehlerhafter Haltung der Wirbelsäule empfehlen sich von den Freiübungen des Turnens das Rumpfdrehen und Rumpfbeugen, Hangübungen an Geräten, das militärische Stehen, der langsame Schritt, der Straffgang und alle Gleichgewichtsübungen.

Es ist ein Vorzug des deutschen Turnens und der militärischen Ausbildung, daß auf die gute Haltung ein so großes Gewicht gelegt wird. Daß bei vielen volkstümlichen und sportlichen Übungen und bei den Spielen die Haltung so vernachlässigt wird, ist sehr bedauerlich.

Kein Teil des Skeletts wird durch Leibesübungen so günstig beeinflußt wie der knöcherne Brustkorb.

Der Brustkorb (s. Fig. 5 u. 6, Tafel II) besteht aus den zwölf Brustwirbeln, zwölf Rippenpaaren und dem Brustbein. Die Rippen sind mit den Wirbeln und dem Brustbein durch Gelenke beweglich verbunden. Da die oberen Rippen kürzer als die unteren sind, so hat der Brustkorb die Form eines Kegels, dessen Grundfläche unten, dessen Spitze oben liegt.

Zwischen den Rippen sind die Zwischenrippenmuskeln ausgespannt. Nach unten schließt das Zwerchfell den Brustkorb ab, oben deckt ihn der Hals (s. Fig. 18). Der so allseitig geschlossene Brustkorb enthält das Herz und die Lungen. Durch Muskelthätigkeit werden die Rippen gehoben und gesenkt. Beim Heben der Rippen nimmt der Hohlraum des Brustkorbes an Tiefe und Breite zu, beim Senken der Rippen verkleinert er sich wieder.

Die Vergrößerung des Brustraumes ist abhängig von der Form des Brustkorbes, die sehr verschieden sein kann, und von dem Grade seiner Beweglichkeit.

Es giebt Brustkörbe, die niedrig, breit und tief, und solche, die hoch, schmal und flach sind. Zwischen diesen beiden Formen kommen zahlreiche Zwischenformen vor.

Der Umfang des Brustkorbes steht in einem ziemlich konstanten Verhältnis zur Länge des ganzen Körpers. Nach Seegel beträgt der Brustumfang bei einer Person von 158 cm Körperlänge in der Atempause 81 cm, bei 160 82, bei 170 85, bei 180 86,6, bei 190 87,2. Im allgemeinen

ist ein großer Brustumfang das Zeichen von Kraft und von einer gesunden, leistungsfähigen Lunge. Ein sicheres Urteil hierüber aber erhält man erst durch die Messung des Brustumfanges bei tiefster Ein- und Ausatmung. Die Differenz beider Maße, der sogenannte Brustspielraum, gestattet einen Rückschluß auf die Elastizität des Brustkorbes, die Kraft der Brustmuskeln und die Ausdehnungsfähigkeit der Lungen. Bei ernsteren Lungenerkrankungen, namentlich an Tuberkulose, findet sich eine Abnahme des Brustspielraumes, und eine Wiederzunahme desselben ist das sicherste Zeichen beginnender Heilung (Kirchner*)). Nach Fröhlich beträgt der Brustspielraum bei kräftigen und gesunden Leuten durchschnittlich 7 cm. Nach den Bestimmungen unserer Heeresordnung soll bei Militärpflichtigen von geringer Körpergröße (157—154 cm) die Erweiterungsfähigkeit des Brustkorbes nicht unter 5 cm und der Brustumfang in der Regel 1 bis 2 cm mehr als die halbe Körperlänge betragen.

Durch systematisch längere Zeit hindurch betriebene Leibesübungen werden der Brustumfang und der Brustspielraum vergrößert. So wies Abel (1868) nach, daß bei 75 Proz. der untersuchten Soldaten der Brustumfang während der Ausbildungszeit um 2,5 bis 5 cm zugenommen hatte. Fetzer stellte (1881) bei württembergischen Soldaten eine durchschnittliche Zunahme des Brustumfanges von 2,1 cm während des ersten Dienstjahres fest; der größte Teil der Zunahme erfolgte während des ersten Vierteljahres. Eine Zunahme des Brustumfanges fanden Chassagne und Dally bei 60 Proz. der Leute eines französischen Artillerie-Regiments. Bei Turnern beobachtete Dr. Schultheiß in Zürich eine Zunahme des Brustumfanges.

Nicht jede Art der Leibesübungen wirkt so. Dr. Engel Reimers in Hamburg fand bei dem Athleten Lutz einen Brustspielraum von nur 1,75 cm und bei dem Athleten Abs, der seinerzeit für den stärksten Mann der Welt gehalten wurde, von nur 2,5 cm. Es sind also nicht gewaltige Kraftübungen, sondern die bei der militärischen Ausbildung hauptsächlich in Betracht kommenden Dauer- und Schnelligkeitsübungen, wie Marschieren, Laufen, Schwimmen, die die Zunahme des Brustspielraumes verursachen. Es sind diejenigen Leibesübungen, welche, wie wir weiterhin sehen werden, die Atmung besonders in Anspruch nehmen und die Atmungsorgane kräftigen.

*) M. Kirchner, Grundriß der Militär-Gesundheitspflege.

Wenn derartige Leibesübungen nur selten oder in unzureichender Weise ausgeführt werden, wenn die Muskeln, die den Brustkorb bewegen sollen, zur Unthätigkeit verurteilt werden, dann atrophieren sie, dann werden die Rippenknorpel und die Rippengelenke starr und fest und die Beweglichkeit des Brustkorbes schwindet mehr und mehr. Das Gleiche ist natürlich der Fall, wenn die Bewegungen des Brustkorbes durch ein Korsett oder andere unzweckmäßige Kleidungsstücke behindert werden, wie es fast ausnahmlos bei unseren Frauen und Mädchen geschieht.

Der untere Abschnitt des Brustkorbes ist viel beweglicher als der obere, weil er nicht vollkommen von den Rippen umschlossen ist. Nur die sieben oberen Rippen erreichen mit ihren vorderen Enden das Brustbein und stützen sich auf dieses. Die fünf unteren Rippen erreichen das Brustbein nicht und finden in der Bauchwand nur eine sehr unvollkommene Stütze. Der untere Abschnitt des Brustkorbes kann infolge dessen auch sehr leicht zusammengedrückt werden, zumal bei jugendlichen Personen, deren Knochenverbindungen noch sehr dehnbar sind. Dies geschieht durch jedes Korsett und jedes andere Kleidungsstück, das enger ist als der durch das Einatmen ausgedehnte Brustkorb. Je enger diese Bekleidung, je nachgiebiger der Brustkorb ist, um so schlanker wird die Taille, um so mehr wird aber auch der Brustraum eingeengt. Die starke Raumbeschränkung im unteren Teile des Brustkorbes hat eine ergänzende vermehrte Beweglichkeit und Erweiterung des oberen nicht eingeengten Teiles zur Folge. Der Brustkorb wird spindelförmig oder nimmt wohl gar die Gestalt eines Kegels mit oben liegender Basis und nach unten gekehrter Spitze, also gerade die umgekehrte Form des normalen an. Diese Mißstaltung des Brustkorbes gleicht sich anfangs aus, wenn die Einengung aufhört, schließlich aber wird sie bleibend. Man bezeichnet sie dann als Schnürbrust oder Schnürthorax (s. Fig. 11). Wenn auch die höchsten Grade dieser Mißbildung selten vorkommen, so sind doch mäßige Grade derselben außerordentlich häufig. Es ist schwer, eine Frau mit völlig normalem Brustkasten zu finden.

Der eingeschnürte Brustkorb funktioniert ebenso wie der infolge der Einschnürung dauernd veränderte Brustkorb unzureichend, und es entstehen daraus die mannigfachsten Störungen und Schädigungen der Gesundheit. In erhöhtem Maße werden

sich diese geltend machen, wenn infolge von Leibesübungen an die Beweglichkeit des Brustkorbes gesteigerte Anforderungen gestellt

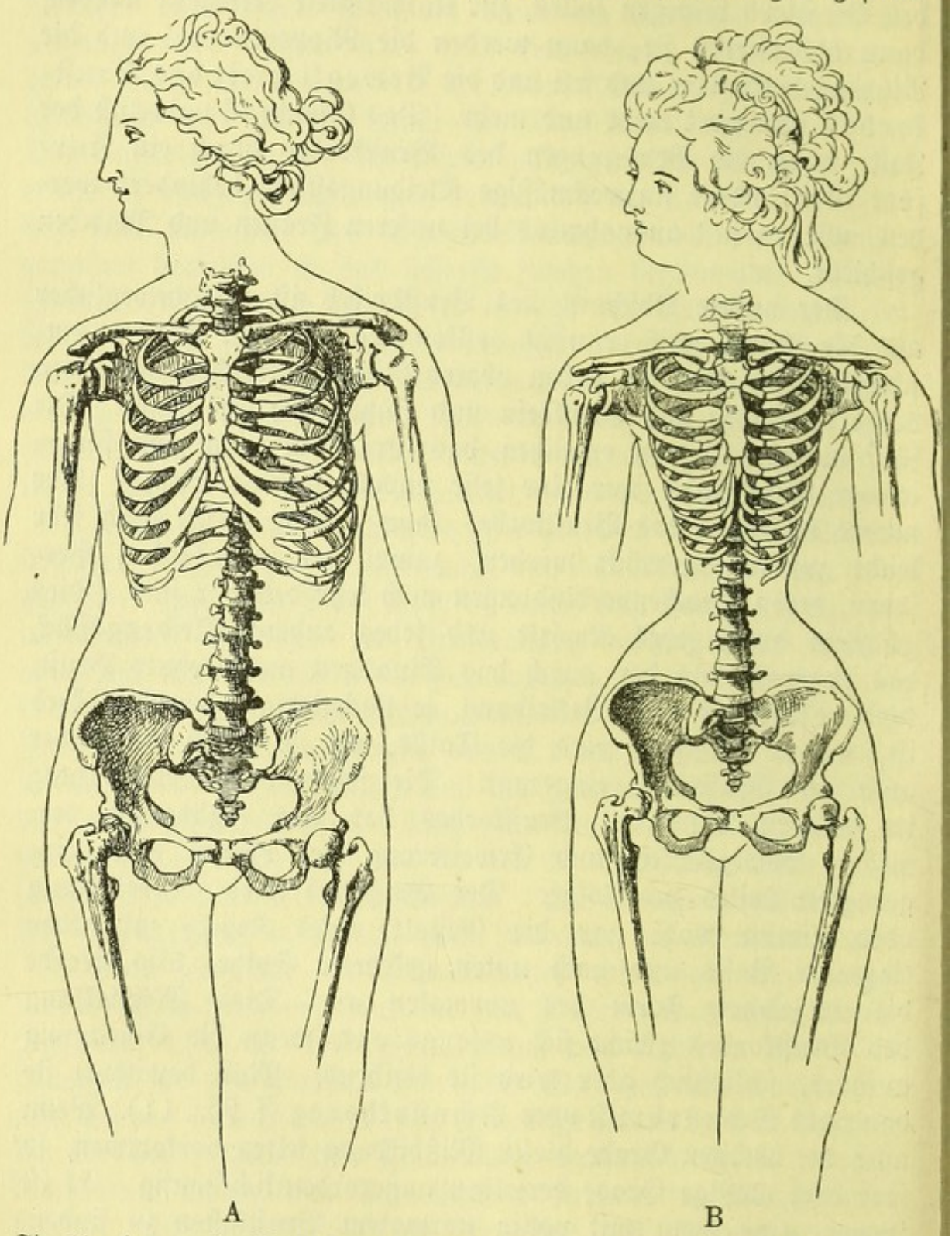


Fig. 11. A normaler Brustkasten. B Brustkasten einer mit einem Korsett bekleideten Person. (Nach Sömmering — nach Ranke, der Mensch.)

werden. Wer unter so naturwidrigen Verhältnissen Leibesübungen betreibt, wird von ihnen anstatt Nutzen nur Schaden haben.

Der Einfluß der Leibesübungen auf den Stoffwechsel.

Vorher ist schon kurz darauf hingewiesen worden, daß der ruhende Muskel einen sehr lebhaften Stoffwechsel hat, und daß in dem thätigen Muskel der Stoffwechsel sehr gesteigert ist. Der ruhende Muskel ist sehr blutreich, während der Thätigkeit aber durchströmt ihn eine viel größere Blutmenge. Der ruhende Muskel verbraucht viel Sauerstoff und bildet viel Kohlensäure, in dem thätigen Muskel ist sowohl die Sauerstoff-Aufnahme, als auch die Kohlensäure-Bildung sehr erheblich vermehrt.

Alle Leibesübungen versetzen eine größere Anzahl von Muskeln in Thätigkeit; es müssen deshalb Herz und Lungen kräftiger arbeiten, um die nötige Blutmenge den thätigen Muskeln zuzuführen, um die nötige Menge Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen und die vermehrte Kohlensäure abzuscheiden.

Da in die thätigen Muskeln mehr Blut einströmt als in die ruhenden, und die gesamte Blutmenge des Körpers unverändert ist, so muß das Blut anderen Organen entzogen werden, deren Stoffwechsel dadurch beeinträchtigt wird.

Es wird demnach durch Muskelthätigkeit Zirkulation, Atmung und Stoffwechsel beeinflußt. Je mehr Muskeln bei einer Leibesübung thätig sind, je länger die Thätigkeit dauert, um so mehr wird die Arbeit von Herz und Lungen vergrößert, und um so stärker werden die Stoffwechselvorgänge in den übrigen Organen beeinflußt.

Wirkungen der Leibesübungen auf die Blutzirkulation.

Die thätigen Muskeln brauchen sehr viel Blut. Das Blut bringt Ersatz für die verbrauchten Stoffe, es spült die Ermüdungsstoffe hinweg, es führt Sauerstoff zu und entfernt die Kohlensäure.

Das Blut, dessen Gesamtmenge 4,5 bis 5 l beträgt und etwa $^1/_{13}$ des Körpergewichts ausmacht, besteht zu etwa zwei Dritteln aus Flüssigkeit, dem Blutplasma, und zu einem Drittel aus geformten Bestandteilen, den Blutkörperchen.

Die Blutflüssigkeit besteht hauptsächlich aus Wasser, welches Eiweiß, Fette, Kohlehydrate, Salze, Gase und Ausscheidungsstoffe, also das Ernährungsmaterial für den Körper und unbrauchbare Produkte des Stoffwechsels enthält.

Die Blutkörperchen sind in der überwiegenden Zahl sogenannte rote, die die rote Farbe des Blutes bewirken, in der Minderzahl weiße. Man schätzt die Zahl der roten Blutkörperchen in dem gesamten Blut auf $22\frac{1}{2}$ Billionen, die der weißen auf 27 Milliarden.

Die roten Blutkörperchen sind bikonkave runde Scheiben von 0,0074 mm Durchmesser und von 128 Milliontel Quadratmillimeter Oberfläche. Die Gesamtoberfläche aller roten Blutkörperchen beträgt 3840 qm; es ist das das 2560fache der Oberfläche unseres ganzen Körpers. Die roten Blutkörperchen verdanken ihren Namen einem roten eisenhaltigen Farbstoff, dem Hämoglobin. Das Hämoglobin verbindet sich in den Lungen mit dem Sauerstoff der eingeatmeten Luft zu dem Oxyhämoglobin, einer sehr lockeren chemischen Verbindung von hellroter Farbe. Strömt das sauerstoffhaltige arterielle Blut durch die Organe des Körpers, so geben die roten Blutkörperchen den Sauerstoff ab und nehmen dafür die in den Organen gebildete Kohlensäure auf. Das Oxyhämoglobin wird dadurch zu dunkelrotem reduzierten Hämoglobin. Das dunkle venöse Blut strömt der Lunge zu und tauscht hier die Kohlensäure gegen Sauerstoff aus. Die außerordentlich große Oberfläche der roten Blutkörperchen ermöglicht einen schnellen Gasaustausch in den Organen und in den Lungen.

Der Gasaustausch in den Organen wird als innere oder Gewebsatmung bezeichnet, der Gasaustausch in den Lungen als äußere oder Lungenatmung. Das Blut ist der Vermittler zwischen innerer und äußerer Atmung.

Das Blut durchfließt in geschlossenen Kanälen unseren ganzen Körper und wird durch die Thätigkeit des Herzens bis zu den entlegensten Punkten getrieben.

Das Herz ist ein Hohlmuskel, der in zwei Kammern und zwei Vorkammern geschieden ist (s. Fig. 12). Durch rhythmische Kontraktionen werden abwechselnd die Kammern und die Vorkammern verkleinert und dadurch wird das in ihnen enthaltene Blut hinausgepreßt. Ventile, die zwischen den Vorkammern und Kammern und an den Austrittsstellen der Blutgefäße aus den Kammern angebracht sind, die Herzklappen, bewirken, daß das Blut stets in einer Richtung fließt, von den Vorkammern zu den Kammern hin und aus den Kammern in die Blutgefäße.

Die linke Herzkammer schleudert bei jeder Zusammenziehung das in ihr enthaltene Blut in die große Körperschlagader, die Aorta. Die Verzweigungen derselben, die Schlag- oder Pulsadern oder Arterien verbreiten sich im ganzen Körper und führen den Organen das Blut zu. In den Organen zerfallen die Arterien durch fortgesetzte Teilung in die mikroskopisch kleinen Haargefäße oder Kapillaren. Durch die dünne Wand der Kapillaren hindurch empfangen die Organe die für ihren Bestand und ihre Thätigkeit notwendigen Stoffe aus dem Blute und scheiden die in ihnen gebildeten unbrauchbaren Stoffe in das Blut aus. Die Kapillaren fließen zu Blutadern oder Venen zusammen. Die Venen der verschiedenen Organe vereinigen sich zu den beiden Hohlvenen, die das mit Kohlensäure und anderen unbrauchbaren Stoffen beladene Blut in die rechte Vorkammer leiten. Von hier gelangt dieses in die rechte Kammer, die es durch die Lungenarterie und deren Verzweigungen in die Lungen treibt. In den Lungenkapillaren wird die Kohlensäure durch Sauerstoff verdrängt, das venöse Blut wird arteriell. Die Lungenkapillaren vereinigen sich zu den Lungenvenen, die sich in die linke Vorkammer ergießen. Von hier gelangt das von Kohlensäure befreite und mit Sauerstoff gesättigte Blut in die linke Kammer, um nun den Kreislauf von neuem zu beginnen.

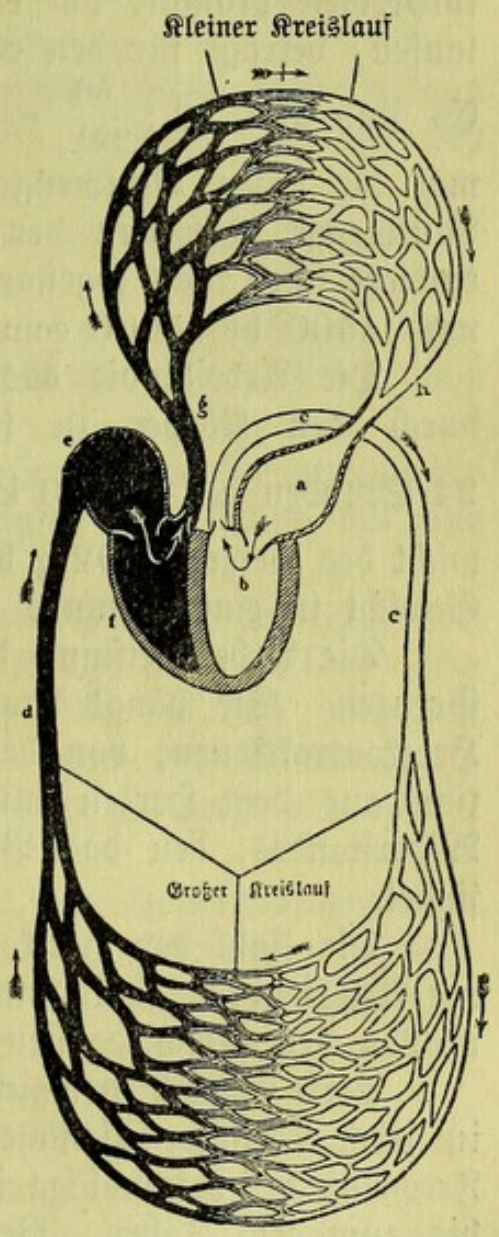


Fig. 12. Schema des Kreislaufes. (Nach Ranke, der Mensch).

a linker Vorhof des Herzens. *b* linke Kammer des Herzens. *c* große Körperschlagader (Aorta). *d* Hohlvene. *e* rechter Vorhof des Herzens. *f* rechte Kammer des Herzens. *g* Lungenschlagader. *h* Lungenvenen.

Die Körperarterien, Körperkapillaren und Körpervenen bilden

den großen Kreislauf, die Lungenarterien, Lungenkapillaren und Lungenvenen den kleinen Kreislauf (s. Fig. 12).

Das Herz kontrahiert sich beim Erwachsenen durchschnittlich 72 mal in einer Minute. Die Zeit, die ein Blutkörperchen braucht, um einmal die ganze Kreisbahn zu durchlaufen, beträgt für den erwachsenen Menschen $22^1/_2$ Sekunden. Es sind also $72 : \frac{60}{22^1/_2} = 27$ Herzkontraktionen nötig, um einmal die ganze Blutmenge durch den Körper zu treiben. Die Blutmenge, die von den Herzkammern bei jeder Kontraktion entleert wird, das sogenannte Schlagvolumen, beträgt demnach 4500 bis 5000 ccm : 27 = ca. 180 ccm.

Die Arbeit, die das Herz zu leisten hat, um das Blut durch den Körper zu treiben, berechnet Hermann*) für 24 Stunden auf 75600 kgm = $\frac{1}{86}$ Pferdekraft. Da das Gewicht des Herzens 292 g beträgt, so würde dasselbe sein eigenes Gewicht in einer Stunde 10 788 m hoch heben können.

Die Arbeitsleistung des Herzens schwankt in sehr weiten Grenzen. Sie hängt hauptsächlich ab von der Häufigkeit der Herzkontraktionen, von der Blutmenge, die bei jeder Kontraktion aus dem Herzen entleert wird und von der Größe des Widerstandes, den das Blut in den Arterien und Kapillaren findet.

Die Zahl der Herzkontraktionen, die man am bequemsten am Arterienpuls zählt und deshalb auch Pulsfrequenz nennt, ist von den verschiedensten Umständen abhängig.

Beim Erwachsenen zieht sich das Herz im Durchschnitt 72 mal in jeder Minute zusammen. Beim Neugeborenen beträgt die Frequenz der Herzschläge im Mittel 136. Sie sinkt allmählich bis zum 21. Jahre. Bei Weibern ist sie stets etwas größer. Bei großen Personen ist sie etwas geringer als bei kleinen. Sie wird erhöht durch die Verdauung, durch die Wärme; sie hängt ab von Gemütsbewegungen, von der Körperstellung u. a. Durch nichts aber wird sie so sehr beeinflußt wie durch Muskelthätigkeit.

Bei gewöhnlichem ruhigen Gehen steigt die Pulsfrequenz auf etwa 80, beim schnellen Gehen auf 100, beim Steigen auf

*) L. Hermann, Lehrbuch der Physiologie. X. Auflage. Berlin 1892. S. 77.

100 bis 120, bei maximalen Muskelanstrengungen auf 200 bis 240 (Fick).

Nach den Beobachtungen von Mendelsohn*) sind bei angestrengtem Radfahren selten unter 150 Herzkontraktionen in einer Minute; 200 Pulse sind gar nicht ungewöhnlich, ja 250 kommen bei angestrengtem Fahren vor.

Ein nur eine Minute langes angestrengtes Rudern kann die Herzthätigkeit auf 230 bis 250 Kontraktionen in der Minute bringen, wie Kolb**) nachwies.

Von sehr großer Bedeutung ist die Thatsache, daß die erhöhte Thätigkeit des Herzens länger anhält als die Muskelthätigkeit. Es vergeht nach der Leibesübung eine kürzere oder längere Zeit, bis die Zahl der Pulse die gleiche ist wie vor der Übung.

Lichtenfels und Fröhlich***) fanden die Steigerung der Pulsfrequenz infolge von starkem Laufen eine halbe bis eine Stunde lang merkbar.

Nach einem in 27 Sekunden zurückgelegten Wettlauf von 200 m betrug nach einer Beobachtung von Kolb†) die Pulszahl 250 und war erst nach 15 bis 20 Minuten wieder normal. Die Muskeln wurden durch den Wettlauf also nur 27 Sekunden, das Herz 20 Minuten, als mehr als 40mal so lange angestrengt.

Nach lange ausgedehnten angreifenden Leibesübungen kann die erhöhte Pulsfrequenz stundenlang bestehen bleiben. So fand Villaret††) bei einem Radfahrer, der von Berlin nach Brandenburg gefahren war, noch drei Stunden nach Beendigung der Fahrt einen Puls von 200 Schlägen in der Minute.

Gewöhnlich vermindert sich nach Beendigung der Muskelthätigkeit die Pulsfrequenz. Es kommt aber auch das Gegenteil vor. So beobachtete Mosso†††) an mehreren Personen nach einem Bergaufstieg eine Zunahme der Pulsfrequenz während

---

*) M. Mendelsohn, Der Einfluß des Radfahrens auf den menschlichen Organismus. Berlin 1896. S. 29.

**) l. c. S. 46.

***) Denkschriften der Wiener Akademie. Mathem.-naturw. Klasse. III. Bd. 1852. II. Abt. S. 113.

†) l. c. S. 64.

††) cfr. Mendelssohn. l. c. S. 29.

†††) Mosso, Der Mensch auf den Hochalpen. S. 105.

der Ruhe. Bei einer derselben betrug die Pulszahl nach Beendigung des Aufstiegs 109, zwei Stunden später 116, acht Stunden später 108 in der Minute.

Die Herzarbeit hängt auch von dem Füllungsgrade des ganzen Gefäßsystems, also von der Blutmenge ab. Indes ist dieser Einfluß kein großer, weil das Gefäßsystem sich schnell der veränderten Blutmasse durch Erweiterung oder Verengerung der Gefäße anpaßt. Unter gewöhnlichen Verhältnissen findet eine Vermehrung der Blutmasse nach starkem Trinken statt und bewirkt, wie aus den berühmten Untersuchungen von Oertel*) hervorgeht, eine Steigerung des Druckes im Gefäßsystem. Wenn auch diese Vermehrung des Blutes durch gesteigerte Harnentleerung bald beseitigt wird, so ist doch die Herzarbeit, wenn auch nur vorübergehend, gesteigert. Es ist demnach unzweckmäßig, kurz vor oder während einer Leibesübung viel zu trinken.

Jede Muskelanstrengung steigert den Blutdruck und beschleunigt den Puls bei gesunden Personen. v. Maximowitsch und Rieder**) wiesen nach, daß eine drei bis fünf Minuten dauernde Muskelanstrengung Blutdruck und Pulsfrequenz für zwanzig bis dreißig Minuten steigert, und daß Flüssigkeitszufuhr, besonders reichlicher Biergenuß, ebenso wirkt. Die stärkste Steigerung erfahren Pulsfrequenz und Blutdruck, wenn sich die Wirkungen der Muskelarbeit und des Trinkens summieren. Oertel***) beobachtete ein Anwachsen des Blutdruckes beim Bergsteigen. Mosso und Turnicliffe†) fanden, daß während eines gewöhnlichen Ganges der Blutdruck um 2 bis 3 cm Quecksilber steigt. Die Wirkung des Steigens studierte Mosso an Dr. Colombo. Der 23 Jahre alte, 66 kg schwere Mann stieg mit einem Gewicht von 5 kg in jeder Hand die 64 Stufen der Laboratoriumstreppe zehnmal hintereinander auf und ab. Die Pulszahl war von 65 auf 108, der Blutdruck

*) M. J. Oertel, Artikel „Blutdruck" in der Encyklopädie der Therapie Berlin 1895.

**) v. Maximowitsch und Rieder, Untersuchungen über die durch Muskelarbeit und Flüssigkeitsaufnahme bedingten Blutdruckschwankungen. Deutsches Archiv f. klinische Medizin. Bd. XLVI. 1890. S. 329—368.

***) M. J. Oertel, Handbuch der allgemeinen Therapie der Kreislaufstörungen. 1891. S. 189.

†) Mosso, Der Mensch auf den Hochalpen. S. 99.

von 80 mm Quecksilber auf 105 mm gestiegen, die Zahl der Atembewegungen hatte sich von 20 auf 37 vermehrt.

Es ist eine sehr zweckmäßige Einrichtung unseres Körpers, daß sich der Blutzufluß zu den Organen selbstthätig reguliert. Wenn ein Organ arbeitet, so steigert sich der Blutzufluß zu ihm, es kann darum mit größerer Energie funktionieren und das verbrauchte Material schneller und leichter ersetzen. Da die gesamte Blutmenge des Körpers unverändert ist, so muß die Vermehrung des Blutzuflusses zu den thätigen Organen eine Verminderung des Blutzuflusses zu den unthätigen Organen bewirken. In den unthätigen Organen verengern sich die Blutgefäße, in den thätigen erweitern sie sich. Wenn wir eine Leibesübung ausführen, so kontrahieren sich die Blutgefäße der Eingeweide und das Blut strömt zu den Muskeln. So lange der Muskel kontrahiert ist, zirkuliert das Blut in ihm schwerer, wie aus Mossos Experimenten hervorgeht, nach Beendigung der Kontraktion erweitern sich die Blutgefäße des Muskels sehr stark.

Der erschwerte Durchfluß des Blutes durch den kontrahierten Muskel steigert den Blutdruck. Je größer die Zahl der kontrahierten Muskeln ist, je länger die Kontraktion andauert, um so stärker ist die Drucksteigerung.

Der Blutdruck ist beim Erwachsenen dauernd höher als beim Kinde. Nach Vierordt*) beträgt er beim Neugeborenen 111 mm Quecksilber, beim Dreijährigen 138 mm, beim Vierzehnjährigen 171 mm, beim Erwachsenen 200 mm. Beneke**) erklärt dies aus dem wechselnden Verhältnis zwischen der Weite der großen Schlagadern und dem Volumen des Herzens. Die Körper- und Lungenschlagader sind nach seinen Beobachtungen im Kindesalter relativ weit, werden mit zunehmendem Wachstum enger, erreichen ihre größte Enge zur Zeit der Pubertätsentwicklung und werden von da ab wieder mit zunehmendem Alter weiter und weiter. Umgekehrt nimmt das Herz während der Pubertätszeit an Volumen sehr stark zu, vom fünfzigsten Jahre an aber ab. Infolge dessen erreicht der Blutdruck seine bedeutendste Höhe im kräftigen Mannesalter.

---

*) Vierordt, Physiologie des Kindesalters. S. 316.

**) F. W. Beneke, Über das Volumen des Herzens und die Weite der Arteria pulmonalis und Aorta ascendens in den verschiedenen Lebensaltern. Cassel 1879

Die Arterien sind nicht starre Röhren. Das Blut, welches das Herz bei jeder Kontraktion in sie hineinschleudert, dehnt die Arterien aus. Die Arterie kontrahiert sich darauf und preßt das Blut, das durch Klappen am Zurückfließen ins Herz gehindert wird, in die Kapillaren hinein. Durch diese Einrichtung wird es bewirkt, daß der Blutstrom die Kapillaren gleichmäßig durchfließt.

Die Dehnbarkeit der Arterien, ihre Fähigkeit sich zu kontrahieren ermöglichen eine selbstthätige überaus feine Regulierung der Zirkulationsvorgänge, des Blutdruckes und der Blutverteilung. Eine Abnahme der Elastizität der Arterienwände beeinträchtigt natürlich die Regulierung. Bei alten Leuten haben die Arterien, auch wenn sie nicht gerade erkrankt sind, erheblich an Elastizität eingebüßt, und darum ist für alte Leute jede stärkere Inanspruchnahme der Zirkulationsorgane mit Gefahr verbunden. Da Leibesübungen den Blutdruck stark steigern, so sind sie von alten Leuten mit großer Vorsicht auszuführen.

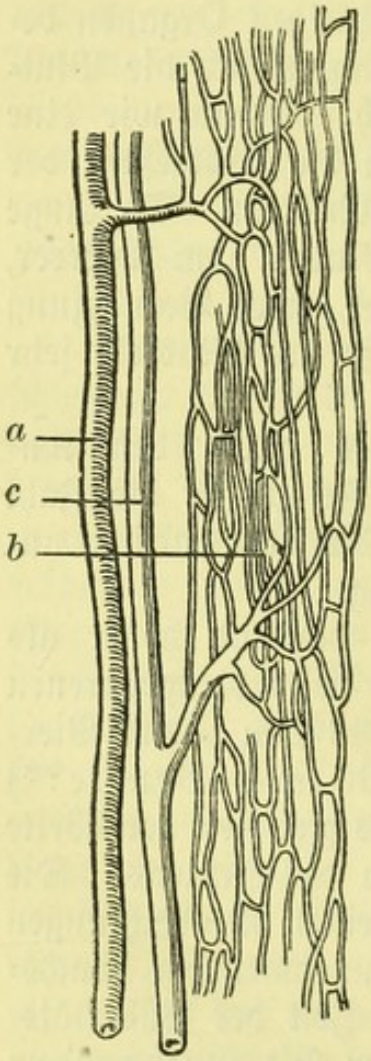


Fig. 13. Mikroskopisches Bild der Blutgefäße des Muskels. (Nach Frey.)
a Arterie. b Haargefäße oder Kapillaren. c Vene.
250 fache Vergrößerung.

Der Blutgehalt der Kapillaren (s. Fig. 13), die Schnelligkeit der Blutbewegung in ihnen und der Blutdruck in ihnen sind abhängig von der Thätigkeit des Herzens, von der Weite der Arterien und Venen und von der allgemeinen Blutfülle. Ist der Abfluß des Venenblutes verlangsamt, so staut sich das Blut in den Organen an.

Das Venenblut wird hauptsächlich dadurch zum Herzen befördert, daß beim Einatmen der Brustkasten eine ansaugende Wirkung ausübt. Von großer Bedeutung für den Blutumlauf in den Venen ist auch die Muskelthätigkeit. Die Muskeln drücken bei den Kontraktionen die dünnwandigen Venen zusammen und schieben das Blut in der Richtung zum Herzen vorwärts, weil Taschen-

ventile im Inneren der Venen nur in dieser Richtung das Fließen des Blutes gestatten. Für die Venen der unteren Körperhälfte ist die Muskelthätigkeit ganz besonders bedeutungsvoll, weil das Venenblut entgegen der Wirkung der Schwere zum Herzen hinaufgehoben werden muß. Welchen bedeutenden Einfluß die Schwere der Blutsäule ausübt, ergiebt sich daraus, daß der Blutdruck in den Kapillaren des Fingers bei erhobener Hand 24 mm Quecksilber, bei gesenkter Hand 62 mm beträgt (N. v. Kries).

Wenn die Muskeln, die durch ihre Kontraktionen das Blut gegen das Herz hin vorwärts schieben, feiern, wenn die Atmung langsam und oberflächlich ist, und der Brustkasten infolge dessen nur in geringem Maße ansaugend auf das Blut in den großen Venen wirkt, dann staut sich das Blut in den Venen und Kapillaren und es leiden die Organe darunter. In besonders auffallender Weise zeigt sich dies bei den Bauchorganen. Infolge von Stauungen im Bereich der Pfortader, das heißt in der Leber, dem Magen und dem Darm, treten Leberkrankheiten, Gallensteinbildungen, Verdauungsträgheit, Hartleibigkeit und zahlreiche andere Leiden auf. Der verlangsamte Abfluß des Venenblutes aus den Baucheingeweiden führt zur Ausdehnung der Mastdarmvenen (Hämorrhoiden). Bei Leuten, die eine sitzende Lebensweise führen, oder die durch ihren Beruf gezwungen sind, sehr viel zu stehen, findet man häufig die Hautvenen der Beine stark geschlängelt, erweitert und ausgebuchtet zu den sogenannten Krampfadern, die ein oft recht quälendes Leiden darstellen und Veranlassung zur Entstehung der hartnäckigen Unterschenkelgeschwüre geben.

Auch die Arterien erleiden Schaden, wenn die Muskeln unthätig sind. Die Arteriosklerose, eine Erkrankung der Arterien, bei der die Gefäßwand sich verdickt, starr und unelastisch wird, tritt ungemein häufig bei Leuten auf, die sich dauernd sehr reichlich und gut ernähren, aber Körperbewegungen nicht lieben und deshalb zu Fettansatz neigen. Sie kommt aber auch bei nicht fetten, ja sogar bei mageren Personen vor, denen die Zeit und der Wille zu Körperübungen fehlt (H. v. Fritsch*)). Die Arteriosklerose erschwert die Arbeit

*) H. v. Fritsch, Artikel „Arteriosklerose" in der Bibliothek der gesamten medizinischen Wissenschaften. 7. Lieferung.

des Herzens und schädigt die Ernährung der Organe in verhängnisvoller Weise. Die Arteriosklerose ist eine Krankheit, die zu frühzeitigem Tode die Veranlassung giebt.

Das Herz, dessen Arbeitsleistung, wie wir gesehen haben, durch Muskelthätigkeit in so hohem Maße gesteigert wird, erleidet gleichfalls Schaden bei Leuten, die in ihrem Beruf keine Gelegenheit haben, die Körpermuskeln anzustrengen und die auch in ihren Freistunden die Muskeln feiern lassen. Ihre Herzmuskulatur ist schlaff, leicht dehnbar und ermüdet schnell, wenn das Herz sich häufiger und kräftiger zusammenziehen muß als gewöhnlich. Wenn solche Leute gezwungen sind, eine anstrengende Muskelarbeit zu leisten, dann versagt ihr Herz, das bisher stets seinen Aufgaben vollkommen genügte, plötzlich den Dienst.

Dadurch findet aber nicht nur die Arbeit ein vorzeitiges Ende, sondern es wird auch ihre Gesundheit, ja ihr Leben in Gefahr gebracht.

Das Herz unterscheidet sich von den Körpermuskeln dadurch, daß es, ohne zu ermüden, Tag und Nacht, das ganze Leben lang zu arbeiten vermag, so lange die Arbeit nicht eine bestimmte Grenze überschreitet. Geschieht dies aber, so stellt sich früher oder später Ermüdung ein.

Alle Muskelanstrengungen vermehren die Arbeit des Herzens: Sie bewirken, daß das Herz sich häufiger zusammenzieht als gewöhnlich und steigern den Blutdruck und zwingen dadurch das Herz sich mit größerer Kraft zusammenzuziehen.

Es bedarf einer gewissen Zeit, bis die erschlafften Herzkammern sich vollkommen mit Blut füllen. Bei sehr beschleunigter Herzthätigkeit beginnen die Herzkammern sich schon zu kontrahieren, ehe sie ganz gefüllt sind. Es wird deshalb durch jede Kontraktion auch nur ein Teil der gewöhnlichen Blutmenge in die Arterien getrieben; der Puls ist schnell, aber klein und schwach. Die Lungen sind blutüberfüllt, und die Atmung wird behindert, weil der Abfluß des Blutes aus ihnen erschwert ist. Der große Kreislauf ist blutleer, die Organe erhalten nicht die genügende Menge arteriellen Blutes und das Herz, das von allen Organen die größte Arbeit zu leisten hat, versagt zuerst seinen Dienst. Die Zusammenziehungen erfolgen nicht mehr in regelmäßiger Reihenfolge. Es fallen einzelne aus, der Puls wird unregelmäßig. Die Muskelanstrengung kann nicht weiter fortgesetzt werden.

Nach Unterbrechung der Muskelanstrengung erholt sich das Herz gewöhnlich außerordentlich schnell. Der Puls wird wieder regelmäßig und voll, die Herzkontraktionen erfolgen langsamer und nach einiger Zeit arbeitet das Herz so ruhig wie gewöhnlich.

Außer dieser schnell vorübergehenden Leistungsunfähigkeit des Herzens, der akuten Insufficienz, kann infolge von Muskelanstrengungen eine Erweiterung der Herzkammern eintreten. Wenn das ermüdete Herz nicht mehr bei jeder Zusammenziehung den ganzen Inhalt der Kammern zu entleeren vermag, so werden die Kammern, wenn das Blut aus den Vorhöfen in sie einfließt, übermäßig gefüllt. Die ermüdeten Herzmuskeln leisten dem vermehrten Druck nicht den genügenden Widerstand, sie erleiden eine Dehnung. Die übermäßig erweiterten Herzkammern vermögen die vergrößerte Blutmenge nun erst recht nicht zu bewältigen. Herzklopfen, Druck oder stechender Schmerz in der Herzgegend, Angstgefühle, Atemnot, Unfähigkeit die Muskelarbeit fortzusetzen, stellen sich als Kennzeichen der Herzerweiterung ein.

Es ist besonders die rechte Herzkammer der Gefahr der Erweiterung ausgesetzt, weil sie dünnwandiger als die linke ist. Indes kann auch die linke Kammer allein oder gleichzeitig mit der rechten eine Erweiterung erleiden. Nach anstrengenden Märschen mit Gepäck beobachteten Zuntz und Schumburg eine Vergrößerung des rechten Herzens, mit der eine Vergrößerung der Leber infolge von Blutstauung stets Hand in Hand ging. Beim Bergsteigen ist eine Herzerweiterung schon häufig nachgewiesen worden (Mosso u. a.). Akute Herzerweiterung nach anstrengender Fahrt auf dem Rade beobachteten Albu, Herschell, Oertel, Samson u. a.

Doch nicht nur nach Muskelarbeit, die durch ihre lange Dauer das Herz ermüdet, sondern auch nach kurzdauernden Anstrengungen, die einen großen Kraftaufwand erfordern, kann eine Herzerweiterung entstehen.

Wenn wir eine größere Kraftleistung auszuführen beabsichtigen, z. B. wenn wir ein schweres Gewicht heben wollen, so müssen wir den Rumpf feststellen und starr machen, damit die Gliedmaßen an ihm eine feste Stütze haben. Um dies zu erreichen, halten wir, nachdem wir tief eingeatmet haben, den Atem an und kontrahieren die Rumpfmuskeln. Dadurch wird der Inhalt der Brust- und Bauchhöhle fest zusammengepreßt

und der Rumpf zu einer starren Säule gemacht. Nun erst können die Muskeln die Gliedmaßen mit voller Kraft gegen den Rumpf bewegen. Diesen Vorgang nennt man Anstrengung oder Pressung. Infolge des Zusammenpressens des Brustkastens entleert sich das Blut schnell aus den Herzkammern, das Einfließen des Venenblutes in das Herz ist aber stark behindert. Die Rötung des Gesichtes, das Anschwellen der Venen am Halse, an der Stirn u. s. w. zeigen die übermäßige Füllung des Venensystems an. Während der Anstrengung muß das Herz mit erhöhter Kraft arbeiten, erhält aber nur ungenügend sauerstoffhaltiges Blut, weil der Atem angehalten wird. Daher ist die Anstrengung um so schädlicher für das Herz, je länger sie währt. In dem Augenblick, in dem die in den Lungen zusammengepreßte Luft entweicht, verliert der Rumpf seine Starrheit, verlieren die Muskeln ihren Halt, und die erhobene Last sinkt zu Boden. Das zurückgestaute Venenblut stürzt plötzlich in das Herz hinein und dehnt das weniger widerstandsfähige rechte Herz vorübergehend übermäßig aus.

Nach Ringen sah Schott eine Erweiterung der rechten Kammer auftreten.

Leichtere Grade von Herzdehnung kommen gewiß viel häufiger vor, als sie von Ärzten festgestellt werden, weil sie sich schnell zurückzubilden pflegen, ohne irgend welche Störungen zu hinterlassen. Indes ist dies doch keineswegs stets der Fall. Meistens besteht nach einer schnell geschwundenen Erweiterung noch für Tage eine krankhafte Reizbarkeit des Herzens, offenbar veranlaßt durch Störungen am nervösen Apparat desselben, so daß schon nach geringfügigen körperlichen Anstrengungen Herzklopfen, Unregelmäßigkeit des Pulses und Atemnot eintreten (Thurn*)). Diese Reizbarkeit des Herzens erhält sich in manchen Fällen sehr lange, ja bleibend. Höhere Grade von Herzerweiterung, die bisweilen nach einer einzigen übermäßigen Anstrengung auftreten, sind außerordentlich gefährlich. Es sind Fälle bekannt, wo, verursacht durch eine starke Dehnung der rechten Kammer, jäher Tod eintrat (Mendelsohn**)). Es ist auch mehrfach nachgewiesen, daß durch starke Erweiterung

---

*) Thurn. Über Herzinsufficienz und deren Behandlung. Deutsche medizinische Wochenschrift XIV. Jahrgang 1899. Nr. 15.

**) l. c. S. 51.

des Herzens Klappenfehler erzeugt werden, die zu frühzeitigem Tode die Veranlassung geben (Herschell, Leitenstorfer, Mendelsohn). Unter günstigen Verhältnissen wird die Erweiterung des Herzens durch eine allmählich sich ausbildende Verdickung der Herzwand mehr oder weniger kompensiert, d. h. in ihren schädlichen Wirkungen ausgeglichen. Bei stärkeren Erweiterungen pflegt aber diese Heilung nicht einzutreten und der Erkrankte geht früher oder später an den Zirkulationsstörungen zu Grunde, die, veranlaßt durch die Herzschwäche, sich einstellen.

Wenn das Herz ohne Gefahr erhöhte Arbeiten leisten soll, so muß es dazu durch Übung vorbereitet sein.

Wie die Körpermuskulatur wird die Herzmuskulatur durch Übung umfangreicher, fester, elastischer, kräftiger und ausdauernder. Sie kann aber nicht direkt wie jene geübt werden. Um die Herzmuskulatur zu üben, müssen wir die Körpermuskeln anstrengen, denn dadurch wird der Blutdruck gesteigert, die Pulsfrequenz vergrößert, also die Arbeit des Herzens vermehrt. Je nach der Art und Weise, in der die Körpermuskeln thätig sind, ist die Einwirkung auf das Herz verschieden.

Übungen, die nur für eine kurze Zeit die Herzthätigkeit vergrößern, üben keinen nachhaltigen Einfluß aus; nur solche Übungen, bei denen die Steigerung der Herzarbeit eine gewisse Dauer hat, vermögen die Leistungsfähigkeit der Herzmuskulatur zu vermehren. Es sind deshalb die reinen Kraftübungen weniger nützlich für das Herz als die Dauerübungen.

Die leichteren Kraftübungen, wie viele Frei- und Gerätübungen des Turnens, das Heben verhältnismäßig leichter Gewichte, das Werfen von Bällen und Kugeln, haben, wenn sie nur einmal oder wenige Male ausgeübt werden, keinen erheblichen Einfluß auf die Zirkulationsorgane und den Blutumlauf. Sie bewirken erst eine Steigerung der Herzthätigkeit, wenn sie mehrmals wiederholt werden. Durch zehn tiefe Kniebeugen wird beispielsweise bei gesunden kräftigen Leuten die Pulszahl von 70 bis 80 auf 100 bis 120 vermehrt. Aber schon nach ein bis zwei Minuten hat das Herz sich wieder beruhigt (Leitenstorfer). Durch weiter fortgesetzte Wiederholung der Übung eine längere Einwirkung auf das Herz zu erzielen ist aber deshalb nicht möglich, weil die thätige Körpermuskulatur sehr bald ermüdet.

Die schwereren Kraftübungen wie Ringen, Heben und Werfen schwerer Gewichte beeinflussen, da sie nur mit Anstrengung ausgeführt werden können, das Herz ungünstig. Wenn solche anstrengenden Kraftübungen vorwiegend oder ausschließlich betrieben werden, so pflegt das Herz dauernden Schaden zu erleiden. Die ungenügende Ernährung des Herzens während der Anstrengung, die Dehnung der rechten Kammer nach Beendigung der Anstrengung geben die Veranlassung zur Entartung des Herzmuskels, die ihrerseits wieder Herzschwäche bedingt. Das entartete und geschwächte Herz unterliegt der Gefahr der Erweiterung mit allen ihren verhängnisvollen Folgen in erhöhtem Maße.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß die meisten Athleten frühzeitig an Herzkrankheiten zu Grunde gehen. Auch bei Leuten, die im Beruf häufig große Kraftanstrengungen auszuführen haben, finden sich sehr oft Herzleiden, so bei Bergleuten (Praecock), bei den Arbeitern in Schmieden, Hüttenwerken und Warenlagern (Chifford Albutt).

Wenn die Kraftübungen nicht ungefährlich für das Herz sind, sollte man sie dann nicht lieber ganz lassen? Es wäre das unrichtig, denn die Kraftübungen bringen mancherlei Vorteile und die Gefahren für das Herz lassen sich vermeiden. Kraftübungen stärken nicht nur die Muskulatur, sie üben auch die Koordinationsthätigkeit und verschaffen eine sichere Herrschaft über die Muskulatur, sie machen schlagfertig, sie erziehen zu Mut und Entschlossenheit. Die Gefahr der Kraftübungen für das Herz beruht auf der Anstrengung und die Gefahr ist um so größer, je häufiger sich die Anstrengung wiederholt und je länger sie währt. Es sollten deshalb Kraftübungen, die eine Anstrengung erfordern, nicht zu oft hintereinander und mit genügenden Pausen geübt werden. Mit Zunahme der Kraft der geübten Muskeln wird die Anstrengung geringer und deshalb vergrößert man die Last, die gehoben werden soll, und die Zahl der Übungen ganz allmählich. Man vermeide es auch, eine Übung mit angehaltenem Atem auszuführen, wenn die Muskeln kräftig genug sind, sie ohne Anstrengung zustande zu bringen. Langsames Heben und langes Halten von schweren Gewichten, Übungen, die durch die lange Dauer der Anstrengung gefährlich werden können, sollten möglichst vermieden werden.

Die Dauerübungen kräftigen das Herz, weil sie für die ganze Dauer der Übung und darüber hinaus die Herzthätigkeit steigern. Wenn sie in richtiger Weise betrieben werden, so wird die Herzmuskulatur fest, elastisch und ausdauernder. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es nötig, daß die Übung anfangs nicht zu lange ausgedehnt und daß ihre Länge allmählich gesteigert wird. So läßt es sich erreichen, daß das Herz immer später und später ermüdet.

Freilich tritt auch bei dem Geübtesten schließlich der Zeitpunkt ein, wo das Herz ermüdet, und wo es, wenn trotzdem die Übung fortgesetzt wird, seinen Dienst versagt. Wird eine Dauerübung übermäßig ausgedehnt, so stellt sich schließlich eine allgemeine Erschöpfung ein, weil die Herzthätigkeit unzureichend geworden ist. Das Herz zieht sich sehr schnell zusammen, aber mit so geringer Kraft, daß es nicht imstande ist, die massenhaft aufgespeicherten Ermüdungsstoffe aus den Organen zu spülen und ihnen die nötige Menge frischen Blutes zuzuführen. Es bedarf bisweilen einer vielstündigen vollkommenen Ruhe, bis sich das Herz von seiner Schwäche vollkommen erholt hat. In anderen Fällen entsteht eine Herzerweiterung, weil das überanstrengte Herz nicht mehr seinen ganzen Inhalt zu entleeren vermag, und zwingt zur Beendigung der Dauerübung.

Ein Fehler, in den man nur allzuleicht verfällt, wenn man Dauerübungen treibt, ist, daß man das Ziel zu weit steckt und dann versagen auf dem Rückweg die Kräfte. Der Rückweg ist dann besonders viel anstrengender als der Hinweg, wenn er teilweise oder ganz in der Dunkelheit gemacht werden muß.

Sehr gebräuchlich und beliebt ist es, am Ziel sich durch einen Imbiß für den Rückweg zu stärken. Von einer reichlichen Nahrungsaufnahme vor dem Antritt des Rückweges ist durchaus abzuraten. Vor allem ist vor einer reichlichen Zufuhr von Flüssigkeit zu warnen, weil durch die dadurch erzeugte stärkere Füllung der Gefäße die Herzarbeit vergrößert wird. Dagegen ist auf Grund der in neuerer Zeit gemachten Erfahrungen der Genuß von Zucker bei Dauerübungen anzuempfehlen. Die Ermüdung der Muskeln wird dadurch nicht unerheblich hinausgeschoben, und, ist sie eingetreten, so wird sie durch den schnell resorbierbaren Zucker schneller als durch ein anderes Mittel beseitigt.

Dauerübungen ermüden um so schneller, je mehr Kraft sie erfordern. Das Gehen auf einem guten Wege in der Ebene ermüdet nur, wenn es sehr lange oder sehr schnell ausgeführt wird. Ist der Weg uneben, so wird das Gehen anstrengender. Steigt der Weg an, so wächst die Arbeit der Muskeln, weil das Körpergewicht nunmehr in die Höhe gehoben werden muß. Je steiler der Anstieg ist, um so mehr strengt er die Muskeln an. Das gewöhnliche langsame Gehen auf ebenem Boden beeinflußt die Herzthätigkeit in nicht erheblichem Maße. Durch das so beliebte langsame Spazierengehen wird das Herz nicht gekräftigt und die Blutzirkulation nicht gefördert. Das Bergsteigen, das sich gegenwärtig einer großen und weit verbreiteten Beliebtheit erfreut, stellt an die Leistungsfähigkeit des Herzens sehr hohe Anforderungen. So lange der Weg nur mäßig ansteigt, wird die Herzthätigkeit nicht erheblich vermehrt; wird aber der Anstieg sehr steil, ist der Weg mit nachgiebigem Geröll bedeckt oder versinkt der Fuß bei jedem Schritt tief im Schnee, dann wächst die Anstrengung der Körpermuskeln ganz außerordentlich und es stellt sich bald eine Herzerschöpfung ein. Durch starkes Herzklopfen, Unregelmäßigkeit des Pulses und Atemnot wird das Weitersteigen unmöglich gemacht. Von Mosso ist während einer Expedition auf den Monte Rosa im Juli und August 1894 nachgewiesen worden, daß diese Herzerschöpfung auf einer durch physikalische Untersuchung nachweisbaren Erweiterung der rechten Herzkammer beruht. Nach einer kurzen Ruhepause pflegt das Herz wieder erholt zu sein und nur übermäßige und langdauernde Anstrengungen erzeugen lang anhaltende Erschöpfungszustände des Herzens oder geben den Grund zu gefährlichen Erweiterungen des Herzens. Diese gefährlichen Grade von Erschöpfung des Herzens kommen hauptsächlich bei Leuten vor, deren Herzmuskel noch nicht genügend geübt ist. Doch auch bei geübten Bergsteigern verursacht eine starke Ermüdung Unregelmäßigkeiten im Pulse. So wies Mosso bei fast allen Teilnehmern seiner Expedition auf den Monte Rosa, die ausgesucht kräftige, gesunde und im Bergsteigen geübte Leute waren, nach einem Marsche über die Gletscher leichte Unregelmäßigkeiten des Pulses nach. Ja selbst bei dem berühmten Führer Zubriggen, der unter allen Lebenden die bedeutendste Höhe, die 6970 m hohe Spitze des Aconcagua, erstiegen hat, fand Mosso oft einen unregelmäßigen Puls.

Das Radfahren auf ebener Bahn ist, so lange es in mäßigem Tempo ausgeführt wird, eine die Herzarbeit nicht besonders steigernde Leibesübung. Das Fahren auf ansteigender Straße dagegen ist für das Herz im höchsten Maße anstrengend und gefährlich. Dr. Georg Herschell, Arzt an einem Hospital für Herzkranke in London, der selbst Radfahrer ist, sagte 1894 auf dem Budapester hygienischen Kongreß: „Der Grund, warum das Radfahren schädlicher werden kann als eine andere Leibesübung, liegt in dem Umstande, daß der Bicyclist sowohl beim Einzelfahren als beim Fahren in Gesellschaft leicht excediert. Am häufigsten geschieht dies bei Bergfahrten. Der Bicyclist nähert sich dem Gipfel, sein Herz arbeitet mit großer Kraft und starker Spannung; wenn er absteigen und sich erholen würde, könnte er sich keinen Schaden zufügen; in den meisten Fällen aber denkt er: 'Nur noch ein paar Umdrehungen des Rades und ich bin oben'. Er verstärkt seine Anstrengungen, und in diesen paar Minuten hat er sich geschädigt, oft so stark, daß er sich nicht mehr erholen kann." Der Professor der Medizin Haack in Freiburg, ein leidenschaftlicher Radfahrer, starb bei einer Fahrt. Man fand ihn, noch auf seinem Rade sitzend, jenseits einer geringen Ansteigung des Weges, die er eben noch überwunden hatte, tot. Und ebenso starb plötzlich, anscheinend in vollster Gesundheit, der bekannte französische Maler Duez auf seinem Fahrrade, als er eben sich bemühte, auf holperiger Straße bergan zu fahren*). Vielfach ist von Herschell, Oertel u. a. eine plötzliche Erkrankung des Herzens beim Radfahren beobachtet worden. Fast ausnahmslos stellte sie sich bei der anstrengenden Fahrt bergan unter den Erscheinungen der Herzerweiterung ein.

Es ist demnach das Herz stark gefährdet, wenn es im Verlauf von Dauerübungen plötzlich zu bedeutenden Kraftleistungen gezwungen wird. Es gilt das für alle Dauerübungen in gleichem Maße.

Unter Umständen wird eine Dauerübung zu einer reinen Kraftübung, indem jede einzelne Bewegung mit einem großen Aufwand von Kraft ausgeführt werden muß. Das Schwimmen oder Rudern gegen einen reißenden Strom, ein steiler Aufstieg, der ohne Pausen gemacht wird, und ähnliche körperliche

*) Mendelsohn l. c. S. 43.

Leistungen ermüden auch bei dem Geübten die Körper- und Herzmuskulatur sehr rasch.

Die Arbeit des Herzens wächst mit zunehmender Schnelligkeit der Dauerübungen.

Bei ruhigem Gehen auf ebener Straße beträgt die Pulsfrequenz etwa 80, bei schnellstem Gehen steigt sie auf 90 bis 100. Es erklärt sich dies daraus, daß die Arbeitsleistung der Körpermuskulatur und infolge davon auch die des Herzmuskels beim Gehen mit der Geschwindigkeit wächst. Eine 75 kg schwere Person leistet bei einem langsamen Gange von 80 Schritt in der Minute und einer Schrittlänge von 0,75 m in einer Minute eine Arbeit von 720 kgm, bei einem Schnellschritt von 140 Schritt in der Minute und einer Schrittlänge von 0,72 m eine Arbeit von 1316 kgm, bei schnellstem Marsch von 180 Schritt in der Minute und einer Schrittlänge von 0,66 m eine Arbeit von 3150 kgm (Marey und Demeny).

Noch erheblicher wächst die Arbeitsleistung für Muskeln und Herz beim Lauf. Nach Marey und Demeny beträgt die beim langsamen Gange geleistete Arbeit für den Schritt 9 kgm, beim schnellsten Lauf 24,1 kgm. Die Zahl der Pulse wächst beim Lauf sehr rasch und erreicht beim allerschnellsten Lauf, wie beim Wettlauf, die höchste Grenze. Nur kurze Zeit vermag das Herz mit dieser allerhöchsten Geschwindigkeit sich zu kontrahieren und deshalb kann nur eine kurze Strecke im allerschnellsten Lauf durchmessen werden.

Die größte bisher im Lauf erzielte Geschwindigkeit war ein Durchlaufen von 91,4 m in 9,25 Sekunden. Für 201 m wurden 22,50 Sekunden, für 402 m 47,75 Sekunden, für 804 m 1 Minute 53,50 Sekunden gebraucht. Es nimmt also die Geschwindigkeit mit der Wegstrecke ab. Nach einem Lauf von 200 m, der in weniger als 27 Sekunden ausgeführt wurde, fand Kolb*) einen Puls von 250**), der nach etwa 10 Sekunden auf 200, dann schnell auf 160 und nach einigen Minuten auf 120 sank. Auch der Blutdruck, der kurz nach dem Rennen sehr hoch war, sank schnell. Nach 1 bis 2 Minuten zeigte sich ein sehr häufiges Aussetzen des Pulses. Nach

*) l. c. S. 62 u. ff.

**) Die Pulszahlen sind auf 1 Minute berechnet, gelten aber thatsächlich nur für einen kurzen Bruchteil einer Minute.

15 bis 20 Minuten war der Puls wieder völlig normal. Das Herz war also durch eine nur 27 Sekunden währende Höchstleistung so angestrengt, daß es 15 bis 20 Minuten gebrauchte, um sich zu erholen.

Wettradfahren, Wettrudern und Wettschwimmen erfordern ebenfalls eine Höchstleistung des Herzens und erzeugen schnelle Ermüdung desselben. Alle diese Wettübungen erfordern die höchste Willenskraft und Anstrengung.

Je schneller die Bewegung beim Laufen, Rudern, Radfahren u. s. w. ausgeführt wird, von um so kürzerer Dauer ist sie und um so mehr wirkt sie wie eine Kraftübung. Je mehr die Schnelligkeit gemäßigt wird, um so länger kann die Bewegung ausgeführt werden und um so mehr wirkt sie wie eine Dauerübung.

Durch systematische Übung können wir sowohl hinsichtlich der Dauer als der Schnelligkeit die Leistungsfähigkeit des Herzens steigern. Laufen, fahren, schwimmen wir an jedem Tage eine etwas größere Strecke als am Tage zuvor, aber mit derselben Geschwindigkeit, so wächst die Ausdauer der Körper- und Herzmuskulatur, der Eintritt der Ermüdung wird allmählich weiter und weiter hinausgerückt. Bemühen wir uns, die gleiche Strecke an jedem folgenden Tage in etwas kürzerer Zeit zurückzulegen, so wächst die Kraft der Körper- und Herzmuskulatur mit Zunahme ihrer Dicke.

Der Besitz eines ausdauernden, nicht schnell ermüdenden Herzens ist äußerst wertvoll.

Ist es auch wünschens- und erstrebenswert, daß die Wand des Herzens an Dicke zunimmt, daß das Herz hypertrophiert? Diese Frage wird verschieden beantwortet.

Thatsächlich findet man bei allen denjenigen, welche an Wettkämpfen in Schnelligkeitsübungen teilgenommen oder sich für dieselben vorbereitet haben, ein hypertrophisches Herz. Auch bei Rennpferden ist stets eine bedeutende Herzhypertrophie vorhanden. Das Durchschnittsgewicht des Herzens eines Pferdes gemeiner Rasse beträgt 3 bis 4 kg, das eines Rennpferdes 5 bis 6 kg und kann bei englischen Vollblutpferden bis auf 8 kg steigen.

Die Hypertrophie, die allein als eine Folge der gesteigerten Herzarbeit sich einstellt, ist wohl niemals so hochgradig, daß sie für den Körper gefährlich werden kann. Werden die Übungen, die sie erzeugten, abgeschlossen, so bildet sie sich

zurück und das Herz büßt seine vermehrte Leistungsfähigkeit allmählich wieder ein. Es bedarf erneuter Übung, um die verlorene Leistungsfähigkeit wiederzugewinnen. „Es ist eine mäßige Herzhypertrophie, so lange sie der Gesamtmuskulatur entspricht, kein krankhafter Zustand, kein Herzfehler, sondern ein auf naturgemäßem Wege errungener Gewinn" (Leitenstorfer*)).

Anders verhält es sich mit der Hypertrophie der Herzwand, die sich im Anschluß an Erweiterungen der Herzhöhlen entwickelt hat. Wie wir gesehen haben, ist das übermüdete Herz der Gefahr der Dehnung in hohem Maße ausgesetzt. Erleidet das Herz öfters solche Dehnungen, so wird die Erweiterung der Herzhöhle eine bleibende und das Herz muß mit erhöhter Kraft arbeiten, weil es bei jeder Zusammenziehung eine größere Blutmenge in die Schlagadern zu treiben hat. Es verdickt sich die Wand der gedehnten Herzhöhlen. So lange diese Hypertrophie die schädlichen Folgen der Herzerweiterung für die Zirkulation vollkommen ausgleicht, erfährt die Gesundheit keine Störung. Eine geringfügige Ursache vermag aber bisweilen diese Störung zu erzeugen.

Es ist schon öfters beobachtet worden, daß Athleten und Sportleute, die vollkommen gesund erschienen, so lange sie ihre Übungen trieben, erkrankten, als sie dieselben aufgaben. Ihr Herz ist nunmehr für die verringerte Arbeitsleistung zu stark, treibt das Blut mit zu großer Kraft in die Blutgefäße, dehnt dieselben übermäßig aus und vermindert dadurch ihre Elastizität. Das wirkt wiederum schädlich auf die ganze Zirkulation des Blutes. Krankhafte Veränderungen der Herzmuskulatur stellen sich ein besonders bei unmäßiger Lebensweise und bei übermäßigem Genuß von Alkohol. Alle diese Störungen führen zu einem vorzeitigen Ende des Lebens. Ob in solchen Fällen die Hypertrophie des Herzens eine einfache Arbeitshypertrophie oder eine kompensatorische, die Schäden der Erweiterung der Herzhöhlen ausgleichende ist, wird schwer zu entscheiden sein. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist letzteres der Fall.

Die Hauptgefahr für das Herz bei allen körperlichen Arbeiten ist die Erweiterung seiner Höhlen. Für das ungeübte Herz ist diese Gefahr größer, weil die Ermüdung sich sehr

---

*) Leitenstorfer, Das militärische Training auf physiologischer und praktischer Grundlage. Stuttgart 1896.

schnell einstellt und die Herzmuskeln schlaff und leicht dehnbar sind. Es ist darum für einen jeden wichtig, seine Herzmuskeln zu üben.

Dauerübungen, wie Marschieren, Bergsteigen, Laufen, Schlittschuhlaufen, Schneeschuhlaufen, Radfahren, machen das Herz ausdauernder und weniger leicht ermüdbar, sie wirken auch fördernd auf die ganze Blutzirkulation, indem sie vor allem den Rückfluß des venösen Blutes zum Herzen günstig beeinflußen. Gefahren für das Herz können erst dann entstehen, wenn diese Übungen übermäßig lange, bis zur Erschöpfung der Muskelkraft ausgedehnt werden. Durch allmähliche Steigerung der Dauer kann dieser Zeitpunkt weit, aber nicht unbegrenzt hinausgeschoben werden.

Durch Schnelligkeitsübungen, wie Eilmarsch, sportliches Schnellgehen, Lauf, Laufspiele, Tanz, Weit- und Hochspringen mit Anlauf, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Rudern und Radfahren, wird das Herz kräftiger gemacht, so daß es auch bei körperlichen Anstrengungen seinen Dienst länger ungestört versieht als vor der Übung. Durch die Schnelligkeitsübungen wird auch die Blutzirkulation günstig beeinflußt. Gefahren für das Herz erwachsen aus der Übermüdung, die besonders dann frühzeitig eintritt, wenn die Übungen mit allergrößter Schnelligkeit, wie bei den Wettkämpfen, ausgeführt werden.

Das Herz bedarf besonders in der Jugend der Übung, weil es sonst klein und schwach bleibt. Eine abnorme Kleinheit des Herzens im Verhältnis zum Körpervolumen ist nicht selten, geringere Grade sind sogar häufig*). Häufig soll ein zu kleines Herz bei Bleichsüchtigen sich finden**), und so erklärt sich leicht die Thatsache, daß ihr Herz schon auf verhältnismäßig geringe Körperbewegungen mit einer auffallenden Beschleunigung seiner Thätigkeit antwortet. „Diese Erregbarkeit des Herzens, dieses Herzklopfen, beruht auf einem Mißverhältnis zwischen der Größe des Herzens und dem Blutröhrensystem, das Pumpwerk ist zu klein im Verhältnis zur Länge der Leitung" (Leitenstorfer***)).

---

*) Ziegler, Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie. IV. Aufl. 1886.

**) R. Virchow, Über die Chlorose und die damit verbundenen Anomalien am Gefäßapparat. Berlin 1872.

***) l. c. S. 16.

Wird das Herz in der Jugend nicht genügend geübt, so bleibt es klein und schwach. Das gesunde junge Kind schafft in seinem lebhaften Bewegungsdrang sich genügend Bewegung, durch die sein Herz zu lebhafter Thätigkeit angeregt wird. Es giebt nichts Thörichteres, als dieses Bewegungsbedürfnis des Kindes zu unterdrücken. Die „artigen" Kinder, die die Mutter niemals durch Umhertummeln und Lärmen stören, werden schwächlich und blutarm. Die Kleinkinderschulen sind bei vielen Müttern sehr beliebt, weil sie ihnen die Last der Beaufsichtigung der Kinder abnehmen. Für die Kinder sind sie aber nur selten ein Segen, weil sie ihnen nicht das nötige Maß von lebhaften Bewegungen gewähren. Darunter leidet nicht nur der Körper, sondern auch der Geist, und darum sind in Lehrerkreisen die Kleinkinderschulen schlecht angeschrieben. Wer seines Kindes Wohl im Auge hat, der störe nicht seine lebhaften Spiele.

In den Jahren der Schule, in denen unsere Jugend täglich so viele Stunden zu ruhigem Sitzen bei geistiger Arbeit gezwungen ist, ist es eine der wichtigsten Aufgaben der Erziehung, den schädigend und hemmend auf die Herzthätigkeit und die Blutzirkulation wirkenden Einfluß des Sitzens wettzumachen, indem sie neben der geistigen Arbeit der körperlichen Ausbildung den nötigen Raum giebt. Dauer- und Schnelligkeitsübungen, richtig geübt und in richtigem Maß betrieben, sind die besten Mittel, um den schädlichen Einfluß der Sitzarbeit auf Herz und Blutumlauf aufzuheben und die Jugend frisch und gesund zu erhalten. Daß die Bewegungsspiele in der körperlichen Ausbildung der heranwachsenden Jugend einen immer breiteren Boden gewinnen, ist im höchsten Grade erfreulich, denn diese Spiele vereinen in sich die Vorteile der Dauer- und Schnelligkeitsübungen und schließen deren Gefahren aus, weil sie die nötigen Ruhepausen bieten, so daß Übermüdung kaum vorkommen kann. Neben den Spielen kommen vor allem Lauf- und Marschübungen, Springen, und außerhalb der Schule Eislauf und Schwimmen als Förderungsmittel der Zirkulation für unsere Jugend in Betracht.

Wirkungen der Leibesübungen auf die Atmung.

Durch die äußere oder Lungenatmung wird aus der Luft Sauerstoff aufgenommen und an das Blut abgegeben und aus dem Blute Kohlensäure aufgenommen und an die Luft abgegeben. Durch Nase und Mund, Schlund, Kehlkopf und Luftröhre wird die Luft eingeatmet und gelangt in die beiden Lungen. Nachdem sie hier an das Blut Sauerstoff abgegeben und Kohlensäure aus demselben aufgenommen hat, wird sie ausgeatmet und auf demselben Wege aus dem Körper entfernt.

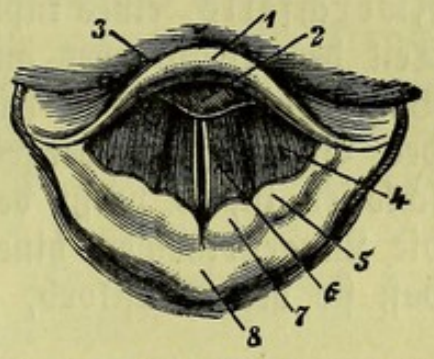


Fig. 14. Kehlkopfseingang und Stimmritze im Kehlkopfspiegelbild. (Nach Bail.)

1, 2, 3 Kehldeckel. 4 falsches Stimmband. 6 wahres Stimmband, links davon die stark verengte Stimmritze. 5, 7, 8 von Schleimhaut bedeckte Kehlkopfknorpel.

Die im Kehlkopf (s. Fig. 14) zwischen den Stimmbändern gelegene Stimmritze kann unter dem Einfluß des Willens so fest verschlossen werden, daß der Ein- und Austritt der Luft verhindert wird.

Die Lungen bestehen aus zahllosen Kanälchen, die durch fortgesetzte Verzweigung der Luftröhrenäste entstanden sind. Die letzten Enden dieser Kanälchen sind zu zartwandigen Bläschen, Lungenbläschen oder Lungenalveolen, erweitert, die von einem dichten Netze von Blutgefäßkapillaren umsponnen sind. Da die Luft bis in die Lungenbläschen vordringt, so ist sie von dem Blute nur durch die außerordentlich dünnen Wände der Lungenbläschen und der Kapillaren geschieden. Durch sie hindurch findet ein Gasaustausch zwischen der äußeren Luft und dem Blute statt (s. Fig. 15).

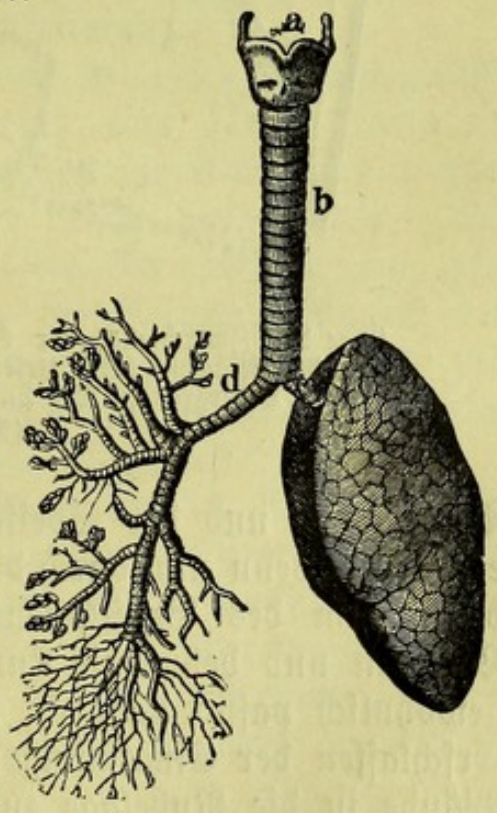


Fig. 15. Atmungsorgane des Menschen. (Nach Bail.)

a Kehlkopf. *b* Luftröhre. *c* linker Luftröhrenast mit Lunge. *d* rechter Luftröhrenast u. seine Verzweigungen innerhalb der Lunge (künstlich isoliert).

Das Einatmen der Luft erfolgt stets durch Muskelwirkung.

Bei ruhiger Atmung werden durch die Rippenheber und die Zwischenrippenmuskeln die Rippen gehoben, und dadurch verbreitert sich der Brustraum von links nach rechts und vertieft sich von vorn nach hinten. Durch die Zusammenziehung des Zwerchfells, eines kuppelförmigen Muskels, der in dem unteren Teil des Brustkorbes quer ausgespannt ist und die Brust- und Bauchhöhle scheidet (s. Fig. 16 u. 18), wird der Höhendurchmesser des Brustraumes vergrößert. Da der Brustkorb allseitig geschlossen ist, so preßt der atmosphärische Druck die Luft bis in die Lungenbläschen hinein und dehnt die Lungen soweit aus, daß sie den Brustkorb, soweit derselbe nicht vom Herzen, den

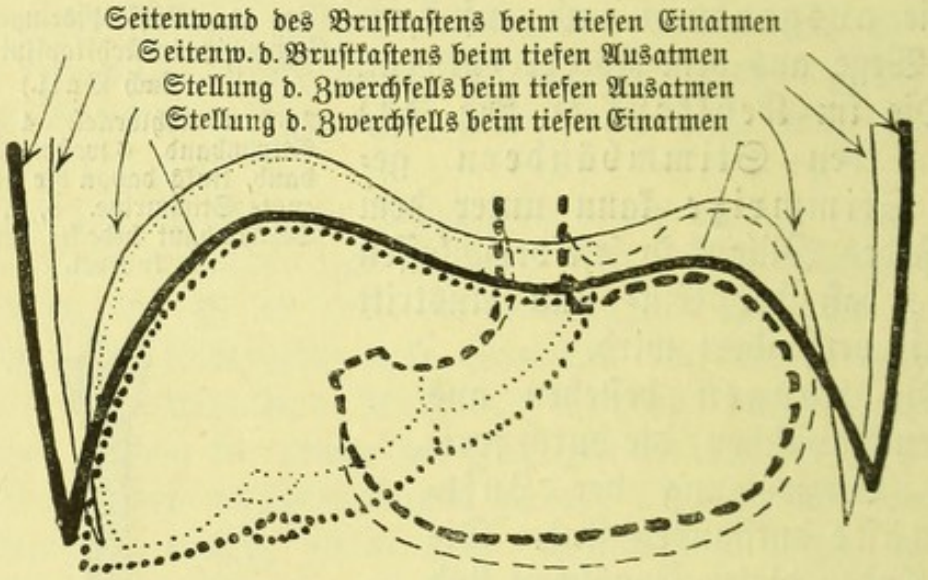


Fig. 16.
Lage des Zwerchfells, der Seitenwand des Brustkastens, der Leber und des Magens beim tiefen Einatmen und beim tiefen Ausatmen. (Die Lebergrenzen sind punktiert, die Magengrenzen gestrichelt.) (Nach Hasse.)

Blutgefäßen und der Speiseröhre eingenommen ist, vollkommen erfüllen. Wenn nun durch die Thätigkeit der Einatmungsmuskeln der Raum des Brustkastens vergrößert wird, so dringt neue Luft ein und dehnt die Lungen aus. Das Ausatmen erfolgt gewöhnlich passiv dadurch, daß der erweiterte Brustraum beim Erschlaffen der Einatmungsmuskeln wegen der Elastizität seiner Wände in die Ruhelage zurückkehrt. Infolge dieser Verkleinerung des Brustraumes wird ein Teil der Luft herausgepreßt.

Bei tiefer Atmung und wenn die Atmung wegen einer Behinderung angestrengt ist, treten außer den genannten Muskeln noch andere als Hilfsmuskeln in Thätigkeit.

Das Ausatmen kann auch aktiv durch die Wirkung der Bauchmuskeln erfolgen.

Bei ruhiger Atmung wird nur der untere Abschnitt des Brustkastens erweitert, bei tiefer Atmung auch der obere Teil. Im ersten Falle spricht man von Bauchatmung (Zwerchfellatmung, abdominaler Typus), im zweiten von Brustatmung (kostaler Typus). Die weit verbreitete Ansicht, daß der Frau die Brustatmung, dem Manne die Bauchatmung eigentümlich sei, ist unrichtig (Sibson, W. Smith, G. W. Fitz). Normalerweise wird von Mädchen und Knaben, von Frauen und Männern gleichzeitig die Brust- und Bauchatmung ausgeführt, die Bauchatmung aber überwiegt etwas (Fitz). Werden aber durch ein Korsett der untere Teil des Brustkastens und der obere Bauchabschnitt unbeweglich gemacht (s. Fig. 11), so gewinnt die Brustatmung das Übergewicht.

Die Brustatmung ist ausgiebiger als die Bauchatmung. Hultkranz fand, daß von 490 ccm eingeatmeter Luft ungefähr 320 auf die Erweiterung des Brustkastens und 170 auf die Senkung des Zwerchfells kommen. In der Atemnot steigert sich deshalb auch besonders die Brustatmung.

Die Atembewegungen können willkürlich ausgeführt werden. Wir können absichtlich tief oder flach, langsam oder schnell atmen, aber wir vermögen die Atmung nur ganz kurze Zeit willkürlich in bestimmter Weise auszuführen. Wir können auch nur wenige Minuten die Atembewegungen ganz unterdrücken. Gewöhnlich erfolgen die Atembewegungen unwillkürlich in einem bestimmten Rhythmus und mit bestimmter Tiefe. Rhythmus und Tiefe regulieren sich selbst nach dem Atmungsbedürfnis des Körpers.

Der Erwachsene atmet durchschnittlich 16 bis 18mal in einer Minute. Kinder und Greise atmen häufiger. Die Zahl der Atmungen wird von den mannigfachsten Umständen beeinflußt. Vor Schreck stockt der Atem, in der Aufregung ist der Atem beschleunigt. Nichts aber wirkt auf die Atmung so sehr ein wie die Muskelthätigkeit. Der Erwachsene atmet im ruhigen Schlafe 10 bis 12mal in einer Minute, beim ruhigen Gehen 20mal, beim schnellen Gehen 26mal, beim Bergsteigen 30 bis 60mal, beim Wettlauf, Wettrudern, Wettfahren 100 bis 140mal (Fick).

Die Menge der Luft, die bei jedem Atemzuge ein- und

ausgeatmet wird, ist nicht gleich. Bei ruhigem Atmen beträgt sie etwa 500 ccm, bei tiefem Atmen etwa 3000 bis 3500 ccm. Je tiefer geatmet wird, um so mehr reine Luft wird mit jedem Atemzuge in die Lungen gebracht und um so mehr durch Kohlensäure verunreinigte Luft wird aus den Lungen entfernt. Bei dem ruhigen Atmen, das sehr flach ist, wechselt etwa $^1/_6$ des gesamten Luftgehaltes der Lungen, bei sehr tiefem Atmen bis über $^4/_5$.

Die Erneuerung der Luft ist keine vollständige. Es bleibt auch nach dem tiefsten Ausatmen immer noch kohlensäurehaltige Luft in den Lungen zurück.

Die Atmungsgröße oder Vitalkapazität, d. h. diejenige Luftmenge, welche nach tiefstem Einatmen durch tiefstes Ausatmen entleert wird, schwankt bei gesunden Männern zwischen 3000 und 4000 ccm, bei Frauen zwischen 2000 und 3000 ccm. Sie ist abhängig von der Größe und Ausdehnungsfähigkeit des Brustkastens und von der Kraft der Atemmuskeln.

Die Hauptbedeutung der Atmung besteht darin, daß sie den für den Stoffwechsel und die Funktion der Organe nötigen Sauerstoff dem Blute zuführt und die in den Organen entstehende und von dem Blute fortgeschwemmte Kohlensäure aus dem Körper entfernt.

Daneben beeinflußt sie durch die Atembewegungen die Blutzirkulation in hohem Maße. Beim tiefem Einatmen wird der das Herz umschließende Herzbeutel erweitert, indem er von der vorderen Brustwand nach vorne-aufwärts, von dem Zwerchfell nach hinten-unten gezogen wird. Dadurch wird die Ausdehnung der dünnwandigen Teile des Herzens, der beiden Vorkammern und der rechten Kammer, erleichtert und gleichzeitig das Blut der oberen und unteren Hohlvene gegen das Herz hin angesogen. Beim tiefen Einatmen erfahren außerdem die große Körperschlagader und die Lungenschlagader eine Lageveränderung, die das Einströmen des Blutes in sie wesentlich erleichtert (C. Hasse*)). Durch tiefes Atmen wird die Zirkulation im Pfortaderkreislauf sehr beschleunigt, durch oberflächliches gehemmt. Durch tiefe Atmung wird die Galle aus der Gallenblase sehr vollkommen herausbefördert, bei flacher

---

*) C. Hasse, Die Formen des menschlichen Körpers und die Formänderungen bei der Atmung. Jena 1888—1890.

Atmung dagegen staut sich die Galle in der Leber und wird nur langsam und unvollkommen entleert. Bei Frauen kommen Gallensteine viel häufiger als bei Männern vor (3 : 2). Man erklärt dies daraus, daß bei Frauen die Atemthätigkeit infolge der sitzenden Lebensweise und vor allem infolge der beengenden Kleidung sehr herabgesetzt zu sein pflegt. Auffallend häufig findet man Gallensteine und Schnürleber gleichzeitig (Strümpell*).

Für kein anderes Organ hat die Atmung eine so hohe Bedeutung, als für den Muskel, aber sie wird auch durch nichts so sehr beeinflußt, als durch die Thätigkeit des Muskels.

Der Muskel verbraucht von allen Organen am meisten Sauerstoff und bildet am meisten Kohlensäure (Quinquand). Das gilt von dem ruhenden Muskel, aber noch mehr von dem thätigen, in dem der Gaswechsel 20mal so groß ist (Chauveau und Kaufmann).

Bei jeder Thätigkeit, die eine größere Anzahl von Muskeln in Anspruch nimmt, macht sich der gesteigerte Gaswechsel in den Muskeln an der Gesamtatmung geltend. Mit der Größe der geleisteten Arbeit wächst der Gaswechsel. Nach einer Beobachtung von Smith atmet ein Pferd beim ruhigen Stehen in einer Stunde 1,57 Kubikfuß Sauerstoff ein und 1,03 Kubikfuß Kohlensäure aus, beim Schrittgehen 2,23 bezw. 1,10, beim Traben 5,63 bezw. 2,94, beim kurzen Galopp 7,86 bezw. 4,91, beim Galopp 26,07 bezw. 14,97. Kolb**) berechnete, daß der Gaswechsel bei 8 Minuten langem Wettrudern um mindestens das 20fache vermehrt ist.

Wenn größere Muskelgruppen in Thätigkeit sind, oder wenn die Muskeln mit großer Kraft zu arbeiten haben, so wird die Atmung nicht nur vertieft, sondern auch beschleunigt.

Die Atmungsorgane sind das ganze Leben hindurch ununterbrochen thätig und genügen, so lange sie gesund sind, ihrer Aufgabe, wenn diese nicht ein gewohntes Maß überschreitet. Wenn aber durch ungewohnte körperliche Anstrengungen die Kohlensäurebildung in den Muskeln sehr stark gesteigert und das Sauerstoffbedürfnis der Muskeln sehr erheblich vermehrt

---

*) A. Strümpell, Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten. IX. Aufl. 1895. II. Bd. S. 232.
**) l. c. S. 28.

wird, dann genügen die Atmungsorgane nicht dem vergrößerten Atmungsbedürfnis, dann versagen sie den Dienst. Ein anhaltender Lauf, ein steiler Anstieg, ein schneller Tanz, ein angestrengtes Schwimmen gegen den Strom bringen die meisten Menschen so außer Atem, daß sie Halt machen müssen, um wieder zu Atem zu kommen.

Bei Leuten, die durch ihren Beruf zu einer sitzenden Lebensweise gezwungen sind, oder die aus Bequemlichkeit, Mangel an Zeit und Gelegenheit oder aus anderen Gründen körperliche Anstrengungen vermeiden, findet man fast immer die Atmungsorgane solchen erhöhten Aufgaben nicht gewachsen.

Durch zweckentsprechende Muskelthätigkeit kann die Leistungsfähigkeit der Atmungsorgane zum Heile des ganzen Körpers gesteigert werden.

Durch geeignete Übungen wird der Brustkasten beweglicher gemacht, werden die Atemmuskeln gestärkt, durch allmählich zunehmende Muskelarbeit wird das Atembedürfnis mehr und mehr vergrößert und die Lunge schrittweise daran gewöhnt, durch Vertiefung und Beschleunigung der Atmung dem vermehrten Gaswechsel zu genügen.

Bei vielen Menschen ist der Brustkasten wenig erweiterungsfähig, weil er durch Krankheiten (Hühnerbrust, Trichterbrust, Buckel), erbliche Anlage (flache Brust) und andauernd schlechte Haltung (runder Rücken, seitliche Rückgratsverkrümmungen) mißgestaltet ist. Leute mit einem solchen Brustkasten sind für Körperübungen, die das Atembedürfnis in hohem Maße steigern, nicht befähigt. Durch zweckmäßige Übungen kann ein solcher verbildeter Brustkasten aber leistungsfähiger gemacht und bis zu einem gewissen Grade auch korrigiert werden.

Ein Brustkasten, der durch ein Korsett künstlich mißgestaltet und in seiner Beweglichkeit behindert wird, kann selbstverständlich höheren Anforderungen an die Atmung ebenfalls nicht genügen. Darum weg mit dem Korsett und aller beengenden Kleidung!

Die Beweglichkeit des Brustkastens kann auch durch unzweckmäßig getragenes Gepäck beeinträchtigt werden. Die Tragriemen, die schräg über die Brust laufen, beengen die Brust, wenn der Ranzen auch noch so leicht ist. Im Rucksack trägt man sein Gepäck leicht und bequem. Der Tornister ist für den gewöhnlichen Fußwanderer viel weniger brauchbar.

Der Brustkasten wird mit zunehmendem Alter starrer und büßt an Beweglichkeit ein. Er bleibt aber bis ins hohe Alter hinein genügend erweiterungsfähig und beweglich bei Leuten, die von Jugend an regelmäßig ihre Muskeln anstrengen und dadurch die Atmung kräftig erhalten.

Um die Erweiterungsfähigkeit des Brustkastens und die Leistung der Lungen zu steigern, wird vielfach eine Atemgymnastik empfohlen. Entweder läßt man in verschiedenen Stellungen mit wechselnder Tiefe und Schnelligkeit ein- und ausatmen und den Atem nach tiefer Ein- und Ausatmung möglichst lange anhalten, oder man läßt Muskelübungen machen, die teils durch Kräftigung der Hals-, Brust-, Schulter- und Rückenmuskeln einen direkten Einfluß auf den Brustkorb ausüben, teils indirekt durch allgemeine Kräftigung der Muskeln wirken, oder man verbindet willkürliches Tiefatmen mit Haltungen und Bewegungen, die das Ein- und Ausatmen begünstigen. Solche Übungen sind besonders für schwächliche Individuen, deren Muskulatur mangelhaft entwickelt ist, sehr nützlich, da diese das Tiefatmen erst lernen müssen.

Es gelingt aber nicht, durch solche Übungen die Atmungsorgane für Höchstleistungen fähig zu machen. Die Atmung kann nur einige wenige Minuten lang von uns willkürlich langsam oder schnell, tief oder oberflächlich ausgeführt werden, dann ändert sich gegen unseren Willen der Atmungsmodus durch Selbstregulierung, wie es das Atembedürfnis des Körpers erfordert. Man muß darum das Atembedürfnis durch Muskelthätigkeit steigern. Ist dies geschehen, so arbeiten die Atmungsorgane ohne unser Zuthun mit vermehrter Energie.

Von allen Leibesübungen steigern die Dauer- und Schnelligkeitsübungen am meisten das Atmungsbedürfnis und kräftigen die Atmungsorgane. Durch Gehen, Marschieren, Bergsteigen, Laufen, Schlittschuh- und Skilaufen, Schwimmen, Radfahren, Rudern und die Bewegungsspiele werden die Atmungsorgane zu anhaltend gesteigerter Thätigkeit veranlaßt.

Der Gaswechsel ist nach den Untersuchungen des englischen Physiologen Edward Smith beim langsamen Gehen (1600 m in 1 Stunde) nahezu doppelt (1,9 mal) so groß wie bei ruhiger Rückenlage, beim gewöhnlichen Spazierengehen (3200 m in 1 Stunde) fast 3 mal (2,76 mal), beim Wandern im mäßigen Schritt (4800 m in 1 Stunde) etwa 4 mal

(4,3 mal), beim strammen Marschieren (6400 m in 1 Stunde) 5 mal, bei starkem Eilschritt (9600 m in 1 Stunde) 7 mal, beim Dauerlauf 9 mal, beim Schnelllauf 13 mal. Es ist also die Größe des Gaswechsels abhängig von der Schnelligkeit, mit der die Bewegung ausgeführt wird. Dem gesteigerten Atembedürfnis entsprechend wächst die Thätigkeit der Atmungsorgane ohne Zuthun unseres Willens, ohne unseren willkürlichen Nervenapparat anzustrengen.

Wenn sich der Körper in der Ruhe befindet, so beteiligt sich nur ein kleiner Teil der Lungen an der Atmung. Wird das Atembedürfnis durch Thätigkeit vergrößert, so wird häufiger, zugleich aber auch tiefer geatmet. Immer größere Abschnitte der Lungen müssen zur Atmung herangezogen werden. Die Hilfsmuskeln der Atmung treten in Wirksamkeit und ermöglichen durch ausgiebigste Bewegungen des Brustkastens eine vollkommene Ausdehnung der Lungen.

Im mäßigen Tempo kann man ununterbrochen stundenlang marschieren, radfahren, rudern, und während dieser ganzen Zeit arbeiten die Atmungsorgane in erhöhtem Maße ohne zu ermüden. Durch allmähliche Vergrößerung der Wegstrecke kann schrittweise die Ausdauer der Atmungsorgane vermehrt werden.

Ein Marsch oder eine Radfahrt bergan steigert wegen der vermehrten Arbeitsleistung der Muskeln den Gaswechsel noch stärker als der Marsch und das Fahren in der Ebene.

Beim Lauf nimmt gleichfalls die Arbeit der Atmungsorgane in höherem Maße zu als beim Marsch, weil die beschleunigte Arbeit der Muskeln den Gaswechsel stärker vermehrt.

In gleicher Weise wächst auch bei allen anderen Dauerübungen der Gaswechsel mit zunehmender Schnelligkeit.

Wird der Lauf, das Radfahren, das Rudern u. s. w. mit allergrößter Schnelligkeit ausgeführt, so versagen die Atemorgane nach kurzer Zeit, es stellt sich Atemnot ein. Die Atmung ist erschwert, weil die Lungen mit Blut überfüllt sind. Es arbeiten alle Hilfsatemmuskeln mit äußerster Anstrengung. Die Zahl der Atemzüge steigt schnell empor bis auf 60 (für 1 Minute berechnet). Der Atemmodus ändert sich, die Einatmung wird verlängert, tief und schnappend, die Ausatmung wird ganz kurz und stoßend. Wird die Übung nicht abgebrochen oder verlangsamt, sondern trotz der Atemnot mit äußerster Willensanstrengung gleich schnell oder gar noch schneller fortgesetzt, so

erreicht die Atemnot eine gefahrdrohende Höhe. Die Atemzahl wächst plötzlich auf 120, auf 140. Der Übende ringt mit weit geöffnetem Munde nach Atem. Das stürmisch arbeitende Herz treibt nicht mehr genügend und überdies sauerstoffarmes Blut in den Körperkreislauf, das Gesicht wird fahl und bleich, der Wettkämpfer verliert das Bewußtsein und bricht zusammen. Sogar Todesfälle sind beobachtet worden, wahrscheinlich bedingt durch eine starke Erweiterung der Herzhöhlen.

Sobald die Atmung unzureichend wird, sobald nicht mehr genügend Kohlensäure ausgeschieden und Sauerstoff aufgenommen wird, steigt die Pulsfrequenz rasch. Das ungenügend mit Sauerstoff versorgte Herz ist der gesteigerten Arbeit nicht gewachsen. Es stellt sich schnell Herzerschöpfung ein. Wenn bei den ersten Zeichen eintretender Atemnot die Übung unterbrochen oder verlangsamt wird, so wird die Atmung bald regelmäßig, langsamer und leistungsfähig. Geschieht dies nicht, dann droht die Gefahr der Herzerschöpfung.

Bei lang ausgedehnten Wettübungen wird die letzte Anstrengung kurz vor dem Ziel, der Spurt, für das schon hochgradig ermüdete Herz ganz besonders gefährlich, wenn die Atmung unzureichend ist. Die Gefahr, daß das Herz eine Erweiterung erleidet, ist nun sehr groß.

Infolge der Überfüllung der Lungen mit Blut bei Atemnot kann es auch bei schnellem Laufen, Fahren und angestrengtem Schwimmen zu Lungenblutungen kommen. So starb z. B. der bekannte Läufer Käpernick an den Folgen einer Lungenblutung, die während eines Laufes auftrat.

Durch fortgesetzte Übung wird die Schnelligkeit des Laufes, des Radfahrens, des Ruderns u. s. w. gesteigert. Diese Steigerung hat aber eine Grenze. Je größer die Schnelligkeit ist, um so größer ist auch der Gaswechsel, um so früher versagt die Atmung. Im schnellsten Tempo kann man deshalb nur eine kurze Strecke durcheilen. Für den Lauf beträgt diese etwa 100 m, die in 10 bis 11 Sekunden (Rekord 91,4 m in 9,25 Sekunden) zurückgelegt werden; für das Rad beträgt sie etwa 500 m, die in einer halben Minute (Rekord $30^2/_5$ Sekunden) gefahren worden sind. Bei längeren Strecken wird die Schnelligkeit von selbst geringer.

Wenn die Atmung bei schnellster Bewegung zu versagen beginnt, muß die Geschwindigkeit gemäßigt werden oder die

Atmung versagt vollkommen. Durch Übung lernt man, wenn auch nicht mit allergrößter, so doch mit erheblicher Schnelligkeit größere Strecken zurücklegen. Durch die Übung werden eben Herz und Lungen soweit gekräftigt, daß sie längere Zeit hindurch ein sehr stark vermehrtes Atembedürfnis befriedigen können. Ein geübter Läufer vermag über eine Stunde ununterbrochen mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 20,6 Sekunden für 100 m zu laufen (Rekord 25 744 m in 88 Minuten 6 Sekunden).

In der körperlichen Ausbildung der Jugend gebührt den Laufübungen die erste Stelle. In noch höherem Maße als die systematischen Übungen im Dauer- und Schnelllauf sind die Bewegungsspiele geeignet, die Atmungsorgane zu kräftigen. Die Freude und das Interesse am Spiel steigern die Leistungsfähigkeit in ausdauerndem und schnellem Lauf in hohem Maße, und trotzdem kommt es zu keiner Überanstrengung von Lungen und Herz. Der Spielende mäßigt, wenn der Lauf ihn zu sehr anstrengt, ganz von selbst die Schnelligkeit. „Die Leistungssumme im Lauf, welche die Jugend beim Spiel mit Leichtigkeit 'spielend' bewältigt, ohne wesentlich ermüdet und angegriffen zu werden, läßt durch Laufübungen auf Befehl sich nicht erreichen" (F. A. Schmidt*)).

Eis- und Schneelauf bieten im Winter einen vortrefflichen Ersatz für die Bewegungsspiele.

Noch nicht in genügendem Maße wird das Schwimmen geübt. Es wirkt wie kaum eine andere Übung günstig auf die Atmung ein. Schon das kalte Wasser regt die Atmung mächtig an. Die meisten Muskeln sind beim Schwimmen thätig, das Atembedürfnis ist daher sehr gesteigert. Bei gutem ruhigen Schwimmen wird es aber durch Vertiefung der Atmung vollkommen befriedigt. Leitenstorfer**) bezeichnet das Schwimmen als „die allseitigste und vorzüglichste Leibesübung," Raydt***) nannte sie das „Ideal einer gymnastischen Übung".

Das Radfahren ist bei guter Haltung auf dem Rade, die eine ausgiebige Thätigkeit der oberen Lungenabschnitte zuläßt, eine vortreffliche Atemübung.

---

*) Unser Körper. S. 483.

**) l. c. S. 51.

***) H. Raydt, „Lernt schwimmen!" Jahrbuch für Jugend- und Volksspiele III. 1894.

Das Rudern beeinflußt die Atmung in stärkster Weise, weil dabei der größte Teil der Körpermuskeln in Thätigkeit ist. Beim Schnellrudern tritt, wie Kolb gezeigt hat, auch bei den geübtesten Leuten mit den leistungsfähigsten Atmungsorganen regelmäßig in kurzer Zeit die hochgradigste Erschöpfung der Atmungsorgane ein. Beim ruhigen Dauerrudern ist die Atmung dauernd gleichmäßig gesteigert. Für die Atemmuskeln ist es sehr übend, daß beim Ausgreifen eingeatmet, nach Beendigung des Ruderzuges ausgeatmet wird. Der Ruderer fährt rückwärts, ist nicht wie der Radfahrer genötigt gegen den Luftstrom auszuatmen, kann ruhig und tief die über dem Wasser

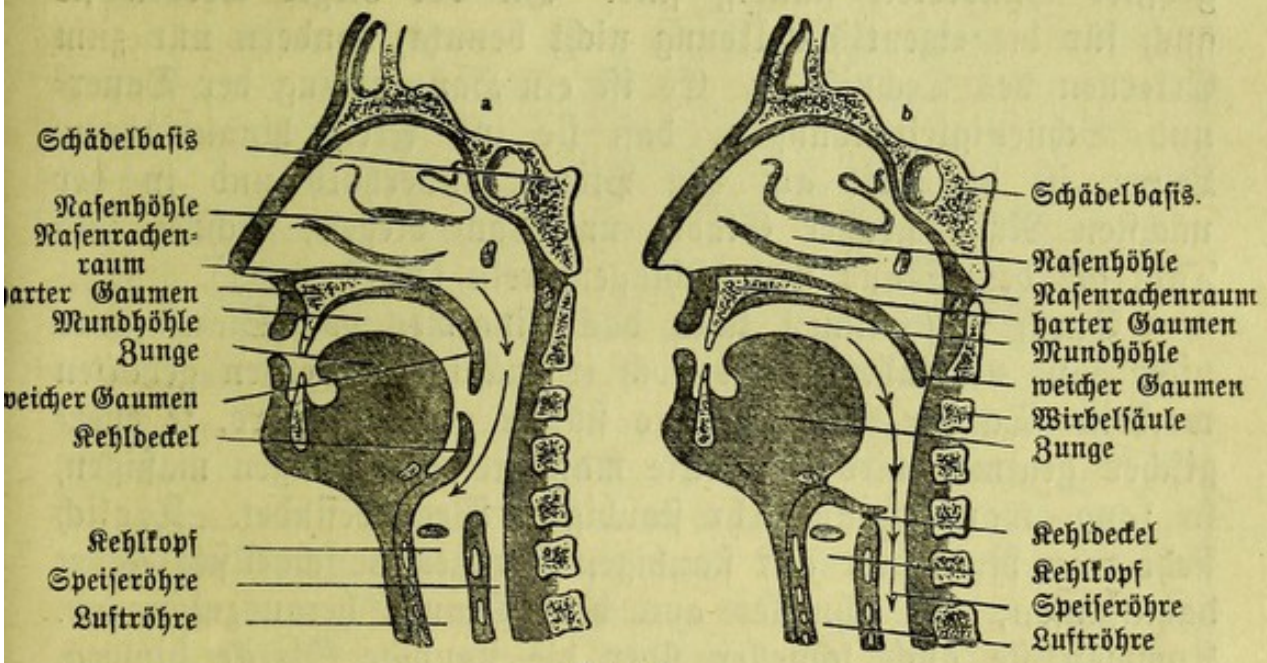


Fig. 17.
Stellung des weichen Gaumens und des Kehldeckels
a beim Atmen, b beim Schlucken. (Nach Ranke, der Mensch.)

gänzlich staubfreie reine Luft in seine Lungen aufnehmen. Leider ist es nur wenigen vergönnt, durch Rudern die Atmungsorgane zu kräftigen.

Sollen die Dauer- und Schnelligkeitsübungen voll und ganz ihre stärkende Wirkung auf die Atmungsorgane ausüben, dann muß während der Übungen richtig geatmet werden.

Es soll durch die Nase und nicht durch den Mund geatmet werden (s. Fig. 17). Die Luft wird während des Durchtrittes durch die Nase auf über 30 Grad erwärmt und mit Wasserdampf nahezu gesättigt; ein großer Teil des eingeatmeten Staubes wird in der Nasenhöhle zurückgehalten.

Bei der Atmung durch den Mund gelangt die Luft ungewärmt, trocken und mit Staub erfüllt in den Schlund, den Kehlkopf und die Luftröhre. Die trockene Luft erzeugt dadurch, daß sie den Schleimhäuten Wasser entzieht, das so unangenehme Gefühl der Trockenheit im Halse. Kauen an einem Strohhalm ist ein gutes Mittel, um Speichelabsonderung zu bewirken und den Schlund feucht zu erhalten. Die nicht erwärmte Luft und der Staub wirken reizend auf die Schleimhäute und erzeugen Katarrhe und Entzündungen.

In geschlossenen Räumen sollten Dauer- und Schnelligkeitsübungen nicht ausgeführt werden, weil diese immer auch bei größter Sauberkeit staubig sind. In der Regel werden sie auch für die eigentliche Übung nicht benutzt, sondern nur zum Erlernen des Technischen. Es ist ein Hauptvorzug der Dauer- und Schnelligkeitsübungen, daß sie ins Freie hinausführen. Leider ist die Luft auf den Plätzen innerhalb und in der nächsten Nähe großer Städte nur nach Regen, Schnee und Tau, die den Staub niederschlagen, rein (Rubner*)).

Durch Nasenatmen kann das Einatmen von Staub zwar nicht ganz verhindert, aber doch in mäßigen Grenzen gehalten werden. Da der Staub um so stärker aspiriert wird, je energischer geatmet wird, so sollte man die Bewegungen mäßigen, so lange man sich auf sehr staubigem Wege befindet. Täglich sieht man Radfahrer auf staubigen Straßen in schnellster Fahrt dahinsausen, um schneller aus dem Staube herauszukommen. Kommen sie auch schneller über die staubige Strecke hinweg, so nehmen sie doch infolge der gesteigerten Atmung mehr Staub in die Luftwege auf, als wenn sie etwas länger aber langsamer gefahren wären.

Die Nasenatmung kann durch Schwellungen und Verdickungen der Nasenschleimhaut (Schnupfen), Geschwulstbildungen (Polypen), Verkrümmungen der Nasenscheidewand und andere Mißstaltungen erschwert oder unmöglich gemacht werden.

Abgesehen von solchen Fällen muß das Atmen durch den Mund zu Hilfe genommen werden, wenn sich bei hochgradigen Anstrengungen Atemnot einstellt. Wer die Überanstrengung des Herzens vermeiden will, sollte den Lauf oder die Radfahrt unterbrechen, wenn er wegen Atemnot zur Mundatmung übergehen muß.

---

*) M. Rubner, Lehrbuch der Hygiene. IV. Aufl. 1892. S. 42

Weiterhin ist auf gute Haltung bei der Übung zu achten. Das Atmen ist erheblich erleichtert, wenn beim Lauf der Kopf aufrecht getragen wird, die Schultern zurückgezogen werden und die Brust vorgewölbt wird. Die vornübergebeugte Haltung auf dem Rade mit krummem Rücken ist bei schnellstem Fahren nötig, um den Luftwiderstand möglichst zu verringern und um überhaupt das Atmen zu ermöglichen. Bei gewöhnlichem Fahren in mäßigem Tempo sollte diese unschöne und schädliche Haltung vermieden werden, vor allem von jungen noch im Wachstum begriffenen Personen, die leicht infolge derselben dauernd die schlechte Haltung des sogenannten runden Rückens erwerben könnten.

Erheblich erschwert wird die Atmung durch übermäßige Füllung des Magens, weil dadurch die Bewegung des Zwerchfells beeinträchtigt wird. Seitenstechen, das sogenannte Milzstechen, tritt beim Lauf mit gefülltem Magen sehr leicht auf und kann so heftig werden, daß der Lauf unterbrochen werden muß.

Da durch langsames und tiefes Atmen der Lunge mehr Sauerstoff zugeführt wird als durch schnelles und oberflächliches, so sollte man das gesteigerte Atembedürfnis durch Vertiefung der Atmung und nicht durch Beschleunigung zu decken versuchen. Ein jeder, der Dauerübungen treibt, thäte gut, sich an diesen Atemmodus zu gewöhnen. Man muß darauf achten, daß man vom Beginn der Übung an möglichst tief und langsam durch die Nase atmet. Es muß nicht nur tief eingeatmet werden, sondern auch unter Mitwirkung der Muskeln aktiv vollkommen ausgeatmet werden. Gerade das Ausatmen, das beim ruhigen Atmen passiv erfolgt, wird bei gesteigertem Atembedürfnis von sehr vielen vernachlässigt.

Daß durch fortgesetzte Übung der Augenblick, wo die Atmung unzureichend wird, immer weiter hinausgerückt wird, hat seinen Grund teils darin, daß der Geübte viel sparsamer arbeitet als der Ungeübte, weil er nur solche Muskeln beschäftigt, die durchaus nötig sind, teils darin, daß die Atmungsorgane besser funktionieren. Nach den Beobachtungen von Katzenstein und Löwy steigert sich der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäurebildung gleich nach Beginn der Arbeit, erreicht nach wenigen Minuten eine konstante Höhe und erhält sich auf dieser bis zum Schluß der Arbeit, wofern nicht starke

Ermüdung eintritt. Wird trotz starken Ermüdungsgefühles die Arbeit fortgesetzt, so nimmt der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureausscheidung noch weiter zu, weil immer mehr und mehr ungeeignete Muskeln zur Arbeit herangezogen werden.

Daß die Leistungsfähigkeit der Atmungsorgane durch Dauer- und Schnelligkeitsübungen vergrößert wird, ist objektiv nachgewiesen worden. Marey stellte in der Turnanstalt in Joinville fest, daß ein Lauf von 600 m zu Anfang der Ausbildungszeit die Atmung deutlich beschleunigte und verflachte, nach Verlauf von vier bis fünf Monaten dagegen, von einer leichten Beschleunigung abgesehen, keinen Einfluß mehr auf dieselbe ausübte. Die Atmung war auch außerhalb der Übungen dauernd vertieft und verlangsamt. Die gleiche Beobachtung machte Marey auch an den Zöglingen der Turnschule zu Vincennes.

Die Verbesserung der Atmung hat ihren Grund in einer günstigen Änderung der Atmungsorgane. Die militärischen Übungen erzeugen — das haben Untersuchungen bei den Truppen verschiedener Nationen ergeben — ganz regelmäßig bei den Soldaten eine Zunahme des Brustumfanges, der Erweiterungsfähigkeit des Brustkastens und der Atemgröße. Die Atemgröße, die bei gesunden Männern 3000 bis 4000 ccm beträgt, fanden Schumburg und Zuntz bei trainierten Bergführern auf 4500 bis 5300 ccm erhöht. Die von Kolb untersuchten Mannschaften des Berliner Ruderklubs hatten eine Atemgröße von durchschnittlich 4700 ccm (leichte Mannschaft) bezw. 5600 ccm (schwere Mannschaft). Bei einem dieser Ruderer (Kolb) betrug sie 6200 ccm. Durch einen sechswöchentlichen Training wurde sie bei allen diesen Ruderern noch um 150 bis 220 ccm vergrößert. Fetzer studierte (1893) den Einfluß des Turnens, Badens und Schwimmens auf die körperliche Entwicklung an 17 Eleven der Turnlehrerbildungsanstalt in Stuttgart. Bei sämtlichen Eleven wuchs die Lungenkapazität, bei einigen sogar in recht beträchtlichem Grade. Das gleiche Ergebnis, daß durch Leibesübungen die Atmungsorgane dauernd leistungsfähiger gemacht werden, haben zahlreiche andere Untersuchungen gehabt, die hier nicht alle aufgeführt werden können.

Diesen Vorteilen der Dauer- und Schnelligkeitsübungen für die Atmungsorgane stehen wirkliche Nachteile nicht gegenüber. Die einzige üble Folge, die zu schnell ausgeführte

Übungen haben können, ist das für das Herz so gefährliche Versagen der Atmung. Dieses läßt sich aber leicht vermeiden, wenn die Schnelligkeit sofort gemindert wird, sowie die ersten Zeichen der Atemermüdung sich bemerkbar machen.

Der Einfluß, den Kraftübungen auf die Atmung und die Atmungsorgane ausüben, ist von dem der Dauer- und Schnelligkeitsübungen sehr verschieden.

Kraftübungen, die ohne besonderen Kraftaufwand ausgeführt werden, bewirken wohl eine Steigerung der Kohlensäurebildung und der Sauerstoffaufnahme in den thätigen Muskeln und darum auch eine Steigerung der Atmung, jedoch nur eine sehr kurz dauernde. Auch durch öftere Wiederholung der Übung ist eine nachhaltige Wirkung nicht zu erreichen, da die Ermüdung der thätigen Muskeln viel zu früh eintritt und zur Beendigung der Übung zwingt.

Kraftübungen, die einen hohen Kraftaufwand erfordern, wirken hemmend auf die Atmung. Es ist vorhin beschrieben worden, daß größere Kraftleistungen nur dann ausgeführt werden können, wenn der Rumpf durch Kontraktion der Rumpfmuskeln nach tiefer Einatmung und Verschluß der Stimmritze starr gemacht ist. Solange der Atem angehalten wird, wirken die Gliedmaßenmuskeln mit voller Kraft, sobald die Stimmritze geöffnet wird, büßt der Rumpf seine Starrheit ein, und die Gliedmaßenmuskeln verlieren ihren festen Ursprung. Die Kraftübung findet damit ihr Ende.

Bei allen anstrengenden Kraftübungen sind sehr große Muskelbezirke thätig und alle Muskeln kontrahieren sich mit äußerster Kraft. Daher ist die Kohlensäurebildung sehr groß. Da die Atmung still steht, da die Herzthätigkeit und die Zirkulation infolge des starken Druckes im Brustkasten und in der Bauchhöhle in hohem Maße behindert sind, so wird die Kohlensäure nicht entfernt, und es stellt sich Atemnot ein unter dem gleichen Bilde wie nach allerschnellstem Lauf. Je länger der Atem angehalten wird, um so stärker wird die Atemnot und um so mehr wird das Herz gefährdet.

Die Atmungsorgane werden durch anstrengende Kraftübungen nicht gestärkt. Das erhellt unter anderem aus der Thatsache, daß oft außerordentlich starke Athleten nur eine sehr geringe Vitalkapazität besitzen. Dagegen können sie direkt Schaden erleiden. Als Folge häufig ausgeführter anstrengender Kraft-

übungen, nach Heben schwerer Lasten, nach Ringen u. s. w. kann sich Lungenblähung (Lungenemphysem) entwickeln (Kolb*) u. a.).

Der Ungeübte pflegt mit zu großem Kraftaufwand zu arbeiten und auch dann den Atem anzuhalten, wenn die Muskeln gar keine Höchstleistung auszuführen haben. Es sollte dies vermieden werden wegen der schädlichen Einwirkungen auf Herz und Lungen. Übungen, die anfangs eine Anstrengung erfordern, können später ohne dieselbe ausgeführt werden, wenn die Muskeln genügend gekräftigt sind, und keine unnützen Muskeln mehr benutzt werden.

Wenn bei Schnelligkeitsübungen die höchste Schnelligkeit erzielt werden soll, so wird der Atem angehalten. Beim Lauf über 100 m atmet der Läufer kurz vor dem Ablauf tief ein und durcheilt dann, ohne einen neuen Atemzug zu thun, die Bahn. Kurz vor dem Ziel setzt der Wettläufer, der Wettfahrer mit angehaltenem Atem alle Kraft ein, um die größtmögliche Schnelligkeit zu erreichen. Wenn der Weg ansteigt, so sucht der Läufer, der Radfahrer mit angehaltenem Atem die gesteigerte Arbeit zu überwinden. Es wird die Schnelligkeits- und Dauerübung so zu einer anstrengenden Kraftübung und wirkt wie eine solche. In gleichem Sinne ist auch das Schwimmen unter Wasser und das Tauchen eine Kraftprobe für Herz und Lungen.

Wirkungen der Leibesübungen auf den gesamten Stoffwechsel.

Wir haben gesehen, daß in dem Muskel, besonders während der Thätigkeit, ein sehr lebhafter Stoffwechsel stattfindet. Es entstehen Kohlensäure und andere nicht genauer bekannte Substanzen, die sogenannten Ermüdungsstoffe, durch Umwandlung der Muskelsubstanz. Sie werden entfernt durch das Venenblut, das den Muskel verläßt. Das arterielle Blut, das in den Muskel einströmt, bringt Ersatz für das verbrauchte Material, Sauerstoff und Substanzen, die von der eingenommenen Nahrung herstammen und durch die Verdauung so umgestaltet sind, daß sie in das Blut aufgenommen werden können. Aus dem zugeführten Blute nimmt der Muskel die geeigneten Stoffe auf und ergänzt das verbrauchte Material. Diesen Vorgang nennt man Assimilation.

*) l. c. S. 74.

Die Kohlensäure entsteht in dem Muskel dadurch, daß sich der Sauerstoff, den das Blut zuführt, mit dem Kohlenstoff, der in der Muskelsubstanz enthalten ist, verbindet. Der Chemiker nennt diesen Vorgang Oxydation oder Verbrennung.

Die chemischen Vorgänge, durch die die übrigen Stoffwechselprodukte entstehen, und durch die das vom Blute zugeführte Ersatzmaterial in die wirksame Muskelsubstanz umgebildet wird, sind teilweise viel komplizierter und in ihrem Wesen noch unbekannt.

In gleicher Weise wie im Muskel findet auch in allen übrigen Organen beständig ein Stoffwechsel statt, der während der Thätigkeit der Organe lebhafter ist als in der Ruhe. Auch in ihnen entstehen auf Kosten der Organsubstanz Stoffwechselprodukte, die von dem Blute fortgespült werden, und findet ein Ersatz des Verbrauchten aus dem zufließenden Blute statt.

Die Stoffwechselprodukte werden aus dem Körper ausgeschieden. Die Kohlensäure verläßt das Blut in den Lungen und wird bei der Ausatmung aus dem Körper entfernt. Die übrigen Stoffwechselprodukte werden, nachdem sie verschiedene chemische Umwandlungen erfahren haben, hauptsächlich von den Nieren als Harn ausgeschieden und durch die ableitenden Harnwege aus dem Körper entfernt.

So lange das ausgeschiedene Material durch das aufgenommene vollkommen ersetzt wird, befindet sich der Stoffwechsel im Gleichgewicht. Störungen dieses Verhältnisses beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit der betreffenden Organe oder des ganzen Körpers.

Die Muskelthätigkeit beeinflußt nicht nur in den thätigen Muskeln selbst, sondern auch im ganzen übrigen Körper den Stoffwechsel in hohem Maße durch Steigerung der Blutzirkulation und der Atmung. Während der Dauer derselben durchkreist ein sauerstoffreiches Blut alle Organe, ernährt sie besser und macht sie leistungsfähiger. Körperübungen wirken nach Geistesarbeit erholend, weil durch den beschleunigten Blutstrom die Ermüdung erzeugenden Stoffwechselprodukte schneller aus dem Gehirn herausgespült werden, und weil das sauerstoffreichere Blut schneller einen Ersatz des verbrauchten Materials bewirkt.

Wenn die Herz- und Lungenthätigkeit schwach ist, verarmt das Blut an Sauerstoff, der Stoffwechsel geht in den Organen

langsam und träge von statten und infolge davon stellen sich leichtere und schwerere Funktionsstörungen ein.

Um diese Störungen zu vermeiden oder, wenn sie vorhanden sind, zu beseitigen, müssen die Zirkulations- und Atmungsorgane durch Muskelarbeit zu kräftiger Thätigkeit veranlaßt werden.

Die Dauer- und Schnelligkeitsübungen fördern wegen ihres nachhaltig anregenden Einflusses auf die Zirkulation und Atmung in höchstem Maße den gesamten Stoffwechsel, so lange sie nicht durch übermäßige Dauer oder Schnelligkeit eine zu starke Ermüdung oder Erschöpfung veranlassen. Dann freilich erleidet der Körper Einbuße. Dann überwiegt, wie Stoffwechseluntersuchungen ergeben, der Verbrauch die Einnahme und es kommt zu einer Einschmelzung von Körpermaterial.

Kraftübungen, die ohne großen Kraftaufwand ausgeführt werden, haben wegen der kurzen Steigerung der Zirkulation und Atmung keine nennenswerte Wirkung auf den gesamten Stoffwechsel. Durch Wiederholung der Einzelübungen ist nichts zu erreichen, weil die thätigen Muskeln schnell ermüden. Wenn dagegen durch Wechsel in den Übungen möglichst viele Muskelgruppen in Thätigkeit versetzt werden, dann werden Blutzirkulation und Atmung so anhaltend gesteigert, daß auch der Gesamtstoffwechsel dadurch beeinflußt wird.

Kraftübungen, die eine Anstrengung nötig machen, wirken auf den Stoffwechsel ungünstig, weil durch die Zusammenpressung der Brust- und Bauchhöhle die Blutzirkulation stark behindert und weil die Atmung unterbrochen ist. Die Organe erhalten, so lange der Atem angehalten wird, sauerstoffarmes Blut in unzureichender Menge.

Die Steigerung des Stoffumsatzes durch Muskelthätigkeit ergiebt sich aus der Zunahme des Sauerstoffverbrauchs und der Vermehrung der Kohlensäureausscheidung. Durch Untersuchung der Atemluft ist sie leicht festzustellen. Katzenstein*) fand, daß unmittelbar nach Beginn der Arbeit die Zunahme des Gaswechsels anfängt, nach wenigen Minuten eine konstante

---

*) Katzenstein, Über die Einwirkung der Muskelthätigkeit auf den Stoffverbrauch des Menschen. Pflügers Archiv für Physiologie XLIX. 1891.

Höhe gewinnt, und daß, wenn sich Ermüdung einstellt, und trotzdem die Arbeit fortgesetzt wird, der Gaswechsel eine weitere Steigerung erfährt. Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureausscheidung wachsen unter normalen Verhältnissen in gleicher Weise bei der Arbeit. Loewy*) stellte fest, daß die Kohlensäureausscheidung stärker anwächst als die Sauerstoffaufnahme, d. h. das verbrauchte Körpermaterial nicht mehr vollkommen ersetzt wird, wenn die Arbeit unter ungünstigen Verhältnissen stattfindet. Wenn die Blutzufuhr zu dem arbeitenden Arm durch Umlegen eines komprimierenden Gummischlauches künstlich beeinträchtigt wurde, wenn die Atmung unregelmäßig war oder versagte, wenn die Muskeln durch übermäßige Arbeit ermüdet waren, dann überwog in den Experimenten Loewys die Kohlensäureausscheidung die Sauerstoffaufnahme. Daraus ergiebt sich, daß Leibesübungen, die bis zur Übermüdung oder gar bis zur Erschöpfung getrieben werden, zu einer Einschmelzung des Körpermaterials führen und darum angreifend wirken. Jede Störung der Atmung hat dieselbe Folge.

Einen großen Einfluß auf den Stoffwechsel hat die Übung. Gruber**) fand, daß eine Versuchsperson, die beim Aufsteigen von dem Niveau der Aar bei Bern zu dem 80 m hohen Turm der Kathedrale anfangs 4mal soviel Kohlensäure produzierte, wie in der Ruhe, später als sie den Aufstieg wiederholt ausgeführt hatte, nur noch 3mal so viel bildete. Nach Beobachtungen von Schnyder***) wurde 1 g Kohlensäure ausgeschieden anfangs bei 304 kg Arbeit, nach einer Woche bei 336 kg, nach sieben Wochen bei 408 kg.

Die ausgeatmete Kohlensäure giebt ein Maß für den im Körper verbrauchten Kohlenstoff. Er erscheint zum bei weitem größten Teil (90,2 Proz.) in der ausgeatmeten Luft (Hermann†)). Kohlenstoff ist in allen organischen Bestandteilen des Körpers, sowohl im Eiweiß, wie im Fett und in den Kohlehydraten enthalten. Der in der ausgeatmeten Kohlen-

---

*) A. Loewy, Die Wirkung veränderter Muskelarbeit auf den respiratorischen Stoffwechsel. Pflügers Archiv für Physiologie XLIX. 1891.

**) M. Gruber, Über den Einfluß der Übung auf den Stoffwechsel 1888

***) L. Schnyder, Muskelkraft. Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 1896.

†) l. c.

säure enthaltene Kohlenstoff kann von allen diesen abstammen. Bei der Muskelarbeit werden zunächst Kohlehydrate und Fett verbrannt (Pettenkofer und Voit). Erst wenn die Arbeit die äußerste Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht hat, besonders aber, wenn die Atmung unzureichend wird, wenn die Sauerstoffaufnahme immer mehr hinter der Kohlensäureabgabe zurückbleibt, findet ein Zerfall von Eiweiß selbst statt (Zuntz, Senator).

Der mit dem Harn ausgeschiedene Harnstoff liefert ein Maß für den Eiweißverbrauch im Körper. Rocheblave*) sah bei einem 24jährigen Studenten den Harnstoff während einer Radfahrt dauernd zunehmen. Die auf 24 Stunden berechnete Menge betrug vor der Übung 18,80, nachdem 20 km gefahren waren 20,79, nach 30 km 20,93, nach 50 km 21,12 g. In einem andern Falle wurden an drei Tagen, an denen die Versuchsperson Rad fuhr, durchschnittlich 27,74, an den drei Tagen vor der Übung durchschnittlich 24,23 und an den drei Tagen nach der Übung durchschnittlich 24,30 g Harnstoff ausgeschieden. Kolb**) fand bei den Berliner Wettruderern während des Trainings 55 g Harnstoff als Durchschnittsquantum. „Es ist dies," sagt Kolb, „allerdings viel, etwa das Doppelte der Tagesmenge in normaler Lebensweise. Aber es mag dies doch wohl lediglich Folge des großen Fleischgenusses und nicht der maximalen Muskelarbeit sein."

Zunächst wird das im Blute zirkulierende Eiweiß bei angestrengter Muskelthätigkeit aufgezehrt, erst später wird — aber nur wenn der Ersatz durch die Nahrung unzureichend ist — auch das die Organe aufbauende Organeiweiß in Angriff genommen.

Der durch Muskelarbeit so stark gesteigerte Stoffumsatz und Stoffverbrauch erheischt auch eine gesteigerte Aufnahme von Ersatzmaterial.

In diesem Ersatzmaterial müssen alle diejenigen Substanzen enthalten sein, aus denen unser Körper besteht, das sind: Wasser, anorganische Stoffe (Salze, Säuren, Metalle, Gase) und organische (Eiweiß, Fett, Kohlehydrate).

---

*) A. Rocheblave, Du cyclisme, hygiène et pathologie. Thèse de Montpellier 1895.

**) l. c. S. 51.

Von gasförmigen Substanzen wird Sauerstoff in großen Mengen gebraucht. Er wird durch die Lungenatmung dem Blute zugeführt und durch dasselbe im ganzen Körper verbreitet.

Die übrigen Substanzen werden durch die Nahrung dem Körper einverleibt. Die Nahrung wird in die Verdauungsorgane aufgenommen und gelangt aus diesen in das Blut, nachdem sie teilweise eine Umwandlung erfahren hat, die sie dazu geeignet gemacht.

In der Mundhöhle werden die festen Bestandteile der Nahrung zerkleinert und mit Speichel durchtränkt. Durch die Speiseröhre gelangt die Nahrung in den Magen und von da in den Darm. Im Magen und Darm findet die Verdauung statt, d. h. es wird die Nahrung, soweit sie nicht flüssig ist, in eine flüssige Form übergeführt. Das Eiweiß wird in das wasserlösliche Pepton umgestaltet, die Kohlehydrate gehen in Zucker über, die Fette werden verseift. Alle diese Umwandlungen werden durch die Sekrete der Magen- und Darmdrüsen, der Leber, der Bauchspeicheldrüse

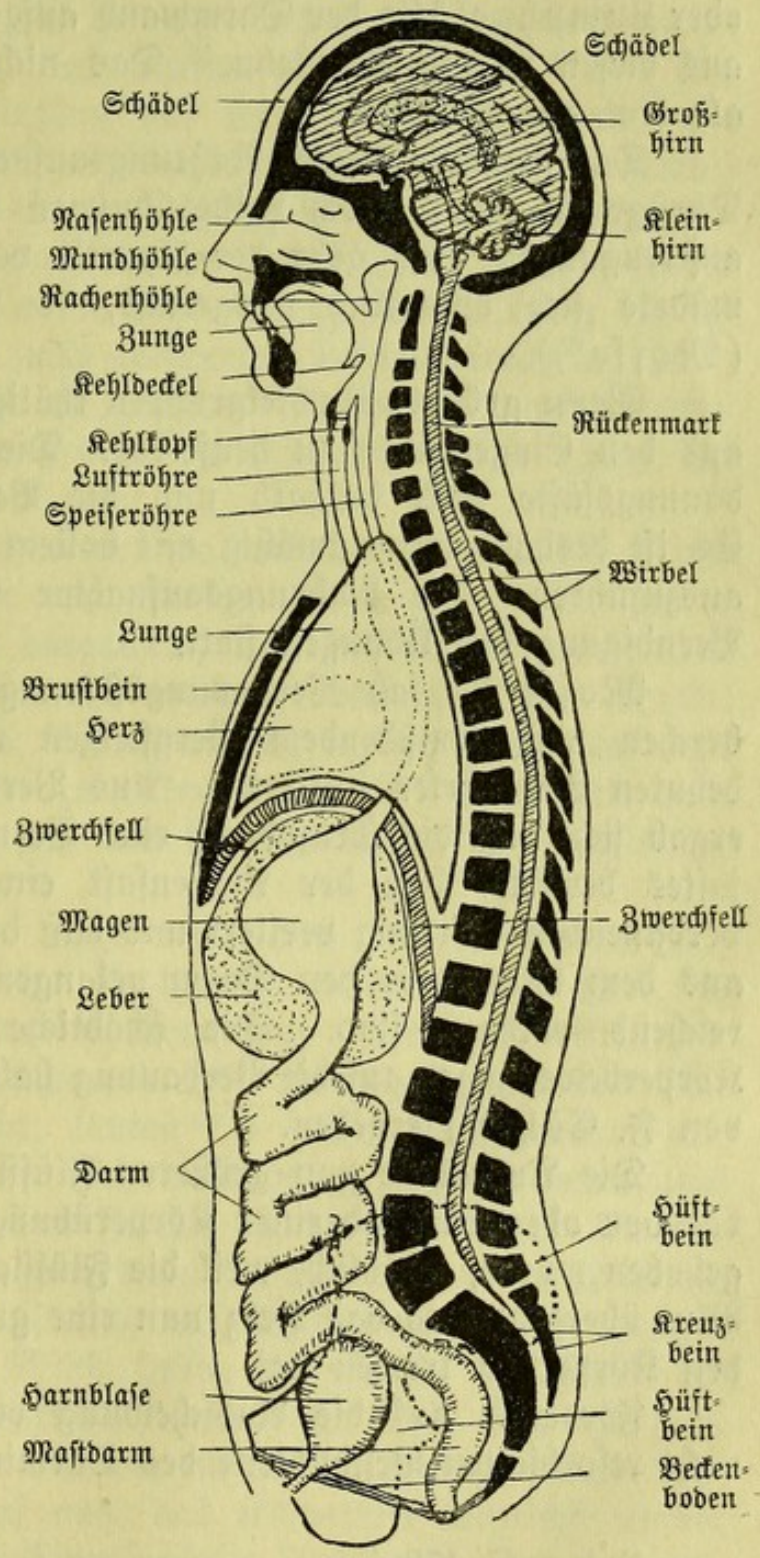


Fig. 18. Die Lage der Organe in der Mittelebene des Körpers. Schema.

und der Speicheldrüsen bewirkt. Aus dem Speisebrei, in den die Nahrung so umgewandelt ist, werden vom Darm die für die Ernährung brauchbaren Stoffe durch die Saugadern oder Lymphgefäße der Darmwand aufgenommen und gelangen aus diesen in die Blutbahn. Das nicht Aufgenommene wird als Kot ausgeschieden.

Das Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme, das Hunger- und Durstgefühl, wird durch Leibesübungen vermehrt. Nach Überanstrengungen aber geht der Appetit verloren; hat der Übermüdete sich ordentlich ausgeruht, so stellt sich Appetit ein (Mosso*)).

Wenn größere Muskelgruppen thätig sind, strömt das Blut aus den Eingeweiden zu denselben. Die Abscheidung der Verdauungssäfte stockt deshalb und die Verdauung wird gestört. Es ist deshalb unzweckmäßig mit vollem Magen Leibesübungen auszuführen. Die Nahrungsaufnahme findet am besten nach Beendigung der Übungen statt.

Mosso**) sah Verdauungsstörungen, Übelkeit und Erbrechen nach ermüdendem Bergsteigen und nach lang ausgedehnten Radfahrten auftreten. Aus Versuchen Salviolis***) ergab sich, daß die Ermüdung eine Verminderung des Magensaftes bewirkt, daß der Magensaft einen großen Teil seiner verdauenden Wirkung verliert und daß die Nahrungsstoffe daher aus dem Magen in den Darm gelangen, bevor dieselben hinreichend verdaut sind. Die schädliche Wirkung ermüdender Körperbewegungen auf die Verdauung haben auch Untersuchungen von F. Colm†) ergeben.

Die Aufnahme von größeren Flüssigkeitsmengen unmittelbar vor oder während einer Körperübung ist, wie schon hervorgehoben wurde, schädlich, weil die Flüssigkeit sehr schnell in das Blut übergeht und das Herz nun eine größere Blutmenge durch den Körper zu treiben hat.

Fördernd auf die Ausscheidung der unbrauchbaren oder nicht resorbierten Bestandteile des Darminhaltes wirken alle die-

---

*) l. c. S. 170.

**) l. c. S. 165.

***) J. Salvioli, Influence de la fatigue sur la digestion stomacale Archives italiennes de Biologie XVII.

†) F. Colm, Über den Einfluß mäßiger Körperbewegungen auf die Verdauung. Deutsches Archiv für klinische Medizin XLIII.

jenigen Leibesübungen, die abwechselnd die Bauchhöhle verkleinern und erweitern. In erster Reihe kommt hier das Rudern in Betracht.

Die Nahrungsmittel, die den Ersatz für das verbrauchte Körpermaterial liefern sollen, müssen alle diejenigen Stoffe enthalten, die an dem Aufbau des Körpers beteiligt sind, also Wasser, Salze, Eiweißkörper, Kohlehydrate und Fette. Natürlich werden diejenigen Stoffe, welche in stärkerem Maße verbraucht worden sind, auch in stärkerem Maße ersetzt werden müssen. Es stellt sich, wenn dieser Ersatz unvollständig ist, instinktiv das Verlangen nach geeigneten Nahrungsmitteln ein.

Welche Nahrung ist am geeignetsten, um den durch Muskelarbeit erzeugten Stoffverbrauch zu ersetzen? Diese Frage hat die Wissenschaft viel beschäftigt.

Die Physiologie lehrte früher, daß das Eiweiß die Kraftquelle für die Muskeln sei. Pettenkofer und Voit haben alsdann am Menschen dargethan, daß bei Muskelarbeit Fett und Kohlehydrate verbraucht werden, daß also der Muskel imstande ist, die für die Arbeitsleistung nötige Spannkraft aus Fett oder Kohlehydraten zu entnehmen. Wenn das Fett vollständig geschwunden ist, stellt das Eiweiß die Quelle der Muskelkraft dar (Voit*)).

Bis zum heutigen Tage wird von den meisten Sportleuten eine eiweißreiche Nahrung während der Zeit, in der sie Leibesübungen treiben, bevorzugt. Die Vorschriften, die Biesendahl im Katechismus des Radfahrsports über die Nahrungsaufnahme giebt, lauten**): „Die Kohlehydrate und Fette müssen nun, wenn auch nicht ganz, so doch beträchtlich eingeschränkt werden. Das Fleisch ist die eigentliche Muskelnahrung. Gezuckerte Stoffe sind am besten ganz aus der Nahrung zu verbannen ... Das Fleisch, mit Ausnahme des der jungen Tiere, die Eier, die Milch sollen die Basis der Diät der Trainierenden bilden. Früchte, saure wie süße, sind ganz zu vermeiden." Ähnlich lauten die meisten Training-Vorschriften. Immer geht man darauf aus, das Körperfett möglichst zu beseitigen und durch reiche Eiweißzufuhr die Muskeln zu kräftigen. Daß diese Ernährungsweise unzweckmäßig ist, erhellt daraus,

*) Voit, Handbuch der Ernährung.
**) l. c. S. 133.

daß die Steigerung der Leistungsfähigkeit durch das Training von so kurzer Dauer ist, daß sich bald der Zustand des Übertrainiertseins einstellt. Durch die Entfettung des Körpers, durch die unzureichende Zufuhr von Fett, Stärke, Zucker verarmt der Körper an Reservestoffen und die angestrengte Muskelthätigkeit bewirkt eine starke Einschmelzung von Eiweiß. Das Gleichgewicht des Stoffwechsels ist gestört, die Leistungsfähigkeit der Muskeln nimmt ab, die Verdauung ist gestört, es stellt sich Nervenschwäche ein.

Die gemischte Nahrung, die sich als die für unsere Lebensverhältnisse geeignetste erwiesen hat, ist auch die richtige, wenn durch Muskelarbeit die Nahrungsaufnahme vermehrt wird. Diese Ansicht findet in neuester Zeit auch in Sportkreisen, besonders bei den Ruderern mehr und mehr Eingang. Dr. Kolb stellte, veranlaßt durch die Beobachtung, daß hochgradig trainierte Leute einen eigentümlichen Hang nach Kohlehydraten verspüren*), drei Jahre nacheinander mit den Ruderern eines Achters Versuche an. Bei reiner Fleischnahrung nahm die Mannschaft rasch an Gewicht ab, bei reichlicher Fleischnahrung und geringem Zusatz von Pflanzenkost minderte sich das Körpergewicht weniger rasch, bei gewohnter gemischter Kost blieb das Gewicht bald auf einem Mittelmaß stehen und die Gefahr des Übertrainiertseins war ferner gerückt (vgl. Gusti**)).

Eine ganz besonders große Bedeutung hat der Zucker für die Ernährung von Leuten, die anstrengende Muskelarbeit ausführen. Die Nahrung der auf den Antillen arbeitenden ausdauernden Kulis soll, wie Voit erzählt, ausschließlich aus Zucker bestehen, von dem sie bis 150 g am Tage verzehren, und die Araber sollen sich an einer Handvoll Datteln als Tagesnahrung genügen lassen.

Die hohe Bedeutung des Zuckers für die Muskelthätigkeit ist wissenschaftlich durch zahlreiche Untersuchungen festgestellt worden. Voit wies nach, daß von den Kohlehydraten Zucker am schnellsten und in den größten Mengen vom Körper resorbiert wird. Stärke, das wichtigste Kohlehydrat unserer Nahrung, muß erst durch die Verdauungssäfte in Zucker umgewandelt werden, bevor es aufgenommen wird. Albertoni zeigte, daß Zucker

*) l. c. S. 52.
**) l. c. S. 65.

die Herzthätigkeit steigert. Ugolino Mosso und Paolotti, Harley und Schumberg fanden durch physiologische Experimente, daß Zucker die Muskelkraft außerordentlich hebt. Chauveau wies nach, daß der im Blute zirkulierende Zucker zum größten Teil von den Muskeln verbraucht wird. Chauveau und Kaufmann stellten fest, daß der Blutzucker die Quelle der Muskelkraft und der Wärmebildung ist und Morat und Dufourt bestätigten dies.

In Deventer in Holland haben die Mitglieder des Ruderklubs beim Training und bei den Regatten zuerst praktisch die Wirkung des Zuckers erprobt. Die gewohnte gemischte Kost wurde während des Trainings beibehalten. Daneben wurden täglich vor der gegen Abend erfolgenden Übungsfahrt 50 bis 150 g raffinierter ungebläuter Zucker in kleinen Mengen im Verlauf einiger Stunden genommen. Ebenso wurde bei den Regatten vor dem Rennen Zucker genossen. Die Ruderer blieben $3^1/_2$ Monate lang leistungsfähig, während sich beim gewöhnlichen Training nach drei bis sechs Wochen das Übertrainiertsein einstellte. Die Ruderer siegten mit großer Überlegenheit und gingen frisch und gesund und mit blühendem Aussehen aus dem Training. Auf den Rat von Dr. Kolb haben auch die deutschen Ruderer begonnen, während des Trainings Zucker zu nehmen und 1896 erregte die Mainzer Rudermannschaft, die sich mit Zucker trainiert hatte, durch ihre Unüberwindlichkeit das größte Aufsehen.

Auch bei unserem Militär sind Erhebungen über den Einfluß des Zuckers auf die Leistungsfähigkeit der Soldaten angestellt worden. Leitenstorfer*) hat über die Versuche, die er während der Regiments- und Brigadeschule und den Herbstmanövern in der Wetterau vom 4. August bis 10. September 1897 an 30 Soldaten anstellte, folgendes berichtet. Die Soldaten erhielten anfangs 35 g (7 Stück) Zucker, dann 40 bis 45 g und schließlich 50 bis 60 g, in einzelnen Fällen 70 g und mehr, entweder im Morgenkaffee oder während des Marsches bei fühlbar werdender Magenleerheit oder beginnender Schwäche. Das Gewicht nahm bei diesen Soldaten etwas mehr zu als bei 30 Kontrolleuten, die keinen Zucker erhielten. Die Herzarbeit

*) Leitenstorfer, Über einen Zuckerernährungsversuch in der Truppe. Deutsche Militärärztliche Zeitschrift XXVII. 1898.

war kräftiger, die Atmung etwas langsamer, also leistungsfähiger bei den mit Zucker genährten Soldaten als bei den Kontrolleuten. Bei ersteren wurde das Hungergefühl längere Zeit niedergehalten und, wenn es sich einstellte, durch den Genuß von etwas Zucker auf dem Marsche für längere Zeit gestillt. Ebenso wurde der Durst durch einige Zuckerstückchen für geraume Zeit gelöscht. Die Ausdauer der Leute war also durch Zuckergenuß gesteigert. Eine schädliche oder unangenehme Folge des Zuckergenusses kam nicht zur Beobachtung. Leitenstorfer beobachtete auch, daß Erschöpfte sich schnell erholten, wenn ihnen Zucker verabreicht wurde.

Die hungerstillende und belebende Wirkung der Chokolade ist längst allgemein bekannt. Sie ist dem großen Zuckergehalt derselben (50 Proz.) hauptsächlich zuzuschreiben.

Nach den bisherigen Beobachtungen empfiehlt es sich, zu der gewöhnlichen gemischten Nahrung Zucker zuzufügen, wenn große körperliche Anstrengungen bevorstehen, und während derselben Zucker zu nehmen, sobald sich Hunger oder Durst oder das Gefühl von Schwäche einstellt.

Ob ein anhaltender reichlicher Genuß von Zucker zweckmäßig ist, wenn an die Muskelthätigkeit keine größeren Anforderungen gestellt werden, ist eine unentschiedene Frage. Mancherlei spricht dagegen. Nach den Untersuchungen von Schiele ist Zucker in Mengen von 10 bis 30 g ohne Einfluß auf die Magenthätigkeit, 50 bis 80 g Zucker dagegen verzögern das Auftreten der für die Verdauung notwendigen Salzsäure, 120 g Zucker stören die Verdauung beträchtlich und verlängern die Verdauungszeit. Nach Kwisdas Beobachtung erzeugt übermäßiger Zuckergenuß Verdauungsstörungen und Abmagerung und führt ausschließliche Zuckernahrung in zwei bis vier Wochen zum Tode durch Verhungern. Ebstein hat anhaltenden übermäßigen Genuß von Zucker als eine Gelegenheitsursache für die Entstehung der Zuckerharnruhr bezeichnet.

Eine wichtige Rolle in dem Stoffwechsel spielt die äußere Haut. Sie überkleidet die Oberfläche des Körpers und bildet die schützende Hülle desselben. Sie ist ein wichtiges Sinnesorgan, das uns Kenntnis giebt von der Weichheit oder Härte, der Glätte oder Rauheit, der Temperatur und sonstigen Beschaffenheit der Umgebung. Sie ist ein Ausscheidungsorgan und der wichtigste Wärmeregulator des Körpers.

An der äußeren Haut (s. Fig. 19) unterscheidet man drei Schichten, die Oberhaut, die Lederhaut und das Unterhautgewebe. Die Oberhaut ist darum, weil ihre freie Oberfläche aus verhornten Elementen besteht, sehr geeignet als schützende Decke des Körpers. In dem Unterhautgewebe ist an den meisten Stellen Fett angehäuft, das in sehr wirksamer Weise die darunter gelegenen Körperteile vor Druck schützt. Zahlreiche Endigungen von Empfindungsnerven finden sich in der Lederhaut, in den weichen unteren Schichten der Oberhaut und auch im Unterhautgewebe. Sie übermitteln die Tast- und Schmerzempfindungen nach dem centralen Nervensystem.

In Verbindung mit den Haaren, die abgesehen von dem Handteller und der Fußsohle sich überall finden, stehen Talgdrüsen, die auf die Hautoberfläche ein fettes, das Eindringen von Flüssigkeit verhinderndes Sekret ausscheiden.

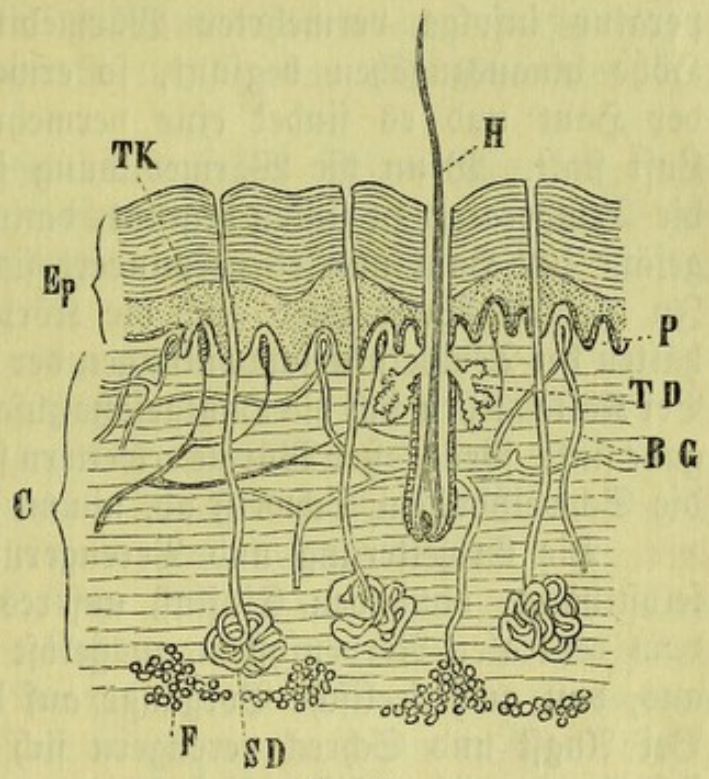


Fig. 19.
Mikroskopisches Bild der äußeren Haut, schematisiert. (Nach Kraepelin.)
Ep Oberhaut. C Lederhaut. P Papillen d. Lederhaut. H Haar. TD Talgdrüse. SD Schweißdrüse F Fett des Unterhautgewebes. TK Tastkörperchen. 20fache Vergrößerung.

Wichtiger als diese sind die Schweißdrüsen. Diese bilden den Schweiß. Der Schweiß besteht aus Wasser, in dem Salze, flüchtige Fettsäuren und verschiedene Ausscheidungsstoffe enthalten sind. Die durch den Schweiß ausgeschiedene Wassermenge beträgt in 24 Stunden 600 bis 800 g. Sie wächst bis auf das dreifache, wenn die Temperatur der Umgebung sehr erhöht ist, nach reichlicher Aufnahme von Getränken, zumal von warmen Getränken, nach anstrengender Muskelthätigkeit und aus mancherlei anderen Ursachen. Durch Verdunsten des Schweißes wird der Haut viel Wärme entzogen und so wirkt der Schweiß abkühlend.

Für die Wärmeregulierung unseres Körpers sind noch wichtiger als die Schweißdrüsen die zahlreichen Blutgefäße der Haut. Das Unterhautgewebe enthält die groben Verzweigungen der Blutgefäße und die Lederhaut die feineren.

In unserem Körper wird durch den Verbrennungsprozeß, der bei der Bildung der Kohlensäure stattfindet, unaufhörlich Wärme erzeugt. Trotzdem die Wärmebildung ununterbrochen stattfindet, erhält sich doch die Körpertemperatur auf einer gleichmäßigen Höhe von ungefähr 37° C*). Wenn die Temperatur infolge vermehrter Wärmebildung über eine gewisse Höhe hinauszugehen beginnt, so erweitern sich die Blutgefäße der Haut und es findet eine vermehrte Wärmeabgabe an die Luft statt. Wenn die Wärmebildung im Körper gering ist und die Temperatur zu sinken beginnt, dann verengern sich die Blutgefäße der Haut und es vermindert sich nun die Wärmeabgabe. In gleicher Weise wird auch die Körpertemperatur konstant erhalten bei Temperaturschwankungen der Umgebung (Luft, Wasser). Bei Kälte ziehen sich die Hautgefäße zusammen und die Wärmeabgabe sinkt. Bei großer Wärme erweitern sich die Hautgefäße, sondern die Schweißdrüsen Schweiß ab, nimmt die Wärmeabgabe zu.

Die Erweiterung und Verengerung der Hautgefäße findet selbstthätig, ohne den Einfluß unseres Willens statt. Daß sie vom centralen Nervensystem ausgelöst werden, ergiebt sich daraus, daß auch seelische Vorgänge auf die Hautgefäße einwirken. Bei Angst und Schreck verengern sich die Hautgefäße, die Gesichtshaut wird blaß. Bei Freude erweitern sich die Hautgefäße, die Gesichtshaut rötet sich.

Muskelthätigkeit übt auf die Körpertemperatur einen bedeutenden Einfluß aus. In dem Muskel ist während der Thätigkeit die Kohlensäurebildung sehr gesteigert und darum wird er wärmer (um 0,7° C). Wenn eine große Zahl von Muskeln arbeitet, so wächst die Temperatur des ganzen Körpers. In der Kälte erwärmen wir uns durch Umherlaufen, durch Schlagen mit den Armen. Pentzoldt**) sah einen mäßigen

---

*) Es bestehen Temperaturunterschiede zwischen den verschiedenen Stellen des Körpers. Die inneren Körperteile sind wärmer als die äußeren. Am häufigsten wird die Temperatur in der Achselhöhle gemessen.

**) Pentzoldt, Über den Einfluß der Körperbewegung auf die Temperatur Gesunder und Kranker. Münchener Medizinische Wochenschrift. 46. Jahrg. 1899.

Anstieg der Temperatur*), aber nicht über 38° C hinaus, bei 11 normalen Personen im Alter von 5—26 Jahren nach einem Spaziergang von 4 bis 6 km Länge, von 50 bis 90 Minuten Dauer. Obernier**) sah nach halbstündigem Marsch im Eilschritt die Temperatur auf über 38° C steigen, nach 1½stündigem Marsch auf 38,7° C. Bei einem Schnellläufer, der die Wegstrecke von Bonn nach Godesberg hin und zurück binnen einer Stunde zurückgelegt hatte, obschon sie 2⅓ Stunden mißt, fand Obernier eine Temperatur von 39,6°. Hiller***) stellte an marschierenden Soldaten schon nach einstündigem Marsch, auch bei niedriger Lufttemperatur, Temperaturen von nahe an 39°†) fest.

Wenn das Gleichgewicht zwischen Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe gestört ist, dann steigt die Körpertemperatur an und kann eine lebensgefährliche Höhe erreichen. Dies ist der Fall beim Hitzschlag.

Hitzschlag kommt vorzugsweise in den tropischen Ländern vor. Doch auch im gemäßigten Klima sind, wie bekannt, in heißen Sommern Hitzschlagfälle nicht selten. Daß die hohe Temperatur nicht die einzige Ursache des Hitzschlags ist, geht unter anderem daraus hervor, daß beispielsweise in Indien bei einer Hitze von 70° C im Schatten, wie angegeben wird eine Erhöhung der Körperwärme um höchstens einen halben Grad beobachtet wurde (Dittrich††)). Vom Hitzschlag werden hauptsächlich Leute betroffen, die schwer arbeiten müssen. Beim Militär kommt der Hitzschlag fast ausschließlich bei den tornistertragenden Fußtruppen vor und zwar um so häufiger, je anstrengender die Märsche sind. Die Gefahr der Erkrankung an Hitzschlag ist dann besonders groß, wenn die Luft sehr feucht ist, wenn Windstille herrscht, der Weg durch Engpässe führt, wenn in dichten Kolonnen marschiert wird, wenn die Kleidung eng anliegend, dick und undurchlässig ist. Alle diese Umstände

*) Die Temperatur wurde im After gemessen. Die Aftertemperatur ist 0,2° höher als die Achselthöhlenemperatur.

**) Obernier, Der Hitzschlag. Bonn 1867.

***) A. Hiller, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Wärmeökonomie des Infanteristen auf dem Marsche. Deutsche militärärztliche Zeitschrift XV. 1886.

†) Obernier und Hiller geben Aftertemperaturen an.

††) Dittrich in der Bibliothek der gesamten medizinischen Wissenschaften. 38/39. Lieferung.

behindern die Wärmeabgabe, während durch die Muskelthätigkeit immer neue Wärme gebildet wird. So wächst denn die Temperatur schnell. Puls und Atmung werden beschleunigt, das Gesicht wird rot, Kopfschmerz, das Gefühl von Beklemmung, Schwindel, ohnmachtähnliche Schwäche, Zittern der Glieder, quälendes Durstgefühl, Flimmern vor den Augen treten auf. Starke Schweißabsonderung stellt sich ein; der Schweiß kann aber nicht verdunsten und bewirkt daher keine Abkühlung. Schließlich wird die Atmung keuchend, die Herzthätigkeit stürmisch und unter zunehmender Schwäche stürzt der Mensch plötzlich bewußtlos zusammen. Der vom Hitzschlag Betroffene erholt sich in der Regel, wenn die richtigen Maßnahmen getroffen werden, wenn durch kalte Getränke und kalte Übergießungen die Körpertemperatur herabgesetzt und durch Reizmittel die drohende Herzlähmung verhindert wird. Leichte Fälle von Hitzschlag gehen meistens sehr rasch, oft in wenigen Stunden in vollständige Genesung über. In schweren Fällen bestehen noch einige Tage Mattigkeit, Kopfschmerzen, Zirkulationsstörungen. In den schwersten Fällen tritt der Tod durch Herzlähmung nach einigen Stunden bisweilen auch ganz plötzlich, fast schlagartig ein (Dittrich). Um den Hitzschlag zu verhüten, lege man leichte, luftdurchlässige Kleidung an, sorge für möglichst reichliche Wasserzufuhr, vermeide Spirituosen, marschiere in mäßigem Tempo und womöglich nicht in den heißesten Stunden, und raste öfter an kühlen Plätzen.

Um die Leistungsfähigkeit der Haut in ihrer wärmeregulierenden Thätigkeit zu erhalten und zu steigern, bedarf die Haut der Pflege. Die Aufgaben der Hautpflege bestehen in dem Reinigen und Reinhalten und in der Abhärtung der Haut.

Die Reinlichkeitspflege wird zum Schaden der Gesundheit von der großen Masse des Volkes noch allzusehr vernachlässigt. Man wäscht wohl die Hände und das Gesicht, aber den übrigen Körper nur ganz ausnahmsweise. Durch Schaffung billiger Volksbäder, durch Errichtung von Bädern in Volksschulen, Fabriken, Kasernen ist neuerdings viel geschehen, um das Volk an Reinlichkeitspflege zu gewöhnen, doch sind wir noch weit vom Ziel.

Die Abhärtung der Haut, die immer wieder und wieder als bestes Mittel gegen die Erkältung empfohlen wird, besteht nicht etwa in einer Unempfindlichkeit der Haut gegen Temperatur-

veränderungen, sondern ist die Fähigkeit, die Wärmeschwankungen, denen der Körper bei plötzlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, rasch auszugleichen*). Die besten Mittel, um die Haut abzuhärten, sind häufiger und andauernder Aufenthalt in frischer freier Luft und kaltes Wasser.

Leute, die ihren Beruf im Freien ausüben, sind wetterfest und abgehärtet, Leute, die durch den Beruf an geschlossene Räume gefesselt sind, sind dagegen zu Erkältungen sehr geneigt. Sie sollten in ihrer freien Zeit möglichst viel in frischer Luft verweilen. Für Kinder, die den größten Teil des Tages im Schulzimmer und im häuslichen Arbeitszimmer zugebracht haben, sind anhaltende Bewegungsspiele im Freien das beste Abhärtungsmittel.

Neben der frischen Luft spielt das kalte Wasser die Hauptrolle bei der Abhärtung der Haut, als Vollbad oder Brausebad, oder in der Form von Waschungen, Abreibungen und Übergießungen. Das kalte Wasser veranlaßt zunächst eine starke Zusammenziehung der Blutgefäße der Haut. Nach einiger Zeit erweitern sie sich wieder, die Haut rötet sich und es stellt sich ein angenehmes Gefühl von Erwärmung ein. Durch regelmäßiges kaltes Baden wird die Muskulatur der Hautgefäße gekräftigt. Emil du Bois-Reymond nennt kalte Bäder ein „Turnen der Hautmuskeln". Das Wasser entzieht dem Körper viel mehr Wärme als Luft von gleicher Temperatur. Deshalb darf kaltes Baden nicht zu lange ausgedehnt werden. Leider geschieht dies allzuhäufig und dann wirkt das Bad nicht segensreich sondern schädlich. Vielfach habe ich von jungen Damen, die das kalte Baden „nicht vertrugen", erfahren, daß sie eine halbe, eine ganze Stunde, ja noch länger in dem Wasser, das nur 12 bis 15° R warm war, zugebracht haben. „Nicht eine massenhafte Wärmeentziehung, sondern nur eine kurz dauernde Reizwirkung des kalten Wassers kann nützlich sein, und, wenn das täglich geschieht, wird man dadurch eine Abhärtung des Körpers erzielen können, so daß die Wärmeregulation des Körpers fortgesetzt in Übung und diese höchst wichtige Eigenschaft erhalten bleibt, welche darin besteht, auf eine Kälteeinwirkung hin gleich durch Mehrproduktion von Wärme entgegenwirken zu

*) cfr. H. Buchner, Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre 1. Bändchen der Sammlung: Aus Natur und Geisteswelt. S. 43.

können. Wer das vermag, wird sich erstens nicht erkälten und zweitens im allgemeinen eine höhere Frische und Leistungsfähigkeit gewinnen" (Buchner*)). Die Dauer des kalten Bades ist nach der Individualität zu bemessen. Robuste Personen vertragen es länger als schwächliche Naturen. Die zuträglichste Form des kalten Bades ist das Schwimmbad, weil durch die starke Wärmebildung in den zahlreichen beim Schwimmen thätigen Muskeln die starke Wärmeabgabe ausgeglichen wird.

Der Einfluß der Leibesübungen auf den ganzen Körper.

Wir haben gesehen, daß der ganze Körper Schaden leidet, wenn keine Leibesübungen betrieben werden. Die Muskeln atrophieren, werden schwach und ermüden leicht. Die Knochen werden frühzeitig brüchig, die Weichteile des Skeletts verlieren ihre Weichheit und Elastizität und der ganze Körper wird vorzeitig steif. Die Körperhaltung wird schlecht und es können sich sogar Mißstaltungen ausbilden. Die Herzmuskulatur wird schlaff und leicht dehnbar; schon geringfügige Anstrengungen ermüden das Herz und bringen es in die Gefahr, eine lebensgefährliche Dehnung zu erleiden. Die Atmung ist oberflächlich. Die oberen Teile der Lungen werden gar nicht oder schlecht ventiliert und Krankheitskeime (Tuberkelbacillen) finden hier einen geeigneten Boden zur Ansiedlung. Das Blut verarmt an Sauerstoff. Träge fließt es durch den Körper. In den Bauchorganen entstehen Blutstauungen und die Verdauung nimmt Schaden. Der Stoffwechsel ist verlangsamt und Funktionsstörungen treten in den ungenügend ernährten Organen auf.

Im Interesse der Gesundheit sind also Leibesübungen geboten.

Je nach der Art und Weise ihrer Ausführung wirken die Leibesübungen auf die Organe verschieden.

Kraftübungen erzeugen eine Dickenzunahme und Vermehrung der Arbeitskraft der Muskeln und haben eine Kräftigung des Skeletts zur Folge. Sie wirken aber angreifend auf das Nervensystem und stören die Zirkulation, die Atmung und den Stoffwechsel, wenn sie mit großer Kraft ausgeführt werden. Wird aber mehr Gewicht auf die Geschicklichkeit gelegt, so üben

*) l. c. S. 51.

sie die Koordinationsthätigkeit des Gehirns und steigern in mäßigem Grade die Thätigkeit des Herzens und der Lungen und den Stoffwechsel.

Dauerübungen machen die Muskeln ausdauernder, wirken sehr günstig auf Zirkulation, Atmung und Stoffwechsel, greifen das Nervensystem wenig an, falls sie nicht bis zur Erschöpfung getrieben werden.

Schnelligkeitsübungen wirken, je nachdem sie mehr den Charakter von Kraft- oder von Dauerübungen haben, verschieden. Besonders günstig wirken Schnelligkeitsübungen mit Erholungspausen, wie die Bewegungsspiele. Sie fördern eine schnelle Koordination, kräftigen die Muskeln, regen Zirkulation, Atmung und Stoffwechsel in günstigster Weise an.

Von den verbreitetsten Leibesübungen sind Gewichtheben, Hanteln, Steinstoßen, Werfen von Stäben, Bällen, Gewichten ꝛc., Ringen, Boxen, Fechten, Freiübung mit Belastung und viele Gerätübungen des Turnens Kraftübungen. Gehen, Marschieren, Bergsteigen sind Dauerübungen. Laufen, Radfahren, Rudern, Schwimmen, Schlittschuh- und Skilaufen werden entweder als Dauer- oder als Schnelligkeitsübungen getrieben.

Die Leibesübungen sind hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Körper keineswegs gleichwertig. Beispielsweise kräftigt das Rudern die gesamte Muskulatur, die Gewichtsathletik dagegen hauptsächlich die Armmuskeln und das Radeln besonders die Beinmuskeln. Das Laufen kräftigt Herz und Lungen, das Ringen greift sie an. Der Wettlauf erfordert eine starke Willensenergie, der Dauerlauf stellt an die Thätigkeit des Nervensystems sehr geringe Anforderungen.

Wahl der Leibesübungen.

Bei der Wahl der Leibesübungen wird leider nur selten Rücksicht darauf genommen, wie dieselben auf die einzelnen Organe wirken und ob dieselben für den Betreffenden von gesundheitlichem Standpunkte aus geeignet sind. Für denjenigen, welcher in seinem Beruf geistig stark angestrengt ist, bringen Übungen, die das Nervensystem stark in Anspruch nehmen, nicht Erholung. Wer tagüber seine Armmuskeln im Beruf anstrengt, hat von Übungen, die hauptsächlich die Armmuskeln kräftigen, keinen besonderen Vorteil. Das wird nur allzuoft außer Acht gelassen und dann bleiben die segensreichen Wirkungen der Übungen aus.

Allen Anforderungen, die Leibesübungen überhaupt zu erfüllen vermögen, genügt wohl nur das Turnen, in dem alle Übungsarten vereint sind. Deshalb eignet es sich auch besonders für die Ausbildung des noch in der Entwicklung begriffenen Körpers. Es bildet alle Muskeln gleichmäßig aus, macht sie kräftig und ausdauernd. Es entwickelt in hohem Maße die Koordinationsthätigkeit. Es kräftigt die Knochen und macht die Gelenke geschmeidig. Es stärkt Herz und Lungen und steigert die Stoffwechselthätigkeit. Seitdem die volkstümlichen Übungen und die Bewegungsspiele von den Turnern mit Eifer getrieben werden, wird das Turnen auch wieder mehr im Freien geübt, als es eine Zeitlang geschah, zum Vorteil der Gesundheit. Wenn das Turnen sein Ziel erreichen soll, so muß ihm freilich weit mehr Zeit zur Verfügung gestellt werden, als das jetzt gemeinhin der Fall ist. Leider wird beim Turnen die Haut, die als Wärmeregulator unseres Körpers in dem Stoffwechsel eine so bedeutungsvolle Rolle spielt, gar nicht berücksichtigt. In den größeren Turnhallen Amerikas und in den meisten Klubhäusern der Sportvereine ist eine Badeeinrichtung vorhanden. In Deutschland besitzen erst vereinzelt Vereinsturnhallen ein kleines Brausebad. Für die Einführung des Schwimmens in die Schule wird lebhaft agitiert und es ist

schon die Forderung gestellt worden, daß jede Schule nicht nur eine Turnhalle, sondern auch eine Schwimmanstalt haben soll. Das Militär hat die Bedeutung des Badens und Schwimmens für die körperliche Ausbildung erkannt und läßt es zum Segen der Mannschaften fleißig ausführen.

Bei der Wahl der Leibesübungen ist das Lebensalter sehr zu berücksichtigen.

Vor dem schulpflichtigen Alter hat das gesunde Kind bei seinen Spielen genügend Bewegung. Man beschränke nur nicht seinen Trieb zu lebhaften Bewegungen.

Während der ersten Schuljahre sind die einfachen Bewegungsspiele, die die Muskeln ausdauernd machen, Herz und Lungen stärken und den Stoffwechsel steigern, am geeignetsten. Sie werden zweckmäßig ergänzt durch einfache Freiübungen, Gehübungen, Springen, Gleichgewichtsübungen.

Für ältere Kinder bis zum Beginn der Entwicklung empfehlen sich neben den Bewegungsspielen systematisch betriebene Schnelligkeitsübungen und nicht zu lange ausgedehnte Dauerübungen (Marschieren, Laufen, Schwimmen, Schlittschuhlaufen), vor allen Frei- und Gerätübungen, die mehr Geschicklichkeit als Kraft erfordern.

Während der Entwicklungszeit, die etwa vom 14. bis zum 20. Lebensjahre reicht, wird die Leistungsfähigkeit der Zirkulations- und Atmungsorgane am zweckmäßigsten durch schrittweise gesteigerte Marsch- und Laufübungen und durch die schwierigeren Bewegungsspiele wie Schlagball, Faustball, Fußball vergrößert. Beim Turnen sind Übungen, die das Koordinationsvermögen und die Geschicklichkeit erhöhen, und Kraftübungen, die keine starke Anstrengung verlangen, vorzunehmen. Erschöpfende Dauerübungen sind für diese Lebensperiode gefährlich.

Vom 20. bis 30. Lebensjahre ist der Körper am leistungsfähigsten für Kraftübungen, die eine besondere Geschicklichkeit erfordern, vom 30. bis 40. Lebensjahre für Kraft- und Dauerübungen.

Nach dem 40. Lebensjahre nimmt die Leistungsfähigkeit des Körpers ab. Anstrengende Kraft- und Schnelligkeitsübungen sind für ältere Leute wegen der so häufig vorkommenden Verkalkung der Blutgefäße gefährlich. Wer aber regelmäßig leichtere Kraftübungen und Dauerübungen treibt, der erhält sich die Gelenkigkeit der Glieder, Kraft und Frische bis ins Greisenalter hinein.

Die Leibesübungen der Frauen.

Daß die körperliche Ausbildung für die weibliche Jugend ebenso wichtig wie für die männliche ist, ist längst allgemein anerkannt. Das Turnen ist auch in den Mädchenschulen als Unterrichtsgegenstand eingeführt und in einer großen Zahl von Schulen wird seit Jahren regelmäßig geturnt. Auch außerhalb der Schule turnen viele Mädchen und Frauen eifrig. Neben dem Turnen werden die Bewegungsspiele gepflegt. Es gehört jetzt geradezu zum guten Tone, daß eine junge Dame Lawn-Tennis spielt. Von sonstigen Leibesübungen erfreuen sich besonders das Radfahren und der Eislauf großer Beliebtheit bei Frauen und Mädchen.

Das Mädchenturnen unterscheidet sich von dem Turnen der Knaben wesentlich dadurch, daß auf die Entwicklung von Kraft und Ausdauer ein viel geringeres Gewicht gelegt wird. Von den Bewegungsspielen erfreuen sich diejenigen, welche ein ausgiebiges und schnelles Laufen erfordern, keines großen Beifalls. Die Meinung, daß für das Mädchen und die Frau Leibesübungen, die an die Kraft und Ausdauer der Muskeln irgend welche Anforderungen stellen, unschicklich und ungeeignet sind, ist weit verbreitet und beherrscht sogar manche eifrigen Vorkämpfer für die Verbreitung der Leibesübungen beim weiblichen Geschlecht.

Über das, was unschicklich ist, schwanken die Meinungen sehr und ändern sich die Ansichten sehr bald. Vor einem Menschenalter galt ein junges Mädchen, das Schlittschuh lief, für extravagant; vor wenigen Jahren erregte jede Radfahrerin Aufsehen und wurde als emanzipiert bezeichnet. Heute findet man es selbstverständlich, daß Mädchen und Frauen Schlittschuh laufen, und man wundert sich nicht mehr darüber, daß sie Rad fahren. Die Schicklichkeitsfrage möge daher unerörtert bleiben.

Von großer Wichtigkeit ist aber die Entscheidung der Frage: welche Leibesübungen sind mit Rücksicht auf die Gesundheit geeignet, welche ungeeignet?

Die Einwirkung der verschiedenen Arten der Leibesübungen auf die Muskeln, Knochen und Gelenke, auf die Zirkulations- und Atmungsorgane, auf den Verdauungsapparat und die Ausscheidungsorgane, auf das Nervensystem ist bei beiden Geschlechtern die gleiche.

Was bei der körperlichen Ausbildung der Mädchen und Jungfrauen besonders not thut, ist eine Kräftigung des Herzens und der Atmungsorgane. Von früher Jugend an sitzt das Mädchen mehr als der Knabe. Das Mädchen spielt mit der Puppe, während der Junge auf seinem Steckenpferde oder einem Stock, der dieses vertritt, umhergaloppiert. Der kleine Schüler benutzt die Freistunden zum Umherlaufen, die kleine Schülerin aber wird, wenn die Schularbeiten fertig sind, gemeinhin angehalten, Handarbeiten zu machen. Wächst das Mädchen heran, so kommen zu den wissenschaftlichen Arbeiten und den Handarbeiten noch Übungen in allen möglichen Kunstfertigkeiten, im Musizieren, Malen u. s. w. Und wird zur Erholung ein Spaziergang gemacht, so wird in dem gemessenen „schicklichen" Tempo gegangen, welches das Herz nicht schneller schlagen, die Lungen nicht tiefer atmen macht.

Der Mangel an ausgiebiger Bewegung ist in erster Reihe daran schuld, daß beim weiblichen Geschlecht das Herz und die Atmungsorgane schwach ausgebildet sind. In zweiter Reihe ist dies auf die unzweckmäßige Kleidung zurückzuführen. Die langen Röcke sind bei schnellen Bewegungen in hohem Maße hinderlich. Die enge Umkleidung des unteren Teiles des Brustkastens und des oberen Abschnittes des Bauches mit einem Korsett oder Leibchen verhindert die vollkommene Erweiterung des Brustkastens und beschränkt die Thätigkeit des Zwerchfells, beeinträchtigt also die Atmung (s. Fig. 11). Sie behindert auch die Zirkulation des Blutes und erschwert die Thätigkeit des Herzens. Der Anatom Henke*) führte die schon mehrfach bei geschnürten jungen Damen beobachteten plötzlichen Todesfälle darauf zurück,

---

*) Henke, Der Raum der Bauchhöhle des Menschen und die Verteilung der Eingeweide in demselben. Archiv für Anatomie und Physiologie 1891.

daß bei mageren Personen die Zirkulation in der unteren Hohlvene, die das Blut der ganzen unteren Körperhälfte zum Herzen führt, durch festes Schnüren vollständig unterbrochen wird. Es wird nun zwar immer von den Damen behauptet, sie trügen sich nicht enge, sie schnürten sich nicht die Taille ein; indes handelt es sich nur um eine Selbsttäuschung. Das erste Schnürleibchen, daß das Mädchen erhält, ist gewöhnlich nicht besonders eng. Er behindert nur ein sehr tiefes Atmen, wie es lebhafte Bewegungen erheischen. Wenn die Atmung bei einer schnellen Bewegung zu versagen beginnt, so mäßigt man eben die Bewegung. Auf den Gedanken kommt niemand, daß das Leibchen zu eng ist; „es war nur die Bewegung schneller, als es sich für ein Mädchen schickt." Deshalb läßt man in Zukunft lieber Bewegungen, die so stark außer Atem bringen. Das heranwachsende Mädchen erhält keineswegs ein weiteres Korsett, im Gegenteil nimmt der Taillenumfang ab, während alle übrigen Kleidermaße wachsen. Die Mode verlangt das so, und das junge Mädchen fühlt sich auch gar nicht beengt in dem enger gewordenen Korsett. Der nicht eingeengte obere Teil des Brustkastens dehnt sich stärker aus und das Atembedürfnis kann, so lange es nicht durch lebhafte Bewegung gesteigert wird, befriedigt werden. Das Bedürfnis nach solchen Bewegungen schwindet, falls es überhaupt noch vorhanden ist, mehr und mehr, weil seine Befriedigung nicht möglich ist. Die einengende Kleidung gestattet nur eine oberflächliche Atmung. Infolge dessen ist die Luft in den Lungen arm an Sauerstoff und auch das Blut verarmt mehr und mehr daran. Das schwache Herz treibt das Blut langsam durch die Organe, der Stoffwechsel in ihnen wird träge und erfährt Störungen. Es entwickelt sich das ganze Heer der kleinen Leiden, die so häufig unserer bleichsüchtigen weiblichen Jugend die Freude am Leben beeinträchtigen.

Der Gründe, weshalb unsere Frauen von dem Korsett nicht lassen, giebt es mehrere. Die ganze jetzige Frauentracht ist auf das Korsett eingerichtet. Das Korsett giebt dem Oberkörper die als schön geltende Form, verbirgt etwa vorhandene Mängel desselben und bringt andererseits seine Vorzüge besonders zum Ausdruck. Es giebt für die Röcke einen guten Halt. Außerdem wärmt es und stützt den Körper. Wer gewohnt ist, stets ein Korsett zu tragen, friert, sowie er dasselbe

ablegt, weil die Haut, soweit sie vom Korsett bedeckt ist, verweichlicht ist. Das Korsett stützt den Rumpf. Die Rückenmuskeln, die durch dasselbe außer Thätigkeit gesetzt sind, atrophieren und vermögen den Rumpf nicht zu tragen, wenn das Korsett abgelegt wird. Sie ermüden sehr schnell und es treten Kreuzschmerzen auf, die sofort schwinden, wenn das Korsett angelegt wird und die Arbeit der Rückenmuskeln übernimmt.

Eine Kräftigung des Herzens und der Atmungsorgane der Mädchen und Frauen ist nur dann möglich, wenn die übliche Kleidung, die die Atmung beschränkt und die Zirkulation behindert, durch eine zweckentsprechende ersetzt wird. Zu verlangen ist, daß die Bekleidung des Oberkörpers so weit ist, daß sie auch das tiefste Einatmen nicht beschränkt, daß sie die Rumpfmuskeln nicht außer Thätigkeit setzt, daß sie die Rumpfbewegungen nicht behindert und daß sie aus einem Stoff gearbeitet ist, der die Ausdünstung und Wärmeausstrahlung der Haut ermöglicht.

Die Röcke müssen von der Schulter getragen werden und sind nicht durch Gürtel und Bänder, die um die Weichen gelegt werden, zu befestigen. Dr. Meinert*) in Dresden hat nachgewiesen, daß das Umschnüren der Weichen durch Rockbänder ebenso schädlich, ja noch schädlicher als ein Korsett auf die Baucheingeweide wirkt. Die Last der Röcke ist möglichst zu vermindern. Sehr zweckmäßig kleiden sich bereits vielfach die Damen beim Turnen, indem sie über einer Pumphose nur einen fußfreien Rock tragen.

Die Forderung, daß vor allem Herz und Atmungsorgane gekräftigt werden müssen, wird sich leicht erfüllen lassen, wenn in zweckentsprechender Kleidung Dauer- und Schnelligkeitsübungen in ausreichender Weise getrieben werden.

Für die schulpflichtige Jugend empfehlen sich die Bewegungsspiele in freier Luft, bei denen ausgiebig und schnell gelaufen wird, systematisch gesteigerter Dauer- und Schnelllauf, Schlittschuhlaufen, Schwimmen.

Die der Schule entwachsenen Mädchen und die Frauen dürfen, wenn sie sich gesund erhalten wollen, ihre Muskeln

---

*) Meinert, Über normale und pathologische Lage des menschlichen Magens und ihren Nachweis. Zentralblatt für innere Medizin. 1895. Nr. 12 und 13.

nicht feiern lassen, sie brauchen eine Muskelthätigkeit, die Herz und Lungen zu kräftiger Arbeit erregt. Wenn unsere Frauen und Töchter, anstatt, wie es vielfach üblich ist, den größten Teil des Tages am Klavier, an der Staffelei, bei der Lektüre oder an der Nähmaschine und bei Handarbeiten zu sitzen, in der Häuslichkeit bei Arbeiten zugreifen würden, die lebhafte Bewegungen erfordern und die Muskeln anstrengen, so würde ihnen dies gewiß sehr zuträglich sein, wenngleich damit keineswegs alles geschehen wäre. Bewegung im Freien ist notwendig. In frischer Luft müssen die Lungen durch tiefes Atmen dem Körper reichlich Sauerstoff zuführen. Ob durch Wandern oder durch Bewegungsspiele, durch Schwimmen, durch Radfahren, durch Schlittschulaufen oder durch irgend eine andere Dauerübung das Herz zu schnellerem Schlagen und die Lungen zu tieferem Atmen veranlaßt werden, ist gleichgültig. Es kommt nur darauf an, daß die Übungen regelmäßig ausgeführt werden und ausreichende Dauer haben.

Bei der körperlichen Ausbildung der Mädchen ist neben der Kräftigung des Herzens und der Atmungsorgane die Übung der Muskulatur nicht zu versäumen. Auch von den Frauen erheischen die Zufälligkeiten des Lebens die Fähigkeit schneller und sicherer Koordination der Bewegungen, auch für Frauen sind kräftige und ausdauernde Muskeln ein wertvoller Besitz. Unser Mädchenturnen ist eine sehr geeignete Schule der Koordinationsthätigkeit, es bevorzugt aber nach meinen Erfahrungen die Ausbildung der Geschicklichkeit zu sehr auf Kosten der Ausbildung von Kraft und Ausdauer. Es ist gewiß sehr gut, daß auf die geschickte, anmutige Ausführung der Übungen ein großes Gewicht gelegt wird, aber mehr als bisher muß für die Kräftigung der Muskulatur geschehen. Das Turnen soll nicht ausschließlich Grazie, sondern hauptsächlich Ausdauer und Kraft verschaffen.

Zur Ausbildung der Beinmuskeln werden im Mädchenturnen Freiübungen, Geh-, Lauf- und Springübungen ausgeführt. Leider wird der natürliche Gang gegenüber allen möglichen gekünstelten Gangarten, die in die Tanzstunde gehören, arg vernachlässigt. Der beim Mädchenturnen allgemein gebräuchliche Gang, bei dem die gesenkte Fußspitze zuerst den Boden berührt und dann von den Fußspitzen aus die Sohle niedergesetzt wird, ist nicht naturgemäß. Er ist sehr ermüdend und zwingt zu kleinen Schritten. Beim natürlichen Gang, der

dem Bau des Fußes entspricht, wird zuerst die Ferse aufgesetzt und dann die Fußsohle bis zur Großzehenspitze abgewickelt. Dieser Gang ermüdet nicht und gestattet ein ordentliches Ausschreiten. Es sollte hauptsächlich dieser Gang, der der schönste, weil natürliche ist, in guter Körperhaltung geübt werden. Die Leistungen, die hinsichtlich der Schnelligkeit und Dauer des Laufes beim Mädchenturnen erzielt werden, sind im allgemeinen gar zu geringfügig und ließen sich gewiß leicht steigern, wenn nur für eine zweckmäßige Kleidung gesorgt würde, wenn die Laufübungen immer im Freien stattfänden, vor allem wenn Spiele, bei denen viel und schnell gelaufen werden muß, häufig geübt werden möchten. Das Springen, eine für das praktische Leben so bedeutungsvolle Übung, eine Übung, die wie keine andere die Beinmuskeln kräftigt, wird bedauerlicherweise beim Mädchenturnen in ganz unzureichender Weise geübt. Weit verbreitet, selbst in den Kreisen der Ärzte, ist die Annahme, daß das Springen für den weiblichen Körper schädlich ist. So erklärte vor kurzem ein Berliner Arzt, Dr. Gerson*), daß Weitspringen den Mädchen ganz zu verbieten und das Hochspringen nur mit Ausführung einer tiefen Kniebeuge zu gestatten sei, um Erschütterungen der Beckenorgane zu vermeiden, denn „der Schwerpunkt beim Manne liegt im Gehirn, beim Weibe im Becken". Wenn das Springen technisch richtig ausgeführt wird, so ist es für das Mädchen nicht gefährlicher als für den Jungen. Wenn freilich der Leib durch ein Korsett eingeschnürt ist, das Dr. Gerson mit Recht „in allen seinen Formen und Reformen" verwirft, dann ist das Springen, wie jede andere Körperübung, die eine Anstrengung bedingt, schädlich. Wenn eine Kraftübung eine Anstrengung, d. h. Anhalten des Atems und Zusammenpressen der Brust- und Bauchhöhle erfordert, so werden, wenn die Ausdehnung des oberen Bauchabschnittes durch ein Korsett verhindert wird, die Baucheingeweide herabgedrängt, die Beckenorgane werden gegen den Beckenboden gedrückt und ihre Befestigungen werden gezerrt. Bei häufiger Wiederkehr dieses Vorganges können die Beckenorgane — das ist nicht zu leugnen — geschädigt werden. Es ist aber hier nicht das Springen schuld, sondern die fehlerhafte Kleidung.

---

*) K. Gerson, Die Hygiene des Mädchenturnens. Zeitschrift für Turnen und Jugendspiel VII. Nr. 4. 1898.

Noch schlechter als die Beinmuskeln kommen im allgemeinen beim Mädchenturnen die Armmuskeln weg. Ich sehe alljährlich bei der Turnlehrerinnenprüfung, daß einzelne der Damen, die demnächst Turnunterricht zu erteilen wünschen, nicht imstande sind, ihren eigenen Körper auch nur einmal durch die Kraft der Armmuskeln emporzuheben. Sie vermögen weder sich aus dem Streckhang zum Beugehang aufzuziehen, noch aus dem Knickstütz in den Streckstütz überzugehen. Können wir unbesorgt unsere Töchter einer Lehrerin anvertrauen, die eine so geringe Armkraft besitzt? Nicht nur für die Frau, die genötigt ist, von ihrer Hände Arbeit zu leben, sind kräftige Armmuskeln von größtem Wert. Jede Hausfrau, jede Mutter braucht sie, und in den unberechenbaren Zufällen des Lebens kann für jedes Mädchen, für jede Frau die Kraft der Arme von höchster Bedeutung werden.

Turninspektor Hermann in Braunschweig verlangt*), „daß das Hauptgewicht beim Turnen auf solche Übungen zu legen ist, welche auf den Beinen stehend und gehend ausgeführt werden können“. . . „Für das weibliche Geschlecht wird diese Forderung aber noch bindender als für das männliche, weil jenes im Brustkasten- und Schultergürtelbau zarter und schmäler, im Beckengürtel dagegen breiter ist. Alles das weist . . . auf die eigentliche Bestimmung des weiblichen Geschlechtes hin und verlangt nach physiologischen Grundsätzen bei den Turnübungen die Bevorzugung der unteren Gliedmaßen zur Entwicklung und Kräftigung des Beckenringes sowie der Lendenwirbel mit ihren mächtigen Muskellagern.“ Diese Forderung, die mit dem Grundsatz des Turnens, daß eine gleichmäßige Ausbildung der gesamten Muskulatur zu erstreben sei, im vollkommenen Widerspruch steht, ist auch vom pädagogischen und physiologischen Standpunkte aus nicht berechtigt. Die Beinmuskulatur ist, wie schon oben hervorgehoben wurde, dadurch, daß sie täglich durch Gehen, Treppensteigen u. s. w. geübt wird, kräftiger als die Armmuskulatur. Bei einer guten Erziehung wird nicht eine bereits gut entwickelte Fähigkeit geübt und eine schlecht entwickelte ungeübt gelassen, sondern das Umgekehrte geschieht. Eine

*) A. Hermann, Die Turnlehrerinnen-Bildungsanstalt zu Wolfenbüttel und meine Grundsätze über das Mädchenturnen. Deutsche Turnzeitung für Frauen I. 1899. Nr. 7 und 8.

Bevorzugung der unteren Gliedmaßen bei den Übungen hat eine schlechte Ernährung der nichtgeübten Muskeln zur Folge, und die Armmuskulatur würde noch schwächer und noch weniger leistungsfähig werden, als sie es schon ohnehin ist.

Die Übung der Rumpfmuskeln kann nur dann in genügendem Maße ausgeführt werden, wenn die Mädchen nicht durch enge Kleidung in den Bewegungen gehemmt sind. Auf sie muß schon frühzeitig ganz besonders das Augenmerk gerichtet werden, dann wird die seitliche Rückgratsverkrümmung auch nicht mehr die Mädchen so häufig befallen wie bisher.

Zur Entwicklung der Kraft in den Arm- und Rumpfmuskeln besitzt das Mädchenturnen in Frei- und Gerätübungen einen hinreichenden Übungsstoff.

Für Mädchen, die nicht mehr die Schule besuchen und für Frauen bieten die Damenturnvereine und Spielklubs Gelegenheit, die Muskeln weiter zu üben. Wer diese Gelegenheit zu benutzen nicht die Lust oder die Möglichkeit hat, kann auch zu Hause durch Freiübungen, Hanteln und Keulenschwingen seine Muskeln kräftigen. Vergessen sei auch nicht, daß viele Arbeiten in der Hauswirtschaft ebenso gut wie solche Leibesübungen wirken!

Die Leibesübungen können erst dann voll und ganz ihre segensreichen Wirkungen bei Mädchen und Frauen ausüben, wenn sie in so ausreichendem Maße ausgeführt werden, daß die Organe dadurch wirklich gekräftigt werden, wenn sie, soweit irgend möglich, im Freien, in frischer reiner Luft stattfinden, wenn sie nicht durch eine unzweckmäßige oder gar gesundheitswidrige Kleidung beeinträchtigt werden.

Zahlreiche Ärzte haben in Vorträgen und Abhandlungen wiederholt darauf aufmerksam gemacht, daß das Korsett und ähnliche einengende Kleidungsstücke für die Gesundheit nachteilig sind. Sie haben aber keinen Erfolg gehabt. Was sie nicht zu erreichen vermochten, könnte unsere um die Verbreitung der Leibesübungen so hochverdiente Unterrichtsverwaltung leicht durchsetzen, durch die Bestimmung, daß in den Mädchenschulen nur in einer gesundheitsgemäßen Kleidung geturnt werden darf.

Daß das Geschlechtsleben der Frau Pausen in den Leibesübungen nötig macht, braucht wohl nicht besonders begründet zu werden.

Sportlicher Betrieb der Leibesübungen.

Außerordentlich groß ist die Zahl derjenigen, die eine einzige oder auch mehrere Leibesübungen nicht „um der Gesundheit willen", sondern in der Absicht und mit dem Wunsche, eine möglichst große Vollkommenheit in ihnen zu erreichen, treiben. Die Leibesübungen werden dadurch zum Sport.

Durch eifriges Üben können Kraft-, Dauer- und Schnelligkeitsleistungen bis zu einer bedeutenden Höhe gesteigert werden; Höchstleistungen sind aber nur bei äußerster Anstrengung der Willenskraft zu erzielen. Auf allen Gebieten steigert der Wetteifer unter Gleichstrebenden die Leistungen. Höchstleistungen in Leibesübungen sind auch nur durch Wettkämpfe zu erreichen. In ihnen entwickeln die um den Sieg Ringenden eine Willensenergie, die kaum auf andere Weise zu erreichen ist. Der Wunsch und das heiße Bemühen als Sieger durchs Ziel zu gehen, beherrscht so vollkommen die Wettkämpfer, daß der Gedanke in ihnen gar nicht aufkommt, ihre Gesundheit könnte Schaden leiden.

Ich will nicht nochmals die Gefahren schildern, die der Gesundheit der Wettkämpfenden drohen. Die Thatsache ist nicht wegzuleugnen, daß sehr viele Wettkämpfer Schaden an der Gesundheit nehmen und vorzeitig invalide werden. So mußten in Frankreich 1897 vier von sieben der berühmtesten Radfahrer bei der Superrevision vom Militärdienst zurückgewiesen werden (Hueppe*)).

Die Wettkämpfe aber werden darum, weil sie gefährlich sind, sicherlich nicht aufhören. „Es ist eben" — wie Hueppe**) sehr richtig bemerkt — „für einen gesunden Menschen ein unabweisliches Bedürfnis, den Mut zu bethätigen, einer gewissen Gefahr entgegenzugehen." Daß dies zu aller Zeit so war, lehrt schon die schöne erste Ode des Horaz, in der es heißt:

---

*) F. Hueppe, Handbuch der Hygiene. 1899. S. 426.

**) F. Hueppe, Volksgesundung durch Volksspiele. Jahrbuch für Volks- und Jugendspiele VII. 1878.

„Sunt quos curriculo pulverem Olympicum
Collegisse juvat metaque fervidis
Evitata rotis palmaque nobilis
Terrarum dominos evehit ad deos.“*)

Das einzige Mittel, um die Gefahren der Wettkämpfe zu verringern, ist eine gute Vorbereitung. Alle angreifenden Leibesübungen erfordern eine Vorbereitung durch Übung. Höchstleistungen verlangen eine sehr sorgsame Vorbereitung, ein Trainieren, wie man sich in der Sportsprache ausdrückt. Leitenstorfer**) behauptet: „Ausnahmslos rekrutieren sich die Fälle von Blutsturz bei Radfahrern, von Herzschwäche bei Hochtouristen, von tödlichen Ohnmachten beim Wettschwimmen u. s. f. aus untrainierten oder fehlerhaft trainierten Leuten oder aus solchen, die vermöge individueller Körperbeschaffenheit überhaupt nicht zu höheren sportlichen Leistungen berufen waren und die durch ärztlichen Ausspruch oder durch das Ergebnis eines gut geleiteten Trainings rechtzeitig hätten ausgemustert werden sollen.“

Das Trainieren hat den Zweck, den Körper durch Beseitigung des Fettes und Verminderung der die Gewebe durchtränkenden Flüssigkeit leichter zu machen und ihn durch eine streng geregelte Lebensweise und durch Muskelübungen auf den höchsten Grad von Leistungsfähigkeit zu bringen.

Die Vorschriften darüber, wie dies zu erreichen ist, sind sehr zahlreich und bilden eine eigene umfangreiche Litteratur.

Die Hauptsache sind naturgemäß die Muskelübungen. Gewöhnlich bereiten sich die Sportleute nur für eine ganz bestimmte Übung vor, für Schnellrudern oder für Wettlauf über eine ganz bestimmte Strecke, für Gewichtheben, für Hochsprung oder für Weitsprung u. s. w. Sie üben dann nur diese eine Übung und erreichen dadurch Höchstleistungen in derselben, wie sie niemals für denjenigen erreichbar sind, der seine Muskulatur gleichmäßig übt. Diese Art der Übung, die besonders bei den englischen und amerikanischen Athleten sehr beliebt ist, hat zur Folge, daß die nicht geübten Muskelgruppen nicht nur schwach bleiben, sondern sogar atrophieren, weil ihnen von den thätigen

---

*) Es giebt Leute, die ihre Freude daran haben, den Olympischen Staub aufzuwirbeln und welche die mit den heißgelaufenen Rädern glücklich umfahrene Säule und die stolze Siegespalme zu den Göttern, den Herren der Erde, erhebt.

**) Der militärische Training S. 2.

Muskeln das Ernährungsmaterial entzogen wird. Wenn unsere Turner sich für ihre Wettkämpfe vorbereiten, so müssen sie ihre gesamte Muskulatur trainieren, da sie in den verschiedenartigsten Übungen, in Kraft, Geschicklichkeit, Schnelligkeit und Ausdauer Hohes zu leisten haben, um den Siegerkranz zu erringen. Wenn auch die einzelnen Leistungen der Turner im Sprung, Lauf, Gewichtheben u. s. w. hinter den Leistungen jener Athleten, die nur eine Übung treiben, zurückbleiben, so ist ihre Gesamtleistung doch eine viel größere.

Wer nach langen Ruhepausen sich für Höchstleistungen trainieren will, muß zunächst vortrainieren, d. h. die Muskeln allmählich an höhere Anforderungen an Kraft oder an Ausdauer gewöhnen.

In dem eigentlichen Training werden dann in täglich ansteigendem Maße diejenigen Übungen, für welche man sich vorbereitet, bis zur Ermüdung geübt. Um Herz und Lungen zu kräftigen, üben auch diejenigen den Lauf, welche sich für eine andere Übung als den Lauf trainieren, Ruderer, Radfahrer, Schwimmer, Ringkämpfer, Athleten.

Eine große Gefahr liegt darin, daß die Trainierenden in ihrem Übereifer die Grenze zwischen Ermüdung und Übermüdung nicht einhalten.

Durch die angreifenden Muskelübungen wird das Fett zum Einschmelzen gebracht; einen Ersatz des Fettes verhindert man dadurch, daß man eine sehr eiweißreiche Nahrung genießt. Durch die starke Schweißbildung während der Muskelübungen verliert der Körper sehr viel Wasser, dieses wird aber nur teilweise ersetzt, weil die Flüssigkeitszufuhr eingeschränkt wird. Um die Gewichtsabnahme zu beschleunigen, wurden früher und werden auch gegenwärtig noch beim Beginn des Training von vielen Sportleuten purgierende Abführmittel angewandt und die Schweißbildung künstlich gesteigert durch russische oder römische Bäder, durch Einpacken in nasse Tücher und gehöriges Zudecken im Bett, durch Bekleidung des Körpers mit dicken wollenen oder flanellenen Kleidern während der Muskelübungen.

Wer infolge unzureichender Muskelthätigkeit und übereicher Ernährung übermäßig Fett angesetzt hat, muß das Übermaß des Fettes entfernen, bevor er mit Erfolg angreifende Leibesübungen treiben kann. Das Fett sammelt sich in dicker Schicht unter der Haut und zwischen den Muskeln und erschwert

deshalb rasche Bewegungen. Es lagert sich auf dem Herzen und in seiner Nachbarschaft ab und behindert darum seine Arbeit. Besonders reichlich bildet es sich in der Bauchhöhle und beeinträchtigt dadurch die Atembewegungen des Zwerchfells. Wenn durch eine Regelung der Diät und durch Muskelthätigkeit dieses überflüssige Fett beseitigt wird, so ist das für die Gesundheit sicherlich sehr förderlich. Dagegen ist es keineswegs gleichgültig, wenn einem normalen Körper stark Fett entzogen wird, so daß schließlich die Muskeln unter der fettlosen Haut wie an einem anatomischen Präparat daliegen. Wenn das Fett fehlt, so wird das Eiweiß eingeschmolzen und schnell treten Störungen des Gleichgewichts des Stoffwechsels ein.

Wenn ein Körper, dessen Gewebe infolge von übermäßigem Biergenuß stark mit Flüssigkeit durchtränkt sind, der, wie man sagt, „aufgeschwemmt" ist, bei Leibesübungen durch starkes Schwitzen Wasser verliert, so ist das ganz gewiß sehr heilsam. Wenn aber einem normalen Körper durch Purgieren und künstlich hervorgerufenes starkes Schwitzen übermäßig Wasser entzogen wird, so wird er dadurch geschwächt und geschädigt.

Über die Ernährung während des Trainierens ist oben ausführlich gesprochen worden. Die meisten Sportleute bevorzugen eine eiweißreiche Nahrung, weil sie in dem Eiweiß die Quelle der Muskelkraft erblicken, was ein Irrtum ist, und weil sie eine Zunahme des Fettes auf jede Weise verhüten wollen. Wir haben gesehen, daß Wettruderer, die ihre gewöhnliche gemischte Kost beibehielten und den gesteigerten Mehrbedarf der Muskeln durch Zucker befriedigten, viel bessere Erfolge erzielten als früher bei der eiweißreichen Kost, daß sie mehr zu leisten vermochten und durch das Trainieren nicht angegriffen wurden. Hieraus ergiebt sich, daß die Ausschaltung der Kohlehydrate und des Fettes aus der Nahrung ein Fehler ist. Der durch die angreifende Muskelthätigkeit stark gesteigerte Stoffverbrauch findet durch die überwiegend aus Eiweiß bestehende Nahrung nicht hinreichenden Ersatz, darum sinkt auch nach einiger Zeit das Körpergewicht unaufhaltsam und es stellt sich der Zustand des Übertrainiertseins ein.

Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Körpers dienen kalte Abreibungen, Bäder, Massage. Auf ausreichenden Schlaf in kühlen gut ventilierten Räumen wird ein großes Gewicht gelegt. Alkohol ist nur in geringen Mengen gestattet, oder

ebenso wie das Tabakrauchen ganz verboten. Alle Ausschweifungen und Unregelmäßigkeiten in der Lebensweise sind während des Trainierens streng verboten.

Den großen Anstrengungen des Trainierens zu Höchstleistungen sind nur gesunde und kräftige Leute gewachsen. Niemand, der sich für Wettkämpfe vorbereiten will, sollte versäumen, vor dem Beginn des Trainierens von einem Arzt sich genau untersuchen zu lassen. Leute, deren Herz, Lungen und Nieren nicht vollkommen normal sind, und ebenso nervöse und blutarme Personen sind nicht fähig, sich an Wettkämpfen und an den Vorbereitungen zu denselben zu beteiligen.

Wenn die Wettkämpfer ohne Schaden an der Gesundheit genommen zu haben aus dem Trainieren und den Wettkämpfen hervorgegangen sind, so droht ihnen noch eine Gefahr. Wenn am Schluß der Wettkämpfe das Ehrenwort, das sie verpflichtete, genau nach den Vorschriften des Trainierens zu leben, gelöst ist, so beginnen sie sehr häufig ein unregelmäßiges ausschweifendes Leben und ergeben sich im Übermaß dem lang entbehrten Alkoholgenuß. Die Folge ist, daß nicht nur die Errungenschaften des Trainierens sehr schnell verloren gehen, sondern daß auch die hypertrophische Herz- und Körpermuskulatur sich nicht in normaler Weise zurückbildet, sondern mehr oder weniger stark entartet.

Gar leicht und leider allzu oft wird der gesunde Ehrgeiz, der in dem Wettkampf den Lohn für ein langes eifriges und heißes Bemühen sucht, zu einem krankhaften und artet in Eitelkeit aus. Ohne Rücksichtnahme auf die Gesundheit eilen viele von einem Wettkampf zum andern. Sie treiben die Leibesübungen nur aus Eitelkeit und Gewinnsucht und beginnen ein wahnwitziges Hasten nach einer noch nie dagewesenen Leistung, und bei diesem Jagen nach einem neuen Rekord opfern sie früher oder später Leben und Gesundheit.

In dem alten Griechenland ging die Gymnastik zu Grunde, als die Wettkämpfe von handwerksmäßigen Athleten ausgefochten wurden. Diese Gefahr droht auch uns!

Leibesübungen sind nötig, wenn wir den Körper gesund und den Geist frisch erhalten wollen. Sie schaden nur, wenn sie im Übermaß betrieben werden. Jeder, der auf sein Wohl bedacht ist, hüte sich davor, in diesen Fehler zu verfallen.

Deutsche Baukunst im Mittelalter. Von Prof. Dr. Adelbert Matthaei, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15. Mit zahlreichen Abbildungen im Text.

Den Zielen der Sammlung entsprechend giebt der Kieler Universitätsprofessor Matthaei eine Darstellung der Entwicklung der deutschen Baukunst bis zum Ausgang des Mittelalters, und klärt über ihr Wesen als Kunst auf, zeigt, wie sich im Verlauf der Entwicklung die Raumvorstellung klärt und vertieft, wie das technische Können wächst und die praktischen Aufgaben sich erweitern, wie in dem behandelten Zeitraum das germanische Volk aus der Erbschaft der Antike, die in der Basilika vorliegt, etwas Neues, die romanische Kunst entwickelt, die in den Kaiserdomen am Rhein ihren Höhepunkt erreicht, wie in den Zeiten der Kreuzzüge neue Anregungen kommen, die zur Gotik führen. Innerhalb jeden Abschnittes werden Wesen und System der Bauweise nach Grundriß, Aufriß, Außenbau, Formenschatz und Bauverfahren entwickelt, die wichtigsten Vertreter jeder Periode besprochen.

Der Verfasser hat sich bestrebt, diesen Entwicklungsgang jedermann verständlich zu machen und sich dabei gleich weit entfernt zu halten von weniger verständlicher allzugroßer wissenschaftlicher Genauigkeit, wie von Oberflächlichkeit. Das Bändchen ist mit zahlreichen vortrefflichen Illustrationen ausgestattet.

Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrizität. Von Prof. Dr. Richarz, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15. Mit 94 Abbildungen im Text.

Die Elektrizität steht im Vordergrund des wissenschaftlichen wie des praktischen Interesses, den einen veranlaßt die Teilnahme an den ja hier außerordentlichen Fortschritten der Wissenschaft, den anderen die Berührung mit der Elektrotechnik in der Praxis, sich über die Gesetze dieser Naturkraft und ihrer Anwendungen genauer zu unterrichten. Die in diesem Bändchen veröffentlichten Vorlesungen über die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrizität sind für solche bestimmt, die den Wunsch haben, ohne ein größeres Spezialwerk zur Hand nehmen zu müssen, ein tieferes Verständnis der interessanten Erscheinungen und neuen Entdeckungen zu gewinnen, die in aller Munde sind: über elektrische Schwingungen und Hertzsche Wellen auf Drähten; die Hertzschen Wellen in der Luft, Strahlen elektrischer Kraft und die Telegraphie ohne Draht; Faradays Kraftlinien und die neueren Vorstellungen vom Wesen der elektrischen Kräfte; die Tesla-Ströme; die Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen. Vorausgeschickt ist eine Darstellung der absoluten elektrischen und magnetischen Maßeinheiten (Ampère, Volt und Ohm).

In vortrefflicher Weise dürfte es dem Verfasser gelungen sein, indem er dabei die grundlegenden Gesetze der Elektrizität erörtert, leicht verständlich, aber zugleich auch für jeden Fachmann interessant die erwähnten Themata zu behandeln. Für letztere sind die durch besonderen Druck kenntlichen Einschaltungen bestimmt, welche sich an diejenigen wenden, die den Wunsch haben, tiefer in die Theorie der behandelten Erscheinungen einzudringen.

Durch die Einfügung zahlreicher trefflicher Abbildungen im Text wird eine außerordentliche Anschaulichkeit erreicht und das Verständnis wesentlich erleichtert.

Unsere wichtigsten Kulturpflanzen. Von Privatdozent Dr. Giesenhagen in München, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15. Mit zahlreichen Abbildungen im Text.

Gemäß den für die Sammlung maßgebenden Grundsätzen behandelt das Bändchen botanischen Inhaltes die für den Menschen wichtigsten Kulturpflanzen, die Getreidepflanzen, welche uns das Brot und das Bier und unseren

wichtigsten Haustieren ihre Nahrung liefern. Sie sind es zugleich, deren Spuren wir am weitesten, bis in die ältesten Zeiten der Urgeschichte unseres Vaterlandes zurückverfolgen können. Und wenn irgend eine Erwerbsthätigkeit durch ehrwürdiges Alter zugleich und durch thatkräftiges Wirken in der Gegenwart unsere Achtung verdient, so ist es der Getreidebau.

Dem weiteren Grundsatz der Sammlung getreu, beschränkt sich aber die Darstellung nicht auf die Schilderung der Getreidepflanzen, sondern die Darstellung des Körperbaues und die Entwicklung und Verrichtung der Organe der Getreidegräser soll zugleich dem Leser allgemeine botanische Kenntnisse vermitteln; die Schilderung der Geschichte des Getreidebaues soll einen Ausblick gewähren auf die kulturgeschichtliche Entwicklung des Menschengeschlechtes überhaupt und besonders unserer germanischen Vorfahren.

So werden zunächst einleitungsweise behandelt die Organe der Blütenpflanzen und ihre Funktionen im allgemeinen, die Wurzel, die Sproßachse, die Laubblätter, die Blüten, dann wendet sich die Darstellung den Getreidepflanzen selbst zu; der Bau der Frucht, die Keimung, die Entwicklung der Wurzel, die Entwicklung der Sproßachse, die Blattanlagen, die Entwicklung des Blütenstandes wie der Bau der einzelnen Blüte werden geschildert. Nach einer besonderen Charakteristik der einzelnen Getreidearten werden die Getreidepflanzen als Produkt der Kultur betrachtet, der Getreidebau bei den Chinesen und bei den alten Ägyptern, wie in Europa, insbesondere aber die Entwicklung des deutschen Getreidebaues bis zur neueren Zeit geschildert. Den Schluß bildet eine Darstellung der Krankheiten der Getreidegräser.

So wird das Bändchen ebenso dem willkommen sein, der, inmitten des Landbaues stehend, sich für das Leben seiner Pfleglinge und seine Geschichte interessiert, wie dem, der ihm in der Großstadt entrückt, die Fühlung mit diesem Urberuf der Menschheit wiedergewinnen möchte. An Stadt- und Landschulen wird darum das Bändchen besonders willkommen sein. Die Anschaulichkeit der ursprünglichen Vorträge ist dadurch gewahrt, daß von den zahlreichen Demonstrationen, welche die Vorträge begleiteten, die wichtigsten durch Abbildungen ersetzt sind.

Das Theater. Von Privatdozent Dr. Borinski in München, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15.

In einer wissenschaftlich-gemeinverständlichen Erörterung der hervorstechenden Punkte des Lebens und Wissens für unsere Zeit, wie sie die Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" beabsichtigt, durfte das Theater nicht fehlen. Nirgends kann die Darstellung mit der sachmäßigen Belehrung so notwendig die Zwecke vernünftiger Volksaufklärung und — nicht bloß ästhetischer! — Erziehung verbinden.

Der Verfasser geht von der Bedeutung der Volksunterhaltung und der Notwendigkeit ihrer möglichsten Veredelung im sozialen Sinne aus. Dabei führt ihn ihre staatliche Organisation im klassischen Altertum von selbst auf das antike Theater und seine vorbildliche Bedeutung für die gesamte Theatergeschichte. Bei der Vorführung der dramatischen Gattungen und ihrer Wirkungsweisen bemüht er sich überall an die jeweiligen Grundthatsachen des inneren und äußeren Lebens anzuknüpfen, von denen die Bühne ein getreues Abbild geben soll: bei der Tragödie an die Erscheinungen des Übels und des Bösen; beim geschichtlichen Trauerspiel an das Richteramt der Weltgeschichte; beim Gesellschaftsstück und der Komödie an die Verhältnisse der gegenwärtigen Welt und die Anstöße des täglichen Lebens.

Eines leidigen Übelstandes unseres Bildungslebens, zumal auf ästhetischem Gebiete, der lähmenden und verödenden Herrschaft der Schlagworte, hat der Verfasser am sichersten dadurch entgegenzuarbeiten gesucht, daß

er die dramatischen Muster der Völker und Zeiten — vornehmlich natürlich des deutschen Volkes und unserer Zeit — nach Möglichkeit, d. h. nach Maßgabe des Rahmens seiner Darlegungen selbst reden läßt. Eine rein staatswissenschaftliche Beleuchtung des Theaters nach seiner Stellung in der Gesellschaft und zur Erziehung (Schauspielerstand, Zensur, Schul- und Liebhabertheater) schließt das Ganze; nicht ohne auch hier die eigentümlichen wesentlichen Leistungen des Theaters für die Erziehung der Menschheit in bezeichnenden klassischen Mustern selbst die Schlußrede halten zu lassen.

Aufgaben und Ziele des Menschenlebens. Von Dr. J. Unold in München, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. *M.* 1.15.

Jeder denkende Mensch wird und muß sich heute — wo die modernen Kulturvölker, wie die Entwicklung ihres wissenschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Lebens lehrt, in unaufhaltsamem Übergang begriffen sind aus dem naiven, von Sitten und Autorität geleiteten Dahinleben zur Mündigkeit und Selbstbestimmung — die Frage vorlegen: wie ordnen wir unser Dasein, das persönliche und das öffentliche; giebt es für die mündige Persönlichkeit überhaupt keinen Zweck und kein Ziel des Einzel- und Gesamtlebens? giebt es keine bindenden Gesetze und Regeln des menschlichen Handelns? Die Beantwortung dieser Frage, in der er zugleich die Lebensfrage der modernen Kulturvölker und somit auch unseres deutschen Volkes sieht, seitens des Verfassers dieses Bändchens ist eine zuversichtlich bejahende, zugleich wohl begründete. Die Gesetze und Bedingungen, die Zwecke und Ziele des menschlichen Einzel- und Gesamtlebens leitet er aus zwei Quellen der Betrachtung ab. Die Menschheit ist, so führt er aus, zunächst als Gattung von Lebewesen zu betrachten, darum gelten für sie (wenn auch mit gewissen Modifikationen) auch die Zwecke und Gesetze, welche nach naturwissenschaftlicher (biologischer) Betrachtungsweise die ganze übrige Lebewelt beherrschen. Aus der Geschichte oder Kulturentwicklung der Menschheit ergeben sich weitere Ziele und Aufgaben, an deren Verwirklichung wie bisher, so auch künftig die Kulturvölker, die Avantgarde des Menschheitsfortschritts, zu arbeiten haben. So gewinnen wir die Natur- und die Kulturbedingungen, die notwendigsten nächsten und die fernsten höchsten Zwecke und Ziele des menschlichen Einzel- und Gesamtdaseins. Hieraus ergeben sich dann als unabweisliche Folgerungen die einzelnen Sittengesetze. Daß ein Volk mit der Abwendung von den alten Autoritäten notwendig zu Grunde gehen müsse, ist darum nicht zu befürchten. Vielmehr entstehen im Laufe der fortschreitenden Entwicklung neue Stützen, die man beizeiten erkennen und wirksam machen muß. Dazu möchte das vorliegende Büchlein Anregung und — wenn auch in bescheidenen Grenzen — Anweisung geben.

In Vorbereitung befinden sich:

Das Licht und die Farben. Von Prof. Dr. Graetz in München.
Das menschliche Gehirn. Von Prosektor Dr. Tandler in Wien.
Tag, Monat und Jahr. Von Oberlehrer Dr. Walter Schmidt in Leipzig.
Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Von Prof. Dr. R. Zander in Königsberg i/Pr.
Entstehung des neuen Testaments. Von Prof. Lic. A. Meyer in Bonn.
Das deutsche Handwerk. Von Direktor Dr. Ed. Otto in Offenbach.
Der Kampf zwischen Mensch und Tier. Von Prof. Dr. Eckstein in Eberswalde.
Die deutschen Volksstämme und Landschaften. Von Prof. Dr. O. Weise.
Das deutsche Volksmärchen. Von Dr. Rob. Petsch.
Komische und satirische Litteratur im klassischen Altertum. Von Dr. Max Maas.