

V7 76005
x 002127025

Verlag von Alfred Hölder, k. u. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien,
I., Rothenurmstraße 13.

Lehrbücher

für

Bürgerschulen und allgemeine Volksschulen.

Anst, Karl, evang. Religionslehrer. **Lehrbuch der Kirchengeschichte** für den evangelischen Religionsunterricht an Volks- und Bürgerschulen sowie verwandten Lehranstalten. 3. Aufl. Mit 1 Karte. Preis geb. 1 K 24 h.

Bayr, E., und **M. Wunderlich**, städt. Lehrer in Wien. **Formensammlung für das Freihandzeichnen an Volks- und Bürgerschulen.** Nach methodischen Grundsätzen und mit Rücksicht auf die gesetzlichen Bestimmungen zusammengestellt. I. Heft. Für die 1. und 2. Classe. 7. Aufl. Preis 56 h. — II. Heft. Für die 3. Classe. 7. Aufl. Preis 56 h. — III. Heft. Für die 4. Classe. 7. Aufl. Preis 64 h. — IV. Heft. Für die 5. Classe. 7. Aufl. Preis 72 h. — V. Heft. Für die 6. Classe der Volksschule, beziehungsweise für die 1. Classe der dreiclassigen Bürgerschule. 5. Aufl. Preis 1 K 20 h. — VI. Heft. Für die 2. Classe der dreiclassigen Bürgerschule. 4. Aufl. Preis 1 K 92 h.

— — **Formensammlung für das Freihandzeichnen an Bürgerschulen.** Nach methodischen Grundsätzen und mit Rücksicht auf die gesetzlichen Bestimmungen zusammengestellt. Zeichenvorlagen für Bürgerschulen und verwandte Lehranstalten. (Zugleich Heft VII der Formensammlung für das Freihandzeichnen an Volks- und Bürgerschulen.) 32 Tafeln in Farbendruck. Format 25/40 cm. (Vergriffen.)

Bechtel, Adolf, k. k. Professor. **Französische Sprachlehre** für Bürgerschulen. I. Stufe. 16. Aufl. Preis geb. 96 h. — II. Stufe. 10. Aufl. Preis geb. 1 K 4 h. — III. Stufe. 6. Aufl. Preis geb. 1 K 12 h.

— — **Französisches Sprech- und Lesebuch** für Bürgerschulen. I. Stufe. Für die 1. Classe der Bürgerschule. 7. Aufl. Preis geb. 1 K 2 h. — II. Stufe. Für die 2. Classe der Bürgerschule. 6. Aufl. Preis geb. 1 K 10 h. — III. Stufe. Für die 3. Classe der Bürgerschule. 4. Aufl. Preis geb. 1 K 20 h.

— — **Erstes französisches Lesebuch** für Bürgerschulen. 2. Aufl. Preis geb. 1 K 52 h, geb.

Filek, Dr. E., v. Wittl
und Ober-Gymnasium
schule in Salzburg u
Bürgerschulen. Fr
Bemerkungen und

Biblioteka Gł. AWF w Krakowie



1800052642

munal-Real-
s-Ober-Real-
ir Volks- und
sprachlichen
eis 96 h.

38630

- Hanaček, Wladimir**, Director der Landes-Ober-Realschule in Mähr.-Ostrau.
Böhmisches Sprech- und Lesebuch für Mittel- und Bürgerschulen. I. Theil.
5. Aufl. Preis geb. 96 h. — II. Theil. 4. Aufl. Preis geb. 1 K 80 h. —
III. Theil. 2. Aufl. Preis geb. 2 K 16 h.
- Hoff, Dr. E.**, weil. Bezirks-Rabbiner der israel. Gemeinde und öffentlicher Religions-
lehrer an der deutschen Landes-Ober-Realschule in Prossnitz. **Biblische**
Geschichte für die israelitische Jugend in den Volksschulen. I. Theil. 6. Aufl.,
nebst einem Anhang: „Geographie Palästinas“. Preis 1 K. — II. Theil.
3. Aufl. Preis 1 K.
- Kleinschmidt, Emerich**, Hauptlehrer an der k. k. Lehrer-Bildungsanstalt in
Klagenfurt. **Leitfaden der Geometrie** und des geometrischen Zeichnens
für Mädchen-Bürgerschulen. I. Theil. (1. Cl.) Mit 94 in den Text gedruckten
Abbildungen und 2 Figurentafeln. 2. Aufl. Preis geb. 1 K 4 h. — II. Theil.
(2. Cl.) Mit 60 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Figurentafeln.
2. Aufl. Preis geb. 92 h. — III. Theil. (3. Cl.) Mit 55 in den Text gedruckten
Abbildungen und 2 Figurentafeln. 2. Aufl. Preis geb. 84 h.
- — **Leitfaden der Geometrie** und des geometrischen Zeichnens für Knaben-
Bürgerschulen. Mit 345 in den Text gedruckten Abbildungen, 6 Figurentafeln
und über 600 Übungsaufgaben. Preis geb. 2 K 64 h.
- — **Kurzer Leitfaden der Geometrie** und des geometrischen Zeichnens für
Mädchen-Bürgerschulen. Mit 196 in den Text gedruckten Abbildungen und
6 Figurentafeln. Preis geb. 1 K 28 h.
- Markus, Jordan Kaj.**, **Zwei- und dreistimmige Lieder** für die Mittel- und
Oberklassen der Knaben-Bürgerschulen. I. Abtheilung. Preis 40 h. — II. Ab-
theilung. Preis 72 h.
- Niedergesäss, Robert**, **Deutsches Sprachbuch** für Bürgerschulen und die
Oberclassen der erweiterten allgemeinen Volksschule. I. Theil. 4. Aufl. Preis
68 h. — II. Theil. 4. Aufl. Preis 40 h. — III. Theil. 4. Aufl. Preis 36 h.
- Seibert, A. E.**, Professor an der k. k. Lehrer-Bildungsanstalt in Bozen und k. k. Be-
zirks-Schulinspector. **Schulgeographie**. In drei Theilen. Bearbeitet nach den
Lehrplänen für die österr. Bürgerschulen. I. Theil. Aus den Elementen der
mathematischen und physischen Geographie. Allgemeine Übersicht der Erdtheile
nach wagrechter und lothrechter Gliederung nebst staatlicher Eintheilung. 13. Aufl.
Mit 55 Abbildungen. Preis geb. 1 K 4 h. — II. Theil. Allgemeine Übersicht über
die Erdtheile nach ihrer staatlichen Eintheilung mit besonderer Berücksichtigung
Mitteleuropas. Charakteristik der Erdzonen. Der Mond und die Finsternisse.
11. Aufl. Mit 63 Abbildungen. Preis geb. 1 K 40 h. — III. Theil. Eingehende
Betrachtung der österreich. Monarchie und ihrer Beziehungen zu anderen
Ländern, betreffend Industrie und Handel. Anhang: Das Wichtigste über unser
Sonnensystem. 10. Aufl. Mit 48 Abbildungen. Preis geb. 1 K 30 h.
- — **Schulgeographie**. Eintheilige Ausgabe. Bearbeitet nach den Lehrplänen für
die österr. Bürgerschulen. Mit 74 Abbildungen. Preis geb. 1 K 60 h.
- — **Leitfaden der Geographie** für allgemeine Volksschulen. 6. Aufl. Mit
94 Abbildungen. Preis geb. 1 K 16 h.



„Experimente (Objecte), Figuren und Exempel
müssen beim Unterrichte den Text bilden, in dessen
Interpretation der Schüler zur eigenen Gewandtheit
und Fertigkeit gelangen soll.“

Liebig.

2 70/11

Die früheren Auflagen erschienen auch in böhmischer, slovenischer und italie-
nischer Sprache.

Alle Rechte vorbehalten.

611 + 614,88 + 613 | 614 - 057,874 | (07)

Einleitung.

Unter „Somatologie des Menschen“ versteht man die Lehre von dem Baue und der Zusammensetzung des menschlichen Leibes sowie von den Verrichtungen seiner Organe.

Man unterscheidet am menschlichen Leibe drei Haupttheile: Kopf, Rumpf und Gliedmaßen (Extremitäten). Diese bestehen wieder aus verschiedenen Theilen, welche bestimmte Verrichtungen, so z. B. die Bewegung, die Athmung, die Empfindung zu besorgen haben; man nennt diese Theile Organe. Die Organe selbst sind wieder zusammengesetzt; bringt man nämlich Stückchen derselben unter das Mikroskop, so sieht man, dass sie aus verschiedenen geformten, sehr kleinen Theilchen zusammengesetzt sind.

Für diese nur mikroskopisch unterscheidbaren Formelemente gebraucht man den alten, herkömmlichen Namen Zellen. Wie man in der Chemie die nicht weiter zerlegbaren Stoffe, die man aus den zusammengesetzten Verbindungen erhält, Elemente nennt, so kann man auch die abgegrenzten lebenden Elemente, aus denen die zusammengesetzten Organe (Auge, Lunge, Niere u. s. w.) bestehen, als Elementarorganismen bezeichnen.

Zellen und Gewebe.

Zellen. An einer Zelle (Fig. 1) unterscheidet man den Zellenleib und den Zellkern. Die Grundsubstanz des Zellenleibes bildet eine eiweißhaltige Substanz von complicierter chemischer Zusammensetzung, der Bildungsstoff oder das Protoplasma *p*. Der Zellkern *k* ist ein im Protoplasma liegender, deutlich begrenzter Körper von verschiedener (meist rundlicher) Form und Größe. Oft ist der Zellenleib von einer Haut, der Zellmembran *w*, umschlossen.

Fig. 1.



Epithelzellen aus der Mundschleimhaut des Menschen (stark vergr.).

w Zellwand, *p* Protoplasma, *k* Zellkern.

Die lebenden Zellen haben die Fähigkeit, Nährstoffe von außen aufzunehmen und dieselben zu assimilieren, d. h. aus ihnen

Baustoffe ihres Leibes zu bilden, und unbrauchbar gewordene Stoffe wieder auszuschleiden. Diese ganze Kette von Erscheinungen,

Fig. 2.



Menschliche Knorpelzellen. 300 mal vergrößert.

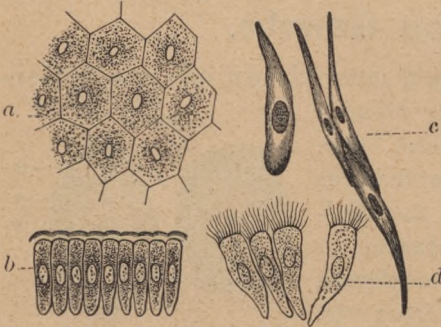
(Zellvermehrung); ferner ist er für mechanische und chemische Reize empfindlich.

In den Zellen kommen theils organische, theils unorganische chemische Verbindungen vor. Alle organischen Verbindungen enthalten Kohlenstoff und geben bei entsprechender Erhitzung Kohle. Letztere verbrennt bei höherer Temperatur und genügendem Luftzutritt und hinterläßt Asche. Die Aschenbestandtheile sind unorganische Verbindungen.

Wenn sich die wachsenden Zellen nach allen Richtungen ausdehnen können (was jedoch selten der Fall ist), so behalten sie ihre runde oder ovale Form. Meistens ändert die wachsende Zelle ihre ursprüngliche Gestalt, indem sie vielfachig oder flach, plattenförmig, oder, wenn sie sich hauptsächlich in die Länge ausdehnt, spindel- oder fadenförmig wird. Diese Gestaltveränderungen sind in verschiedenen Theilen des Körpers verschieden, je nach den Leistungen,

welche die Zellen in den einzelnen Organen zu verrichten haben. In Organen, welche einen faserigen Bau zeigen, sind die Zellen langgestreckt, fadenförmig; in den Oberhautschichten ordnen sie sich entweder wie Pflastersteine aneinander und sind fünf- oder sechseckig, oder sie platten sich ab und bilden auf diese Weise dünne, meist mehrfach übereinander gelagerte Schichten.

Fig. 3—4.



Zellformen.

a Pflasterepithel der äußeren Haut, *b* Cylinderepithel im Darm, *c* spindelförmige Zellen in röhrenförmigen Gefäßen, *d* cylindrische Zellen mit sich bewegenden Härchen (Flimmerzellen) in den Nasenhöhlen (vergr.).

Gewebe. Mit der Neubildung der Zellen beginnt auch eine besondere Anordnung derselben, und infolge der Zellvereinigung entstehen Gewebe, deren Zellen durch eine Zwischenzellsubstanz vereinigt sind

(Fig. 2), die selbst ein Product des Zellenleibes ist.

Die wichtigsten Gewebearten sind das Epithel-, das Binde-, Muskel- und Nervengewebe.

Die Epithelgewebe bedecken in Form eines mosaikartigen Überzuges die äußere Oberfläche des Körpers oder dessen Höhlen. Man unterscheidet (Fig. 3—4) Pflaster- und Cylinderepithel.

Zu den Bindegeweben gehören das elastische Bindegewebe, das Knorpel- und das Knochengewebe. Die erstgenannte Gewebeform besteht aus protoplasmaführenden Zellen mit elastischen Bindegewebsfasern. Der Knorpel enthält zellige Elemente in einer reichlich entwickelten Zwischenzellschicht, die durch Kochen Knorpelleim (Chondrin) gibt.

(Das Knochen-, Muskel- und Nervengewebe wird später zur Besprechung kommen.)

Zusammengesetzte Organe.

Aus den besprochenen Elementarorganen und Geweben werden die zusammengesetzten Organe gebildet, worunter man alle begrenzten inneren Theile des Körpers versteht, denen bestimmte Verrichtungen zur Erhaltung des Ganzen obliegen. Man unterscheidet als Hauptgruppen: *a*) Bewegungs-, *b*) Ernährungs- und *c*) Empfindungsorgane.

Insofern mehrere Organe einer Hauptgruppe zu einem gemeinsamen Zwecke zusammenwirken, bilden sie organische (physiologische) Systeme, und zwar: *a*) für die Bewegung: 1. das Knochen-, 2. das Muskelsystem; *b*) für die Ernährung: 3. das Verdauungs-, 4. das Blutgefäß- und 5. das Athmungssystem; *c*) für die Empfindung: 6. das Nervensystem und 7. die Sinnesorgane.

Bewegungsorgane.

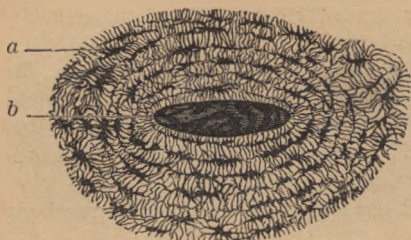
Knochensystem.

Beschaffenheit der Knochen. Die Knochen sind Organe, welche durch Härte, Festigkeit und (mit Ausnahme der Rippen) geringe Biegsamkeit gekennzeichnet sind. Sie bilden die festen Theile des Körpers und verleihen demselben eine Stütze, an welche sich die Muskeln anheften. Sie schützen auch die zartesten und empfindlichsten Gebilde unseres Leibes, indem sie die Hauptmasse der Nerven einschließen.

Die Knochen bestehen aus Knochengewebe; das Knochengewebe (Fig. 5—6) besteht aus einer kalkhaltigen Grundmasse, in welcher sich die sogenannten Knochenkörperchen (plasmaführende Räume) befinden, die zahlreiche, mit einander verbundene Fortsätze besitzen. Die Knochenzellen sind gewöhnlich

ringförmig um längliche Canälchen geordnet, welche letztere dem bloßen Auge als Poren des Knochens erscheinen, zur Aufnahme

Fig. 5.



Knochenstück im Querschnitt (stark vergr.).

a Knochenzellen,
b Canälchen.

Fig. 6.



Knochenstück im Längsschnitt (stark vergr.).

a Knochenzellen,
b Canälchen.

der feinen Blutgefäße dienen und mit einander in Verbindung stehen.

In stofflicher Beziehung bestehen die Knochen aus Knorpelsubstanz und Knochenerde. Von der Menge der in den Knochen abgelagerten Knochenerde hängt die Härte und Elasticität derselben ab. In der Jugend enthalten die Knochen mehr Knorpelsubstanz und sind daher biegsamer und elastischer, während im Alter die Knochenerde zunimmt, wodurch die Knochen mehr brüchig und spröde werden. Durchschnittlich sind in 100 Gramm Knochen 33 Gramm Knorpelsubstanz enthalten; das Übrige besteht aus 58 Gramm phosphorsaurem und 9 Gramm kohlsaurem Kalk nebst geringen Mengen anderer Mineralstoffe. Legt man einen Knochen in Salzsäure, so löst diese die Kalksalze auf und es bleibt die Knorpelsubstanz zurück, welche durch Kochen in Leim überführt wird. Ein vollständig entkalkter Knochen ist weich und biegsam. Wird ein Knochen geglüht, so bleibt nur die Knochenerde zurück.

Im Querschnitt unterscheidet man an einem Knochen die nachstehenden, mit bloßem Auge sichtbaren Theile: die Beinhaut, welche den Knochen umschließt und Blutgefäße enthält; unter der Beinhaut liegt die Rindensubstanz aus compactem Knochengewebe; innerhalb dieser eine lockere, schwammige Knochen substanz, welche bei langen Röhrenknochen in der Mitte den Markcanal einschließt und gleich den Lücken der schwammigen Substanz ein Fett, das Knochenmark, enthält.

Verbindung der Knochen. Die gegenseitige Verbindung der Knochen ist entweder eine feste oder eine bewegliche.

Fest verbundene Knochen schieben entweder ihre ausgezackten Ränder ineinander, wodurch die sogenannte Naht entsteht, wie an den meisten Kopfknochen, oder die Knochen sind durch Knorpelscheiben vereinigt, wie es bei den Wirbeln der Fall ist. Die beweglich verbundenen Knochen haben

an den Berührungsstellen stets eine solche Form, dass sie entsprechend der auszuführenden Bewegung aneinander passen. An den derart gebildeten Gelenken (Fig. 7) stoßen jedoch die Knochen nicht unmittelbar aneinander, sondern sind an den Hervorragungen, Gelenkköpfen, und den Vertiefungen, Gelenkspfannen, mit außerordentlich glattem Knorpel überzogen. Überdies befindet sich zwischen beiden in der Gelenkhöhle noch eine Gelenkschmiere, so dass die Bewegungen der Glieder ohne nachweisbare Reibung mit der größten Leichtigkeit ausgeführt werden können. Das ganze Gelenk ist von einer faserigen Haut, der Gelenkskapsel, wie von einem Sacke eingeschlossen. Diese Haut enthält ein sehr festes, sehniges Gewebe in der Form von Bändern, welche die gelenkig verbundenen Knochen in einer festen Zusammenfügung erhalten.

Der Inbegriff sämtlicher Knochen heißt Skelet oder Knochengerüst (Fig. 8). Es zerfällt, wie der ganze Körper, in drei Theile: den Kopf, den Rumpf und die Gliedmaßen (Extremitäten). Die allermeisten Knochen sind nach links und rechts paarig vertheilt; nur in der Mittellinie des Kopfes und Rumpfes kommen unpaarige Knochen vor.

Kopfknochen.

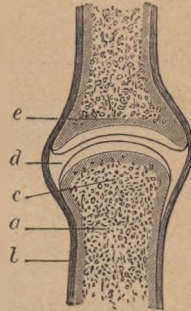
Beim erwachsenen Menschen sind die Knochen des Kopfes, den Unterkiefer ausgenommen, unbeweglich mit einander verbunden. Man unterscheidet Schädelknochen, welche die knöcherne Kapsel für das Gehirn, und Gesichtsknochen, welche die knöcherne Unterlage für die Sinnesorgane bilden.

Schädelknochen. Dieselben sind (Fig. 9 und 10) das Stirnbein *st*, die beiden Scheitelbeine *sb*, das Hinterhauptsbein *hb*, mit welchem bis zum 15. Jahre das Keilbein bloß durch einen Knorpel verwachsen ist, wonach beide auch Grundbein genannt werden, die beiden Schläfebeine *sch* und das Siebbein, dessen wagrecht liegende Siebplatte einen Theil des Schädelgrundes bildet, und dessen verticale Platte in der Nasenhöhle liegt.

Die Schädelknochen sind zumeist durch *Zackennahte* verbunden, welche von dem Zeitpunkte an, wo der Schädel nicht mehr wächst, (in den Zwanziger Jahren) zu verstreichen beginnen. Die wichtigsten sind: die *Kronnaht* zwischen dem Stirn- und den Scheitelbeinen, die *Pfeilnaht* zwischen den zwei Scheitelbeinen und die *Lambdanaht* zwischen diesen und dem Hinterhauptsbeine.

Am Schläfebein unterscheidet man den *Schuppen*theil *sch* mit dem *Jochfortsatz* und die *Gelenksgrube* für den Unterkiefer; ferner das nach innen gelegene, dreiseitige, aus sehr harter Knochenmasse gebildete *Felsenbein*, in welchem das *Gehörorgan* liegt. Im Hinterhauptsbein liegt das große Hinter-

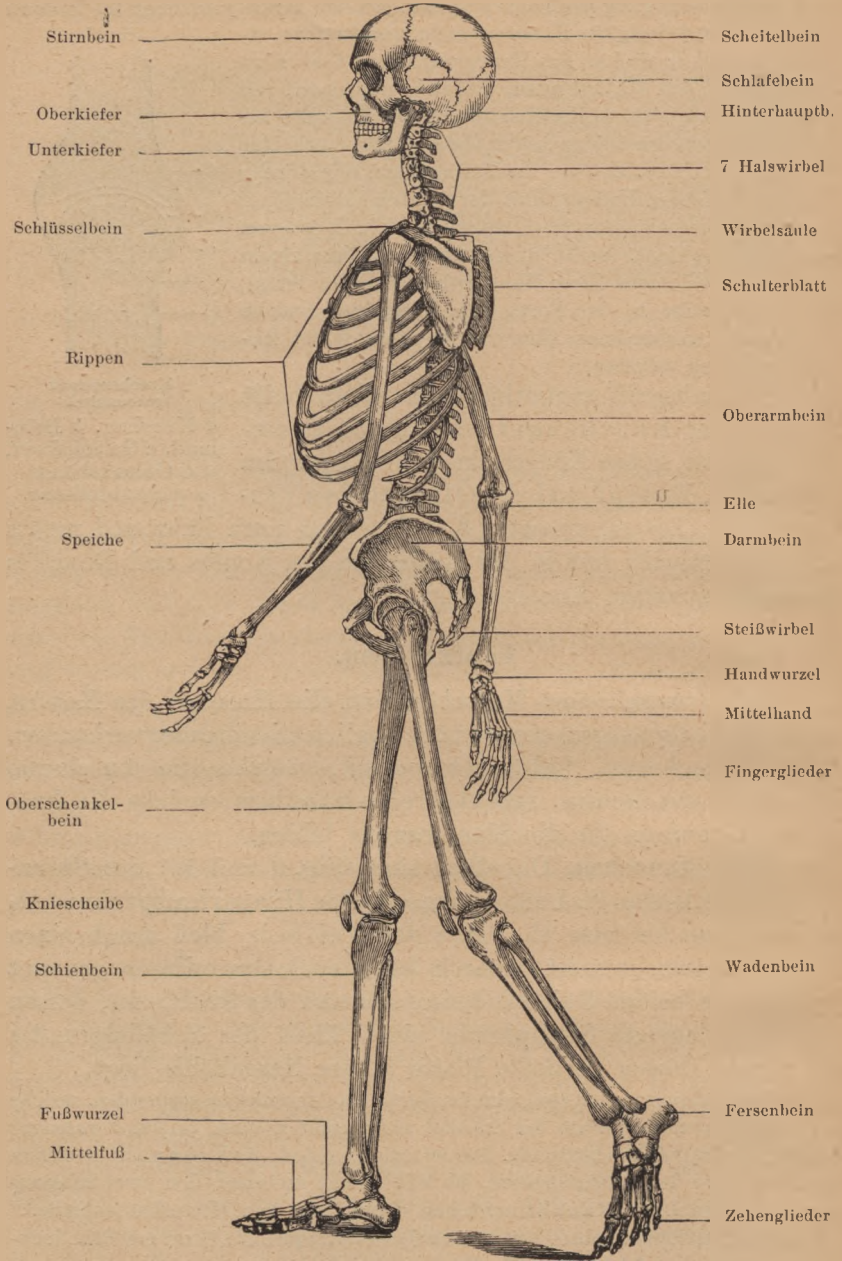
Fig. 7.



Knochengelenk (schematisch).

a Knochen, *b* Beinhaut, *c* Gelenkkopf, *d* Gelenkhöhle, *e* Gelenkspinne.

Fig. 8.



Skelet des Menschen.

hauptsloch, an dessen beiden Seiten sich überknorpelte Wülste, Gelenkhöcker befinden, welche zur Gelenkverbindung des Kopfes mit dem ersten Halswirbel dienen."

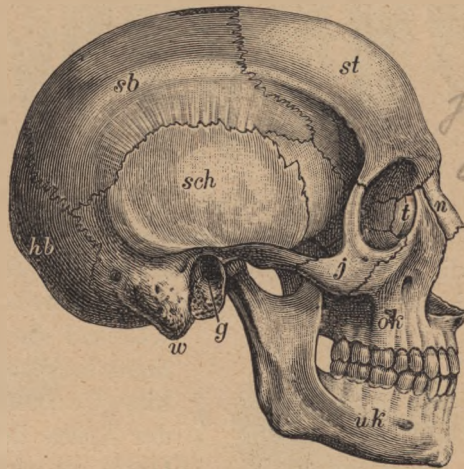
Gesichtsknochen. Die vierzehn Gesichtsknochen sind: die paarigen Oberkieferknochen *ok*, die je zwei Joch- *j*, Gaumen-, Nasen- *n*, Thränen- *t* und Muschelbeine, ferner das Pflugscharbein und der Unterkieferknochen *uk*.

Der Unterkiefer ist ein hufeisenförmiger, starker Knochen, welcher jederseits durch ein Gelenk mit dem Schläfebein verbunden ist. Man unterscheidet an ihm einen Körper, der jederseits zwei nach aufwärts ragende Fortsätze besitzt. Der vordere Fortsatz ist flach und heißt Kronenfortsatz; der hintere Fortsatz heißt Gelenksfortsatz; er ist länger, stärker und trägt ein etwa walzenförmiges Gelenksköpfchen, welches in die Gelenksgrube des Schläfebeines passt.

Die Gesichtsknochen bilden im Vereine mit den Schädelknochen und für sich: die beiden Augenhöhlen, die Mundhöhle und die Nasenhöhle, welche letztere durch eine zumtheil knöcherne, zumtheil knorpelige Scheidewand in Hälften getheilt ist.

Zähne. Die Oberkiefer tragen in je acht Vertiefungen (Alveolen) jederseits, der Unterkiefer in 16 Vertiefungen zusammen 32 Zähne, welche lückenlos aneinander schließen. Jeder

Fig. 9.



Kopfskelet von der Seite (nach der Natur).

Fig. 10.



Kopfskelet von vorne (nach der Natur).

st Stirnbein; *sb* Scheitelbein; *hb* Hinterhauptbein; *sch* Schuppe und *w* Warzenfortsatz des Schläfebeines, *j* Jochbein, *t* Thränenbein, *n* Nasenbein, *ok* Oberkiefer, *uk* Unterkiefer, *g* äußerer Gehörgang (Fig. 9).

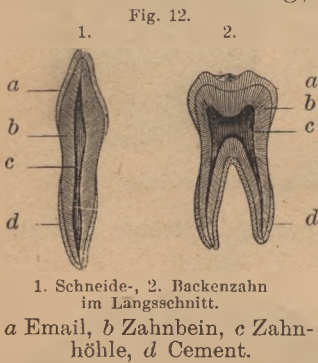
Zahn besteht aus der Wurzel (Fig. 11 *b*), welche im Kieferknochen steckt, und aus der Krone *a*, welche frei hervorragt. Zwischen



Krone und Wurzel ist der Zahn etwas eingeschmürt, und dieser Theil heißt Zahnhals.

Die Substanz der Zähne wird Zahnbein (Fig. 12*b*) genannt; sie ist härter

als die gewöhnliche Knochensubstanz. Die Zahnkrone ist von einem noch härteren Überzug, dem Schmelz oder Email *a*, umgeben, während die Wurzel bloß von gewöhnlicher lockerer Knochenmasse, dem Zahnkitt (Cement) *d*, überkleidet ist. Von der Spitze der Wurzel führt ein feiner Canal zu einer Höhle *c* in das Innere des Zahnes, in welcher der Zahnkeim, bestehend aus Nerven und Gefäßen, gelegen ist.



Nach der Form der Zähne unterscheidet man in jedem Kiefer: vorn jederseits zwei Schneidezähne mit einfacher

Wurzel und meißelförmiger Krone (Fig. 11) *c* und *d*, dann jederseits je einen Eckzahn *e*, mit kegelförmig zugespitzter Krone, ferner jederseits je zwei breite Backenzähne (Lückenzähne) *f* und *g* mit je einer oder zwei Wurzeln und je drei sehr breite Backenzähne (Mahl- oder Stockzähne) *h*, *i*, *k* mit zwei bis vier Wurzeln.

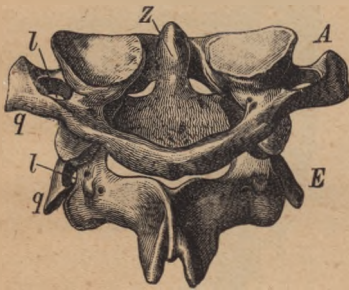
Der Zahndurchbruch beginnt meist im siebenten Monate. Am Ende des zweiten Jahres besitzt das Kind 20 Zähne, welche Milchzähne heißen und im siebenten Jahre auszufallen beginnen, um den bleibenden Zähnen Platz zu machen. Nachdem alle 20 Zähne gewechselt sind, erscheinen die drei letzten Backenzähne. Der letzte Stockzahn beider Kiefer kommt erst im 18. bis 30. Jahre zum Durchbruche und heißt Weisheitszahn; er ist etwas kleiner als die vor ihm stehenden Mahlzähne.

Rumpfknochen.

Zu den Rumpfknochen gehören: die Wirbelsäule, die Rippen und das Brustbein.

Wirbelsäule. An der hinteren Seite des Rumpfes verläuft eine gegliederte Säule aus 33 Wirbeln, welche Wirbelsäule oder Rückgrat genannt wird. Jeder Wirbel stellt einen Ring dar, dessen vordere, dickere Hälfte der Wirbelkörper (Fig. 14 *a*) genannt wird und dessen hintere Hälfte, Wirbelbogen, nach rückwärts einen Dornfortsatz *d* und nach den beiden Seiten die Querfortsätze *b* absendet; mit den Gelenkflächen *c* berühren sich die Wirbel: durch den von den Wirbelbögen gebildeten Canal verläuft das Rückenmark. Die Wirbelsäule (Fig. 15) besteht aus sieben Halswirbeln *a*, ferner aus zwölf Rückenwirbeln (Brustwirbeln) *b*, fünf Lendenwirbeln *c*, aus dem Kreuzbein *e*, welches

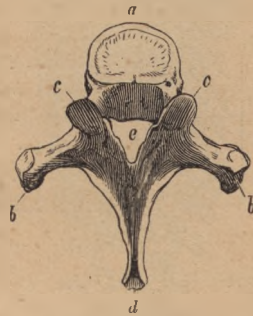
Fig. 13.



Erster und zweiter Halswirbel.

A Atlas, *E* Dreher (Epistropheus) mit dem Zahnfortsatz, *Z.* *q* Querfortsätze, *l* Loch für die Wirbelarterie (Original).

Fig. 14.



Ein Rückenwirbel.

a Wirbelkörper, *b* Querfortsätze, *c* Gelenkflächen, *d* Dornfortsatz, *e* Wirbelloch.

fünf verschmolzene Wirbel, und aus dem Steißbein *f*, welches vier verkümmerte Wirbel enthält. Der erste Halswirbel heißt Träger oder Atlas; er ist ein Ring ohne Körper und ohne entwickelten Dornfortsatz. An seiner oberen Seite (Fig. 13) besitzt er zwei flache Gelenkgruben, in denen sich die Gelenkshöcker am Hinterhauptsbein beim Nicken des Kopfes bewegen. Der zweite Halswirbel, Dreher, besitzt den sogenannten Zahnfortsatz (Fig. 13 *Z*), um den sich der Atlas bei der verneinenden Bewegung des Kopfes dreht. Die Wirbelsäule ist nicht geradlinig, sondern krummlinig (vgl. Fig. 15). Der Halstheil erscheint nach vorne mäßig convex, der Brustheil nach hinten gebogen, der Lendentheil wieder nach vorn convex, das Kreuzbein stark concav. Infolge dieser Krümmungen sowie auch infolge der elastischen Knorpelscheiben, welche zwischen je zwei Wirbeln liegen, werden starke Stöße (z. B. beim Springen) sehr abgeschwächt und dadurch heftige Erschütterungen des Gehirnes vermieden.

Rippen. Die Rippen (12 Paare) sind reifenartig gebogene Knochen, welche mit den Querfortsätzen und dem Körper der zwölf Rückenwirbel gelenkig verbunden sind. Die sieben oberen heißen wahre oder Brustrippen (Fig. 16 *g*), die fünf unteren

Fig. 15.

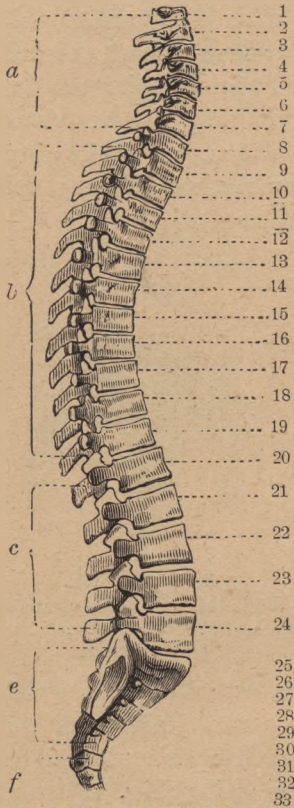
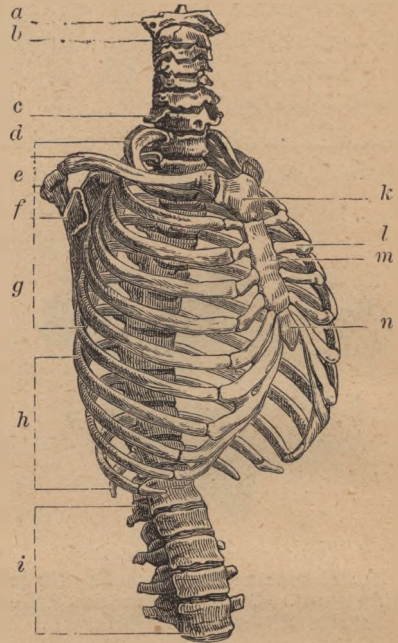
Schematische Darstellung der
Wirbelsäule.

Fig. 16.



Wirbelsäule und Brustkorb.

a Atlas, *b* Dreher, *c* siebenter Halswirbel, *d* Schlüsselbein, *e* Schulterhöhe, *f* Gelenkfläche am Schulterblatt, *g* Brust-, *h* Bauchrippen, *i* Lendenwirbel, *k* Handgriff, *m* Mittelstück, *n* Schwertfortsatz am Brustbein, *l* Rippenknorpel.

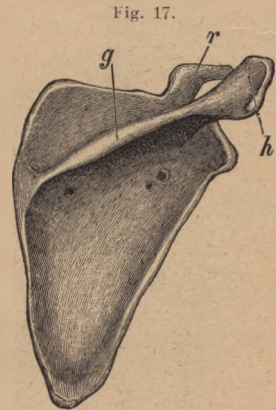
falsche oder Bauchrippen *h*. Die wahren Rippen sind vorne vermittelt eingeschobener Knorpel *l* mit dem Brustbein verbunden. Jede der drei oberen falschen Rippen (also das 8. bis 10. Paar) heftet ihren Knorpeltheil an jenen der nächst höher stehenden Rippe an; das 11. und 12. Rippenpaar sind sehr kurz und haben kein Knorpelstück. Das Brustbein (im ganzen einem kurzen römischen Schwerte ähnlich) besteht aus dem Handgriff *k*, dem Mittelstücke *m* und dem knorpeligen Schwertfortsatz *n*.

Die Brustwirbel, Rippen und das Brustbein schließen den Brustkorb ein, welcher infolge der gelenkigen Verbindung der

Rippen mit den Wirbeln einerseits und der knorpeligen Verbindung mit dem Brustbeine anderseits erweitert und verkleinert werden kann.

Knochen der Gliedmaßen.

Armknochen. An der oberen Gliedmaße, dem Arm, der am Schultergürtel befestigt ist, sind der Oberarm, der Unterarm und die Hand zu unterscheiden. Der Schultergürtel besteht aus je zwei Knochen: dem paarigen Schlüsselbein (Fig. 16 *d*), einem schwach S-förmig gekrümmten Knochen, der über der ersten Rippe liegt und mit dem Brustbein durch ein Gelenk verbunden ist, und aus dem paarigen Schulterblatt (Fig. 17), einem flachen, dreieckigen Knochen, der an seiner hinteren Fläche ein stark vorragendes Knochenriff, die Schultergräte *g*, trägt. Dieses verlängert sich nach außen in einen flachgedrückten Fortsatz, Schulterhöhe *h*. Außerdem bemerkt man am Schulterblatte eine seichte Grube zur Gelenkverbindung mit dem Oberarmkopf (Schultergelenk) und einen gekrümmten Fortsatz, den Rabenschnabelfortsatz *r*. Das Schulterblatt liegt rückwärts über den Rippen und ist nur durch Muskeln an die Hinterwand des Brustkorbes geheftet.



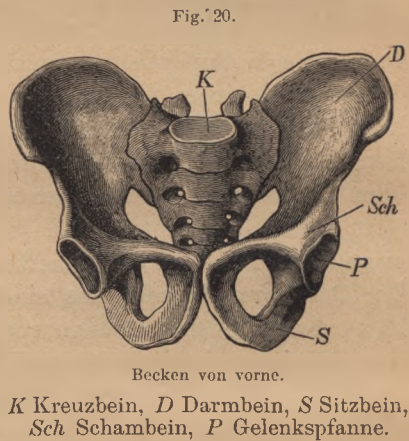
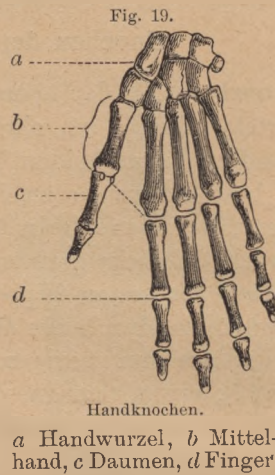
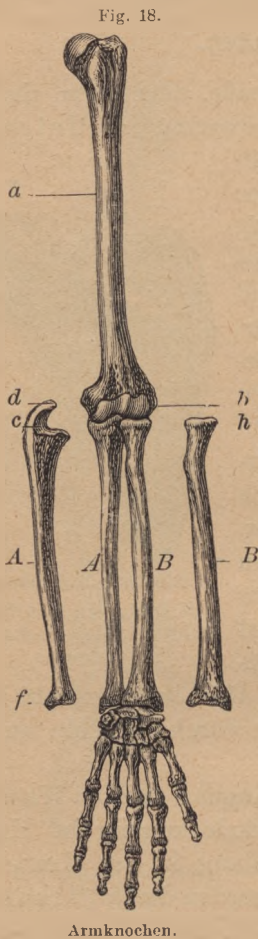
Schulterblatt von hinten.

g Schultergräte, *h* Schulterhöhe, *r* Rabenschnabelfortsatz.

Der Oberarm besteht aus einem langen, starken Knochen (Fig. 18 *a*), dessen oberes, überknorpeltes Ende kugelig ist (Kopf), und das bei einer ziemlich losen Verbindung in der Grube am Schulterblatte nach allen Seiten bewegt werden kann (Schultergelenk). Das untere, breite Ende bildet eine rollenartige Gelenkfläche *b*.

Der Unterarm besteht aus zwei Knochen, von denen der auf der Seite des kleinen Fingers gelegene die Elle (Fig. 18 *A*) und der auf der Daumenseite gelegene die Speiche (Fig. 18 *B*) genannt wird. Die Elle ist mit dem Oberarmbein durch das Ellbogengelenk *c* verbunden; sie ermöglicht die Beugung des Unterarmes gegen den Oberarm. Die Beugung nach außen verhindert der Hakenfortsatz *d*. Die Speiche ermöglicht die Drehung des Unterarmes um seine Längsachse.

An der Hand unterscheidet man: die Handwurzel, die Mittelhand und die Finger. Die Handwurzel (Fig. 19 *a*) wird aus acht kleinen, unregelmäßigen Knochen gebildet, die in zwei



Reihen übereinander liegen. Mit den Handwurzelknochen sind die fünf Mittelhandknochen gelenkig verbunden *b*, an welche sich die fünf Finger anreihen. Jeder Finger besteht aus drei, nur der Daumen aus zwei röhrenförmigen Fingergliedern.

Indem sich jeder Finger beugen, strecken und seitswärts bewegen kann, jedes Fingerglied wieder für sich eine Beugung und Streckung zulässt, erhält die Hand die ihr eigenthümliche Beweglichkeit, welche noch dadurch erhöht wird, dass der Daumen den übrigen Fingern gegenübergestellt werden kann. In letzterer Eigenthümlichkeit liegt das Charakteristische der Hand.

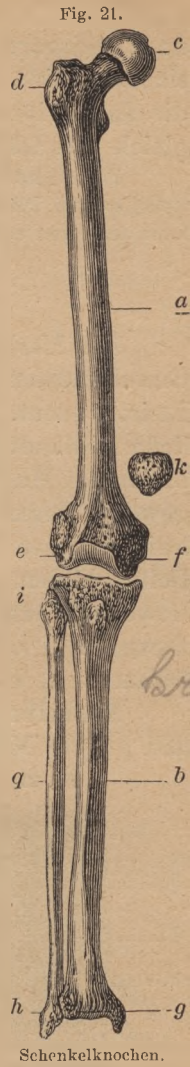
Beinknochen. An der unteren Gliedmaße, dem Bein, welches am Beckengürtel befestigt ist, sind der Oberschenkel, der Unterschenkel und der Fuß zu unterscheiden.

Der Beckengürtel (Fig. 20) besteht der Anlage nach beiderseits aus drei Knochen, die in der Jugend durch Knorpel verbunden sind: das Darmbein *D*, ein platter, etwas gebogener Knochen, das Sitzbein *S* und das Schambein *Sch*, welches die Verbindung beider Darmbeine vermittelt; da, wo die genannten drei Beckenknochen aneinander stoßen, liegt eine tiefe Grube, Gelenkspfanne *P*, für den Gelenkkopf des Oberschenkels. Das Kreuzbein *K* und die Hüftbeine schließen einen trichterartigen Raum ein, das obere, große und das untere, kleine Becken.

Der Oberschenkelknochen (Fig. 21 *a*) gleicht dem Oberarmknochen, nur ist er länger und stärker. Oben trägt derselbe an einem schiefen „Halse“ den runden Gelenkkopf *c* und nach außen den Rollhügel *d*. Am unteren Ende des Oberschenkelknochens unterscheidet man den äußeren *e* und den inneren *f* Gelenkhöcker, zwischen welchen sich eine Vertiefung befindet, in welche die Kniescheibe *k* hineinpasst.

Der Unterschenkel besteht aus zwei Knochen, dem Schienbein *b*, einem langen starken, im Querschnitt dreiseitigen Knochen, und dem nach hinten gelegenen, viel schwächeren, Wadenbein *q*. Am unteren Ende des Unterschenkels befindet sich das Fußgelenk, dessen äußerer Knöchel *h* vom Wadenbein und der innere *g* vom Schienbein gebildet wird.

Am Fuße (Fig. 22) unterscheidet man: die Fußwurzel, den Mittelfuß und die Zehen. Die Knochen der Fußwurzel, sieben an der Zahl, bilden einen nach oben gekrümmten Bogen. Der zwischen die Knöchel einspringende Knochen heißt



das Sprungbein *a*, der hinterste heißt Fersenbein *b* und ragt nach rückwärts hinaus, wodurch die aufrechte Stellung des Körpers sicherer wird. Den Bogen der Fußwurzel nach vorne schließen die fünf Mittelfußknochen *d*; auf sie folgen die Zehen *e* mit gleich viel Gliedern wie an den Fingern.

Die Zehenglieder sind kürzer als die Glieder der Finger; die große Zehe besitzt keine von den anderen Zehen verschiedene Beweglichkeit und kann letzteren nicht entgegengestellt werden.

Muskelsystem.

Die Muskeln bilden jene rothen, blutreichen und faserigen Gewebmassen des Leibes, welche man in der Umgangssprache Fleisch nennt. Dieselben umgeben das Skelet und bilden wesentliche Bestandtheile verschiedener Organe: alle Muskeln zusammen bilden das Muskelsystem. Die Muskeln bestehen aus dem Muskelgewebe, dessen Zellen die Eigenschaft der Zusammenziehbarkeit besitzen und hiedurch die activen Bewegungsorgane des Leibes bilden. Die Zusammenziehung der Muskeln und somit die Bewegung hängt entweder von unserem Willen ab (willkürliche Bewegung), oder nicht, wie bei den Muskeln des Magens, des Darmes, des Herzens u. s. w. (unwillkürliche Bewegung).

Muskelbeschaffenheit. Man unterscheidet quergestreifte und glatte Muskeln. Die ersteren (Fig. 23) bestehen aus lang-

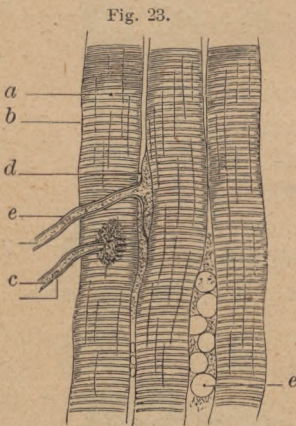


Fig. 23. Schematische Darstellung eines quergestreiften Muskels mit Nervendigungen (sehr stark vergr.).

a Muskelfaser (Primitivbündel), *b* Sarcolemma, *c* Nervenfasern mit den Endplatten, *d*, *e* Fettzellen.

gestreckten, etwa haardicken

Primitivbündeln oder Muskelfasern, welche von einer homogenen Membran (Sarcolemma *b*) eingeschlossen sind, und aus einem quergestreift erscheinenden Inhalte, der in feinste Fasern, Primitivfibrillen, zerfällt werden kann. Die Muskelfasern vereinigen sich zu Muskelbündeln. Die willkürlichen Bewegungen und die unwillkürlichen Herzbewegungen werden durch quergestreifte Muskeln hervorgerufen, welche sich rasch zusammenziehen können.

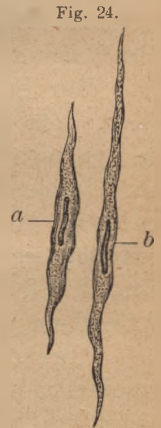
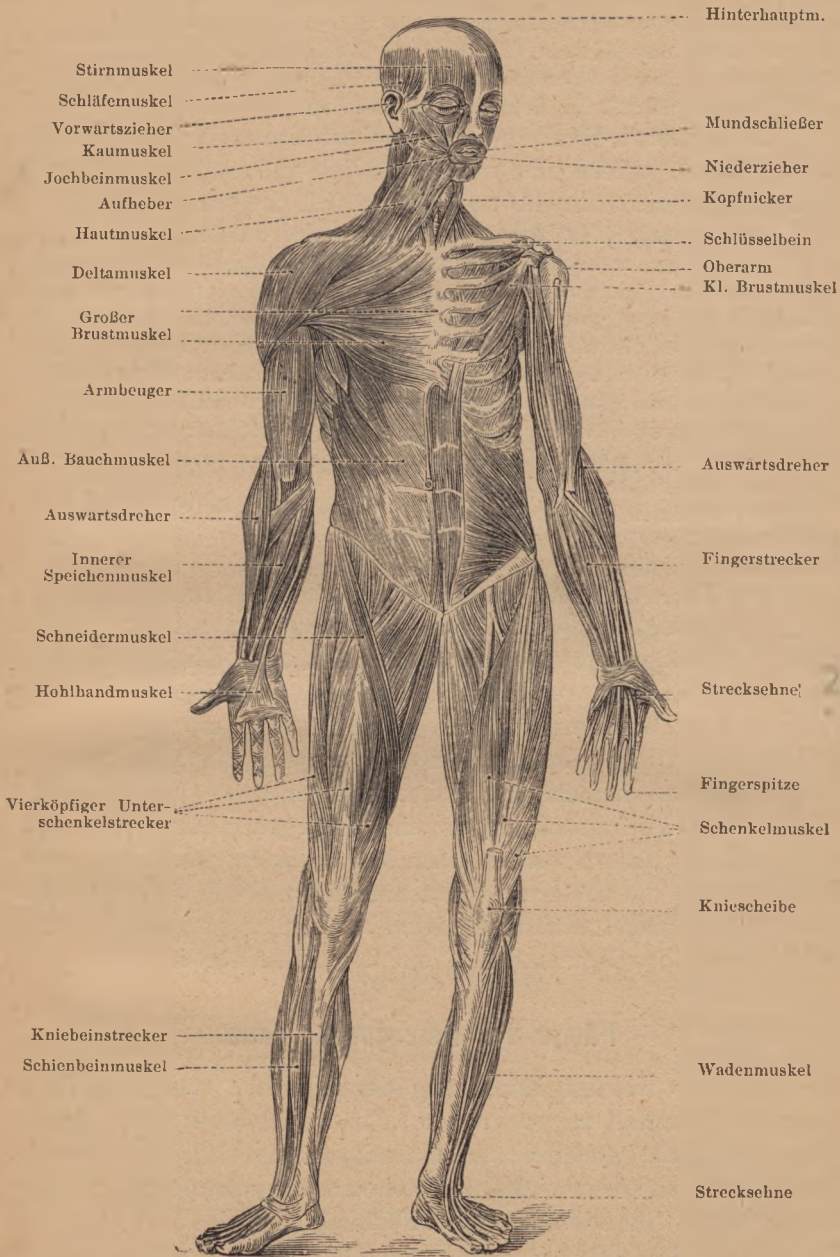


Fig. 24. Glatte Muskelfasern (stark vergr.).

a aus dem Dünndarm, *b* aus der Milz.

Fig. 25.



Muskelsystem.

Die Verbindung der Muskeln mit den zu bewegenden Knochen ist meist der Art, dass zwischen je zwei Knochen für eine bestimmte Bewegung ein Muskel befestigt ist. Zu diesem Zwecke verwandeln sich die Primitivbündel an den Enden des Muskels allmählich in Bindegewebe und bilden so sehr zähe, weiße Stränge, Sehnen; die Sehnen verlaufen in Sehnencheiden und sind in der Regel mit der Beinhaut des Knochens verwachsen.

Die glatten Muskeln (Fig. 24) bestehen aus spindelförmigen Muskelfasern, welche sich nur allmählich und langsam zusammenziehen; sie vermitteln die unwillkürlichen Bewegungen.

Muskelarten. Nach der Art der Bewegung, welche die willkürlichen Muskeln bewirken, unterscheidet man: Beuger, zur bogenförmigen Bewegung zweier Knochen gegeneinander, an der Innen- oder Beugeseite des Gelenkes; Strecker, zur Bewegung zweier Knochen von einander, an der Außen- oder Streckseite eines Gelenkes; Anzieher, zum Anziehen eines Körpertheiles gegen die Mittellinie; Abzieher, zum Entfernen eines solchen Theiles; Roller, zum Drehen eines Theiles in seiner Achse oder um einen anderen Theil; Schließer, zum Schließen von Öffnungen (Auge, Mund), um welche sie ringförmig liegen. Es gibt bei 300 Muskeln, welche meist paarig sind; die unpaarigen liegen in der Mittellinie.

Die Muskeln bestehen hauptsächlich aus zwei, an Stickstoff reichen Substanzen: dem Fibrin und Myosin; neben anderen Stoffen enthalten die Muskeln im frischen Zustande 75 Procent Wasser.

Man unterscheidet Kopf-, Rumpf- und Extremitätenmuskeln.

Bewegung. Alle Bewegungen der äußeren und inneren Organe des Körpers werden durch die Muskeln derart vermittelt, dass sich dieselben zusammenziehen; daher werden die Muskeln die activen Bewegungsorgane genannt, während die Knochen, welche dem Zuge der Muskeln nur folgen, die passiven Bewegungsorgane heißen. Der Eintritt einer Bewegung, d. h. der Verkürzung des Muskels, ist an eine Erregung durch die feinen, zu den Muskelfasern verlaufenden Nervenfasern geknüpft, infolge welcher sich die ersteren zusammenziehen. Soll sich ein quergestreifter Muskel zusammenziehen, so muss gewöhnlich unser Wille durch das Nervensystem auf denselben einwirken.

Pflege der Bewegungsorgane.

Auf die richtige Ernährung der Knochen und Muskeln ist besondere Sorgfalt zu verwenden. Ein zu schmaler Kost gezwungener, schlecht genährter Mensch kann nicht dieselbe Muskel- und Willensstärke entwickeln, wie ein kräftig gebautes Individuum, das gute, an Nährstoffen reiche Nahrung genießt.

Speciell benöthigt das erste Kindesalter eine hinreichende Menge von phosphorsaurem Kalk, da dieser den Hauptbestandtheil der Knochenerde bildet und für die normale Knochenausbildung unerlässlich ist. Werden dem

jugendlichen Knochen Kalk und Phosphorsäure in unzureichender Menge zugeführt, so bleiben die Knochen weich und es entstehen Anschwellungen und Verkrümmungen derselben (Englische Krankheit).

Nur bei richtiger Abwechslung von Thätigkeit und Ruhe werden die Muskeln stark und arbeitskräftig. Durch langandauernde Unthätigkeit werden sie schlaff und schwach; anderseits ist wieder eine zu starke oder zu lange andauernde Thätigkeit schädlich: durch eine zu große Überanstrengung können die Muskeln sogar gelähmt werden. Außerordentlich gesund für jung und alt ist das Turnen und zwar in reiner Luft und mit Ausschluss aller Extreme und zu großer Anstrengung. Auch Zimmergymnastik (ohne besondere Apparate, allenfalls mit Hanteln) ist empfehlenswert. Durch Bewegungen im Freien, Ballspielen, Kegelschieben, Bergsteigen, Gartenarbeiten, Schlittschuhlaufen, Schwimmen, Radfahren wird die Athmung, der Blutumlauf, die Haut-, Verdauungs- und Absonderungsthätigkeit, überhaupt der ganze Stoffwechsel befördert. Im allgemeinen lassen sich etwa folgende Bewegungsregeln geben: 1. Alle Muskeln sollen gleichmäßig geübt werden. 2. Vor der Bewegung sind beengende Kleidungsstücke zu entfernen. 3. Die Stärke und Dauer der Bewegung sind ganz allmählich zu steigern. 4. Die Muskularbeit ist nicht bis zur äußersten Ermüdung fortzusetzen. 5. Die Bewegung ist in guter Luft auszuführen; kräftiges Ein- und Ausathmen sind von Vortheil. 6. Nach der Bewegung ist Ruhe erforderlich. 7. Blutarme, Herzleidende und Brustkranke müssen sich vor anstrengenden Bewegungen hüten.

Es ist Sache der Eltern, solche Kinder, die an einem Herzfehler, an Blutcongestionen zum Kopfe, an einem Leistenbruche u. s. w. leiden, entweder direct oder nach Einholung eines ärztlichen Gutachtens vom Turnen überhaupt oder wenigstens von gewissen Turnübungen dispensieren zu lassen.

Pflege der Zähne.

Damit wir unsere Zähne, welche wir häufig mit Schmerzen bekommen, nicht auch mit Schmerzen tragen und unter Schmerzen verlieren müssen, ist es unerlässlich, ihnen von früher Jugend an eine besondere Pflege zu widmen.

Solange der Schmelz der Zähne unversehrt ist, schützt er den ganzen Zahn vor Krankheit. Ist aber einmal die Schmelz- oder Emailschiene an einer noch so kleinen Stelle verschwunden, so schreitet die Zahnfaule rasch vorwärts und sobald dieselbe die Zahnpulpe erreicht hat, können Luft, Flüssigkeiten und Speisereste mit dem Zahnnerv in Berührung kommen. Die Folge davon sind Zahnschmerzen, welche in der Regel erst mit der Entfernung des cariösen Zahnes definitiv ihr Ende erreichen. Außer den oft grasslichen Schmerzen,



miazga 256

welche kranke Zähne verursachen, verbreiten sie häufig einen widrigen, für die Gesundheit nachtheiligen Geruch und sind für die Zerkleinerung der Speisen nicht so geeignet wie ein gesundes Gebiss.

Zur Erhaltung der Zähne ist vor allem eine sorgfältige Reinigung derselben nothwendig. Das Gebiss soll täglich mindestens einmal mit nicht zu kaltem (abgestandenem) Wasser mittelst einer guten und nicht zu harten Zahnbürste geputzt werden. Man reibe dabei die Zähne nicht in der Längsrichtung des Mundes ab, sondern man bürste in der Richtung von der Wurzel gegen die Krone. Auch die Kronen der Backenzähne sowie die innere (rückwärtige) Seite aller Zähne sind zu reinigen. Dem Wasser können einige Tropfen Zahnwassers oder reinen Spiritus, ab und zu auch ein winziges Kryställchen von übermangansauerm Kali zugesetzt werden. Die Lösung des übermangansaueren Kali muss so verdünnt sein, dass sie eine blassrosa Farbe hat. Schon das Milchgebiss soll täglich in der beschriebenen Weise gereinigt werden. Jedes Individuum soll seine eigene Zahnbürste haben.

Lindenkohle für sich allein soll nicht als Zahnpulver verwendet werden. Auch manche andere Zahnpulver oder Pasten können den Zähnen schaden.

Sehr schädlich ist das Aufbeißen harter Gegenstände z. B. harter Fruchtschalen. Es kann dadurch die Krone leicht beschädigt werden, außerdem kann ein sehr starker Druck auf den Zahn eine schmerzhaft Entzündung der die Alveole auskleidenden Beinhaut (mit einem Zahngeschwür) zur Folge haben.

Einen schlechten Dienst erweist man den Zähnen (und auch dem Magen) durch unmittelbar aufeinander folgende Aufnahme sehr warmer und kalter Speisen oder Getränke (z. B. kaltes Wasser nach heißer Suppe). Durch Säuren (Salat, Essiggurken, Mixpickles) wird das Email angegriffen, indem aus dem phosphorsauren und kohlelsauren Kalke lösliche, organischsaure Kalkverbindungen entstehen. Auch der Zucker ist, wenn er zwischen den Zähnen länger verbleibt, diesen nicht zuträglich, da derselbe einen günstigen Nährboden für einen Spaltpilz: die Fadenbacterie *Leptothrix buccalis* bildet, den man als die Hauptursache der Zahnfäulnis (Caries) betrachtet.

Durch den Absatz von Kalksalzen aus dem Speichel entsteht der sogenannte Zahnstein, der sich vom Rande des Zahnfleisches aufwärts anzusetzen beginnt und die Zähne missfarbig macht. Er kann von einem Zahnarzte mechanisch entfernt werden. Beginnt ein Zahn sich auszuhöhlen oder auszubröckeln, so kann er durch einen entsprechenden Verschluss (Plombe) noch lange Zeit schmerzlos und kaufähig erhalten werden. Es ist daher außer der sorgfältigen Reinigung der Zähne geboten, dieselben alljährlich einmal von einem Zahnarzte untersuchen zu lassen.

Ernährungsorgane.

Die Leibeshöhle wird durch das muskulöse, kuppelförmig nach oben gewölbte Zwerchfell in zwei Räume, nämlich in die obere, kleinere Brusthöhle, und in die untere, größere Bauchhöhle gesondert. In der Brusthöhle sind die Organe für die Athmung und das Herz, in der Bauchhöhle ist der größte Theil der Verdauungsorgane gelegen.

Verdauungssystem.

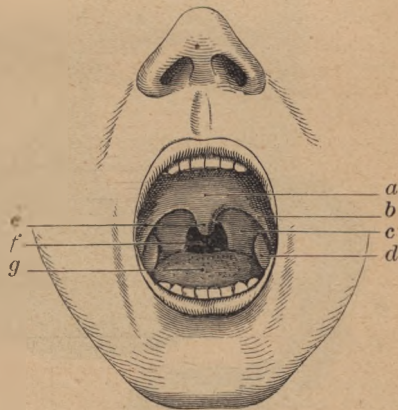
Der Mensch braucht nicht nur zum Aufbaue seines Körpers Stoffe, die er von der Außenwelt aufnehmen muss, sondern er benöthigt ihrer auch zum Ersatze der durch jegliche, sei es physische oder geistige Arbeit unbrauchbar gewordenen Gewebebestandtheile seines Körpers. Zur Aufnahme dieser Substanzen und zur Assimilierung derselben (Gestaltung zu integrierenden Theilen der lebenden Gewebe) dient das Verdauungssystem.

Verdauungscanal.

Der ganze Nahrungscanal zerfällt in die Mund- und Rachenhöhle, die Speiseröhre, den Magen und den Darm.

Mund- und Rachenhöhle. Die Mundhöhle (Fig. 26, vgl. auch Fig. 49), breitet sich zwischen dem Ober- und Unterkiefer aus, ist größtentheils von Weichtheilen begrenzt und mündet nach außen durch die von den Lippen begrenzte Mundöffnung.

Der zwischen den Kiefern und den Wangen gelegene Theil der Mundhöhle heißt Backenhöhle. Unten bilden die Zungenmuskeln und die Zunge selbst, welche vom Zungenbein gestützt wird, oben der harte Gaumen und hinten eine muskulöse Wand, der weiche Gaumen (Gaumensegel) *a* mit dem in der Mitte herabhängenden Zäpfchen *e*, die Grenze. Vom weichen Gaumen aus verlaufen jederseits schief nach hinten gerichtet je zwei bogenförmige Falten *b* und *c*, welche



Mundhöhle.
a weicher Gaumen, *b* und *c* Gaumenbögen, *d* Mandel, *e* Zäpfchen, *f* Rachen-
eingang, *g* Zunge.

ciain

der harte Gaumen und hinten eine muskulöse Wand, der weiche Gaumen (Gaumensegel) *a* mit dem in der Mitte herabhängenden Zäpfchen *e*, die Grenze. Vom weichen Gaumen aus verlaufen jederseits schief nach hinten gerichtet je zwei bogenförmige Falten *b* und *c*, welche

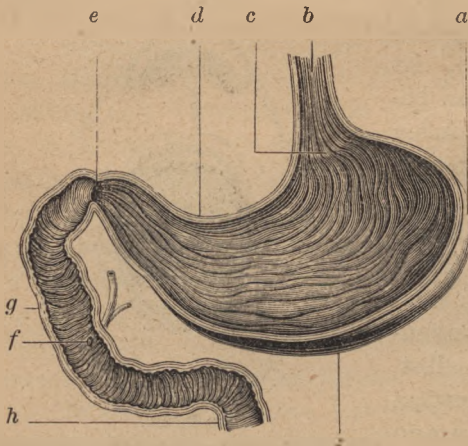
die Gaumenbögen darstellen. Diese Falten bilden die Scheidewand zwischen der Mundhöhle und der Rachenhöhle (Schlund). Zwischen den beiden Gaumenbögen liegt jederseits ein drüsenartiges Gebilde; diese Drüsen heißen Mandeln *d*.

Die Mandeln und das Zäpfchen schwellen bei Entzündungen oft so bedeutend an, dass sie nicht nur den Racheneingang, sondern selbst den hinter diesem liegenden Theil der Rachenhöhle ausfüllen und bedeutende Schlingbeschwerden („Halsweh“), ja selbst Erstickungsgefahr bedingen. Um in den Schlund sehen zu können, drückt man im geöffneten Munde das hintere Zungenende etwa mittelst eines Löffelgriffes nieder und lässt „a“ sagen. Zeigt sich auf den Mandeln oder auf der Rachenschleimhaut ein weißlicher Beleg, der sich nicht wegstreichen lässt (und ist zugleich Fieber vorhanden), so ist möglichst bald ein Arzt zu rufen, da ein Fall von Diphtheritis (brandiger Rachenkatarrh) vorliegen kann. Die Diphtheritis ist eine ansteckende (infectiöse), rasch sich verschlimmernde, gefährliche Krankheit.

Der untere Theil der Rachenhöhle verengt sich nach abwärts und geht in die Speiseröhre über. Die Rachenhöhle steht außer mit der Mundhöhle noch durch den Nasen-Rachencanal mit den Nasenhöhlen, durch die Eustachische Röhre mit dem Gehörorgane, endlich noch mit dem Kehlkopfe in Verbindung; letzterer führt zu der (vor der Speiseröhre liegenden) Luftröhre.

Speiseröhre. Die Speiseröhre besteht aus einem daumendicken, häutigen Canale, welcher hinter der Luftröhre durch die ganze

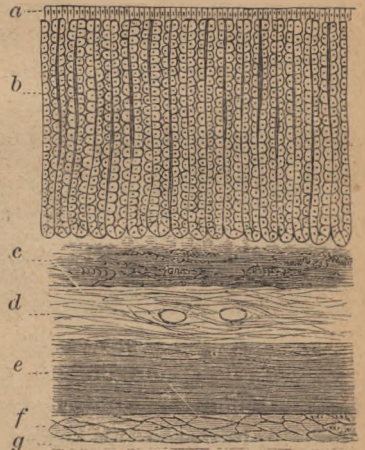
Fig. 27.



Magen mit dem Zwölffingerdarme so aufgeschnitten, dass man die Innenfläche sieht.

a Magengrund, *b* unteres Ende der Speiseröhre, *c* Mageneingang, *d* obere Krümmung, *e* Pfortner, *f* Mündung des Gallen- und Pancreasganges, *g* Zwölffingerdarm, *h* Leerdarm.

Fig. 28.



Durchschnitt der Magenwand (30mal vergr.).

a Labzellen, *b* Labdrüsen, *c* glatte Muskelschichte, *d* Bindegewebe, *e* längsgelagerte —, *f* ringförmig u. schief verlaufende Muskelfasern, *g* Bauchfellschichte.

parto craxe *ge. transverse*

Brusthöhle bis zum Zwerchfelle verläuft, dieses durchbohrt und in den Magen mündet.

Magen. Der Magen (Fig. 27) ist eine sackförmige Erweiterung des Verdauungscanales, welche in der Mitte der oberen Bauchgegend, unmittelbar unter der linksseitigen Wölbung des Zwerchfelles liegt. Die Speiseröhre *b* geht trichterförmig in den Magenmund *c* über; nach rechts verschmälert sich der Magen und endet mit einer Einschnürung, dem Pförtner *e*, an welchem eine faltenartige Klappe den Ausgang schließen kann.

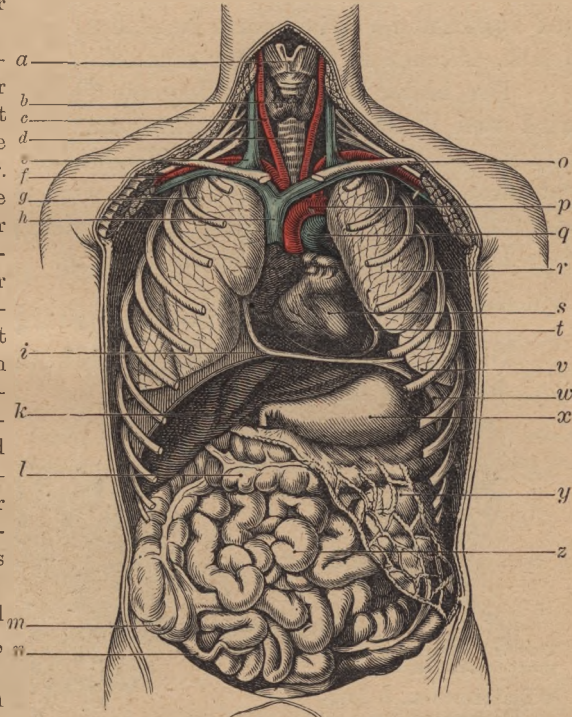
Die Magenwand besteht aus glatten Muskelfasern in mehreren Lagen (Fig. 28). Außen finden sich Längsfasern; dann nach innen folgend ringförmig um den Magen gehende Kreisfasern und in schiefer

Richtung angeordnete Faserzüge. Durch die Zusammenziehung dieser Muskeln geräth der Inhalt des Magens in wälzende oder kreisende Bewegung. Nach innen folgt die Schleimhaut, und zwar zunächst ein lockeres Gewebe mit Gefäßen, darüber die Drusenschichte, zusammengesetzt aus dicht neben einander gelagerten Schläuchen, den Labdrüsen mit den Labzellen, welche während der Verdauung den Magensaft absondern. Dieser besteht aus einer Flüssigkeit, welche größtentheils

Wasser, verschiedene Salze, ferner Salzsäure und ein wichtiges Ferment, das Pepsin, enthält.

Darm. An den Pförtner schließt sich der Darm an, welcher 8—9 Meter lang und vielfach gewunden ist. Derselbe zerfällt in den engeren Dünndarm und in den weiteren wulstigen Dickdarm.

Fig. 29.



Brust und Bauch-Eingeweide nach Entfernung des Lungenfelles, des vorderen Theiles des Herzbeutels und des größten Theiles des Bauchnetzes. Sichtbar sind:

a Kehlkopf, *b* Schilddrüse, *c* rechte Kopfarterie, *d* Luft-röhre, *e* rechte Kopfvene, *f* Schlüsselbeinarterie, darunter die Schlüsselbeinvene, *g* rechte Lunge, *h* absteigende Hohlvene, *i* Zwerchfell, *k* Leber, etwas abgehoben, *l* querverlaufender Grimmdarm, *m* Blinddarm, *n* Wurmfortsatz, *o* Schlüsselbein, *p* Aorta-bogen, *q* Lungenarterie, *r* linke Lunge, *s* Herz, *t* Herzbeutel, *v* unterer Lappen der linken Lunge, *w* Milz, *x* Magen, *y* Netz, *z* Dünndarm.

Der Dünndarm (Fig. 29) füllt unter vielfachen Windungen einen sehr großen Theil des Bauchraumes aus. An ihm unterscheidet man: den sich an den Magen anschließenden Zwölffingerdarm, den darauf folgenden Leerdarm und den Krummdarm. Die Dünndarmschleimhaut enthält eine zahllose Menge kleiner, kegelförmiger Hervorragungen, welche Darmzotten heißen.

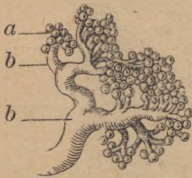
Der Dickdarm besitzt keine Zotten und trägt bei seinem Beginne an der unteren rechten Seite des Bauches den Blinddarm *m*, der in eine wurmförmige, hohle Verlängerung *n*, den Wurmfortsatz, endet. Man unterscheidet am Dickdarm: den Grimmdarm *l*, dessen Theile als aufsteigender, quer verlaufender und absteigender Grimmdarm bezeichnet werden; ferner den Mastdarm, welcher in den After mündet.

Der in der Bauchhöhle liegende Theil des Verdauungscanals wird vom Bauchfelle eingeschlossen. Das fettreiche Band desselben, welches zwischen den Windungen des Dünndarmes ausgebreitet ist und denselben festhält, wird Gekröse genannt. Die ebenfalls fette Bauchfellfalte, welche sich über dem Magen und dem Darm ausbreitet, heißt das Netz *y*.

Drüsige Absonderungsorgane.

Dieselben sind: die Mundspeicheldrüsen, die Bauchspeicheldrüse und die Leber.

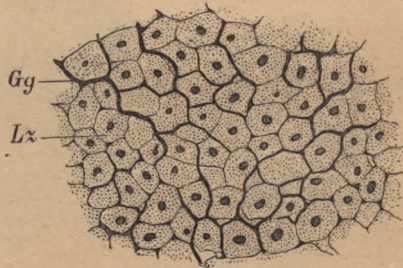
Fig. 30.



Traubiger Zweig aus der Ohrspeicheldrüse (stark vergr.).

a Endblaschen, *b* Ausführungsgänge.

Fig. 31.



Gewebe der Leber (stark vergr.).

Lz Leberzellen, *Gg* feinste Gallengänge zwischen denselben.

Mundspeicheldrüsen. Die Speicheldrüsen des Mundes sondern eine alkalisch reagierende Flüssigkeit, den Speichel, ab. Man unterscheidet Ohr-, Untertzungen- und Unterkiefer-Speicheldrüsen, unter denen die erstgenannten, im Winkel zwischen Ober- und Unterkiefer gelegen, die größten sind. Der aus den

Ohrspeicheldrüsen stammende Speichel enthält ein für die Umwandlung des Stärkemehles wichtiges Ferment, das Ptyalin.

Der Mumps (Ziegenpeter) ist eine Entzündung der Ohrspeicheldrüsen. Er gibt sich durch eine mehr oder weniger schmerzhaft (bisweilen sehr große) Geschwulst dicht vor dem Ohre zu erkennen. Bei Anwendung warmer Umschläge verschwindet die Entzündung meist in einigen Tagen.

Bauchspeicheldrüse. Die Bauchspeicheldrüse liegt hinter dem Magen zwischen der Milz und der Krümmung des Zwölffingerdarmes. Sie bereitet den Bauchspeichel, der sich in den Zwölffingerdarm ergießt.

Leber. Die Leber (Fig. 29 *k*) ist das größte drüsige Organ des Leibes; sie liegt auf der rechten Seite des Magens, dicht unter dem Zwerchfelle und unter den Rippen und ist in einen rechten und linken Lappen getheilt, von denen der letztere den Magen theilweise überdeckt. Die Leber ist rothbraun und von derbem, körnigem Gefüge. In ihr verzweigen sich zahlreiche kleinere und größere Blutgefäße, zwischen deren feinsten Maschen die Lebersubstanz (Fig. 31) eingebettet ist. Letztere besteht aus Zellen *Lz*, in denen aus dem von der Pfortader zugeführten Blute ein zuckerähnlicher Stoff, Glycogen, und die Galle, eine grün- bis gelbbraune, bittere Flüssigkeit, bereitet werden. Die Galle geht durch den Gallengang zum Zwölffingerdarme und ergießt sich daselbst gemeinschaftlich mit dem Bauchspeichel. Vom Gallengange geht eine Abzweigung zur Gallenblase, in welcher sich die Galle ansammelt.

Ist der Austritt der Galle in den Zwölffingerdarm behindert, so staut sich die Galle in den Gallengängen und wird dann durch die Lymphgefäße der Leber in den Blutkreislauf überführt. Es tritt „Gelbsucht“ ein.

Nahrungsmittel. *pozkarmy*

Pflege des Verdauungsapparates. *istota pozynna*

Nahrungsmittel sind solche aus dem Thier- oder Pflanzenreiche stammende Substanzen, welche diejenigen Nährstoffe (Nahrungsstoffe) enthalten, aus denen unser Körper zusammengesetzt ist, und in denen diese Nährstoffe in solcher Form enthalten sind, dass sie assimiliert, d. h. in Körpersubstanz umgewandelt werden können. Je reicher an Nährstoffen ein Nahrungsmittel ist, desto nahrhafter ist es; je leichter und besser aber die Nährstoffe in das Blut geschafft werden können, desto verdaulicher ist es. Es müssen beide Factoren vereint sein; das nahrhafteste Nahrungs-

pozynny

stecorny

mittel wird dem Körper wenig nützen, wenn es nicht verdaut wird. Es ist somit für eine gute Ernährung 1. ein gesunder Verdauungsapparat und 2. die Zufuhr einer hinreichenden Menge nahrhafter und leicht verdaulicher Nahrungsmittel erforderlich.

Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit sind ganz verschiedene Dinge. So sind z. B. ungeschälte, nicht weichgekochte Hulsenerfrüchte sehr nahrhaft, aber schwer verdaulich; schwache Fleischbrühe ist leicht verdaulich, aber wenig nahrhaft.

Die Nahrungsstoffe, welche der Mensch zur normalen körperlichen und geistigen Entwicklung benötigt, sind Eiweißkörper, Kohlehydrate, Fette, anorganische Salze und Wasser. Da dieselben sowohl in den thierischen, d. h. aus dem Thierreiche stammenden, wie auch in den pflanzlichen Nahrungsmitteln enthalten sind, so könnten wir uns entweder ausschließlich von animaler oder bloß von vegetabilischer Kost ernähren.

Es muss jedoch betont werden, dass die pflanzlichen Nahrungsmittel schwerer verdaulich sind als die thierischen, weil ihre Nährstoffe (Stärke, Kleber, Legumin) meist in Zellen mit schwer durchdringbarer Wand eingeschlossen sind. Dazu kommt, dass die pflanzlichen Nahrungsmittel wegen ihrer Armut an Eiweißstoffen und Fetten in viel größerer Menge eingenommen werden müssen als die thierischen. Die Beschaffenheit unserer Zähne, sowie der ganze innere Bau unseres Verdauungsapparates weisen uns auf gemischte Kost. Eine solche ist nicht nur eine angenehme Abwechslung für den Gaumen, sondern auch ein Bedürfnis für den Körper. Im besonderen soll sich die Wahl der Nahrung nach Alter, Gesundheitszustand, Beruf, Klima, Jahreszeit u. s. w. richten.

Unter den Nahrungsmitteln nimmt den ersten Platz die Milch (Kuh-, Schaf-, Ziegenmilch) ein; sie enthält alle diejenigen Bestandtheile, aus denen unser Körper sich aufbaut. Bildet doch die Muttermilch unter normalen Verhältnissen monatelang die einzige Nahrung des Säuglings; sie ist für sich allein imstande, den ganzen Stoffwechselprocess seines Körpers zu unterhalten und die Ausbildung aller Gewebe zu ermöglichen. Gute Milch erzeugt auch gutes Blut und ist daher besonders sogenannten blutarmen Personen zu empfehlen. Normale Kuhmilch enthält in Procenten: Wasser 87·2, Käsestoff 3, Albumin 0·5, Fett 3·7, Zucker 4·9, Salze 0·7. Die bei der Butterbereitung verbleibende Buttermilch bildet ein erfrischendes, leicht verdauliches und immerhin noch nahrhaftes Getränk.

Nach der Milch sind die Vogeleier (andere kommen kaum in Betracht) am nahrhaftesten. Sie müssen ja alle zur Entwicklung des werdenden Thieres nöthigen Stoffe enthalten. Die Verdaulichkeit der Eier richtet sich nach ihrer Zubereitung. Am leichtesten werden sie in feiner Vertheilung (in Suppe oder Milch eingekocht) assimiliert.

Den dritten Rang unter den Nahrungsmitteln nimmt das Fleisch, besonders jenes der Wirbelthiere ein. Es ist reich an Eiweiß, Fett und Salzen. Gut gekochtes oder gebratenes Fleisch ist leichter verdaulich als rohes; aus demselben Grunde ist auch das Fleisch junger Thiere jenem alter Thiere vorzuziehen. Der Nährwert der Fleischsuppen wird meist überschätzt. Immerhin wirkt kräftige Fleischbrühe (Rinds- oder Hühnersuppe) infolge des Gehaltes an Salzen und Extractivstoffen belebend und stärkend auf die Nerven. Das hiebei extrahierte Fleisch besitzt einen geringen Nährwert.

Die Hülsenfrüchte (Erbsen, Linsen, Bohnen) sind infolge ihres großen Gehaltes an Eiweiß (Legumin) und Starkemehl sehr nahrhaft; sollen sie aber auch gut verdaut werden, so muss man sie (durch Schalen) von ihrer unverdaulichen Hülle befreien. Da die Hülsenfrüchte nur sehr geringe Mengen von Fett enthalten, so ist solches bei der Speisebereitung zuzugeben. In hartem Wasser werden sie erst bei längerem Kochen weich.

Die verschiedenen Käsesorten haben infolge ihres großen Eiweißgehaltes (Casein), manche auch noch wegen des Fettreichtumes einen bedeutenden Nährwert. Auch erhöht Käse in hohem Grade die Verdauung vegetabilischer Speisen. — Butter ist wegen des hohen Fettgehaltes (82—84 Procent) ein nützliches Nahrungsmittel. Kunstbutter (Margarinbutter) ist eine Mischung von Naturbutter und Rindstalg.

Brot enthält die Bestandtheile des Mehles (Weizen, Roggen, Gerste, Kukuruzmehl), also Stärke und Kleber. Je reicher an letzterem es ist, desto nahrhafter ist es. Feine Mehlspeisen, die Mehl, Milch, Eier, Zucker, Butter enthalten, sind — wenn nicht zu fett — nahrhaft und leicht verdaulich. Zuckerwerk ist den Zähnen schädlich.

Kartoffeln bilden wegen ihres minimalen Eiweiß- und Fettgehaltes für sich allein ein sehr schlechtes Nahrungsmittel. Ein arbeitender Mann müsste in 24 Stunden zehn Kilogramm Kartoffeln verzehren, um aus denselben den Bedarf an stickstoffhaltigen Nährstoffen zu decken. Erdäpfel bilden daher nur durch Beigabe von Fleisch, Milch, Käse ein nahrhaftes Gericht.

Gemüse und Obst haben wegen des hohen Wassergehaltes einen relativ geringen Nährwert. Die Gewürze sind als Nahrungsmittel ohne Belang. Doch verbessern sie den Geschmack der Speisen und regen dadurch die Speicheldrüsen zu stärkerer Absonderung an. Das wichtigste Gewürz ist das Kochsalz.

Von den mannigfaltigen Getränken ist das beste und billigste reines, frisches Wasser. Da alle Gewebe unseres Körpers Wasser enthalten, z. Th. in großer Menge, da wir ferner durch die Hautausdünstung (besonders in heißer und trockener Luft), dann durch die Ausathmung und die Harnentleerung fortwährend Wasser verlieren, so ist der Bedarf desselben ein bedeutender.

Das Trinkwasser soll rein (ungetrübt), völlig farb- und geruchlos sein. Von größter Bedeutung für die Güte des Trinkwassers ist es, dass dasselbe von Infectionskeimen (Mikro-Organismen) frei sei, da eine Anzahl ansteckender Krankheiten, wie Cholera und Typhus, durch sie ihre Verbreitung finden kann. Deshalb sind Brunnen nicht bei Aborten oder Dünghstätten anzulegen; sie sind durch die oberen Bodenschichten mit wasserundurchlässigen Wandungen zu führen; in der Umgebung des Brunnens ist größte Reinlichkeit aufrecht zu halten.

Kaffee, Thee, Chocolate, ferner Bier und Wein gehören nicht zu den Nahrungs-, sondern zu den Genussmitteln, da sie einen nur geringen

*glutyn
& cholesterin
slimmi*

Konzentriert

wichtig

Nährwert haben und — in mäßiger Menge genossen — anregend auf das Nervensystem wirken. Kinder verschone man mit starken Kaffee- und Theeaufgüssen, mit Bier und Wein (was nicht hindert, dass unverfälschter Wein als Medicin gegeben wird), und unter allen Umständen mit Brantwein.

Alle „geistigen“ Getränke (Bier, Wein, Brantwein u. s. w.) enthalten Alkohol, der ein Gift ist. Es beträgt die Alkoholmenge in Procenten (100 Theilen): Bier 2·9—8·2, Wein 10·0—10·5, Brantwein 49—77. — Unter gewissen Umständen und in mäßiger Menge genommen, können Bier und Wein eine gute Wirkung ausüben. Hingegen ist der fortgesetzte übermäßige Genuss aller geistigen Getränke, also auch des Bieres, schädlich. In ganz besonderem Grade gilt dies wegen des hohen Alkoholgehaltes von jedem Brantwein, vom fuseligen Schnaps ebenso wie vom feinsten Cognac. Es ist eine irrige Ansicht, dass der Brantwein ein „stärkendes“ Getränk sei, denn nach Einnahme desselben folgt der kurz andauernden Muskel- und Nervenerregung eine desto nachhaltigere Abspannung.

Die übermäßige Trunksucht bildet die Quelle zahlreicher körperlicher und seelischer Leiden; der Alkohol schwächt die Geistes- und Körperkräfte, zerrüttet das Nervensystem, erzeugt oder verschlimmert eine Menge von Krankheiten. Der dem Brantwein Ergebene verliert Zeit, Geld, Gesundheit, Arbeitslust, den sittlichen Halt, den häuslichen Frieden; geradezu erschreckend groß ist die Zahl der Alkoholiker, die alljährlich in die Straf- und Irrenanstalten gebracht werden. Leider verschont man selbst Kinder nicht mit dem Gifte, genannt Alkohol. Dieser Unverstand rächt sich später oft in grausamer Weise: Zurückbleiben im Wachsthum, nervöse Leiden, Gedächtnisschwäche, geistige Trägheit, allerlei Krankheiten, stille Laster sind die Folgen.

Es ist daher die Pflicht eines jeden Lehrers, sich am Kampfe gegen den Alkoholismus zu betheiligen. Er kann dies durch seine persönliche Haltung, durch die Einwirkung auf die Schulgemeinde und das Elternhaus sowie durch den Unterricht in der Schule thun. Bei verschiedenen Unterrichtsgegenständen ergeben sich Gelegenheiten, zur Mäßigung zu mahnen und auf die traurigen Folgen der Trunksucht belehrend und warnend hinzuweisen.*)

Ein erwachsener, arbeitender Mann braucht (nach Moleschott) täglich durchschnittlich in Dekagramm: 280 Wasser, 40 Kohlehydrate, 13 Eiweißstoffe, 9 Fett, 3 Salze, zusammen also etwa 3½ Kilogramm Nahrungsstoffe, welche in den Speisen und Getränken enthalten sein müssen.

Bezüglich der Pflege des Verdauungsapparates und der Erhaltung eines normalen Stoffwechsels gelten folgende Regeln:

1. Man wähle gehörig nahrhafte und nicht schwer verdauliche Nahrungsmittel. 2. Man führe eine genügende Menge von Nahrungsmitteln in den Magen ein. Besser ist es, mit dem Essen vor

*) Näheres hierüber enthält die Schrift: „Wie kann durch die Schule dem zur Unsitte gewordenen Missbrauche geistiger Getränke entgegengewirkt werden?“ Preisgekrönte Studie von Victor von Kraus. Wien (Graeser) 1895. 42 Seiten. Preis 60 Heller. Die aufmerksame Lectüre dieser gediegenen Abhandlung muss allen Lehrpersonen empfohlen werden.

der vollständigen Sättigung aufzuhören, als den Magen zu überfüllen. 3. Man fördere die Verdaulichkeit und die Verdauung der Nahrungsmittel durch entsprechende Zubereitung der Speisen, durch Zerkleinerung mit Messer und Zähnen, durch Wassertrinken, durch regelmäßiges Einhalten der Mahlzeiten und durch Bewegung in reiner Luft. 4. Man entferne oder lockere vor und nach der Mahlzeit alle die Bauchgegend einengenden Kleidungsstücke. 5. Man fülle den Magen nicht unmittelbar vor dem Schlafengehen an. 6. Man verhüte das Einführen schädlicher Stoffe. Verunreinigtes Wasser, giftige Pilze und andere Pflanzen (Schierling, Tollkirsche), das Fleisch kranker (milzbrandiger, finziger oder trichinöser Thiere), alte Würste mit saurem Beigeschmacke, verwesender Käse, reichlicher Genuss von Spirituosen u. s. w.) können nicht nur gefährliche Krankheiten, sondern unter Umständen auch den Tod zur Folge haben.

Blutgefäßsystem.

Das Blutgefäßsystem besteht aus weiten und engen häutigen Röhren (Blutgefäßen), die von einem Centralorgane, dem Herzen, ausgehen und sich in allen Theilen des Körpers verzweigen. Die großen Blutgefäße haben den Zweck, als Leitungsbahnen des Blutes zu dienen, während an den feinen und dünnwandigen letzten Verzweigungen der Gefäße der Austausch von Stoffen aus dem Blute zu den Geweben hin und umgekehrt sich vollzieht.

Blut. Das Blut ist eine undurchsichtige, rothe, etwas klebrige Flüssigkeit von salzig-süßlichem Geschmacke. Durch das Mikroskop betrachtet, erscheint es als eine fast farblose Flüssigkeit, in welcher

Fig 32.



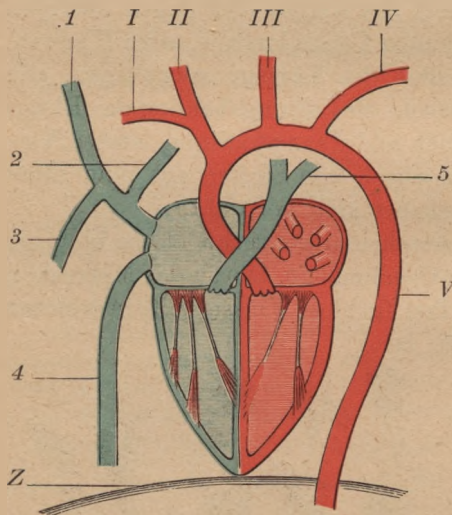
A Rothe Blutkörperchen von der Fläche gesehen, *B* geldrollenartig aneinander gelagert, *C* weiße Blutkörperchen mit Protoplasma-Fortsätzen, *D* Hämoglobin-Krystalle (alle Figuren sehr stark vergrößert).

eine außerordentlich große Menge kleiner, gelblich rother oder farbloser Körperchen (Zellen) herumschwimmt, welche Blutkörperchen genannt werden (Fig. 32).

Die rothen Blutkörperchen haben die Gestalt von kreisrunden, an ihren breiten Flächen tellerförmig vertieften Scheibchen (Fig. 32 A, B). Sie enthalten einen eiweiß- und eisenhaltigen Farbstoff, das Hämoglobin, welches die Fähigkeit hat, mit dem Sauerstoffe der eingeathmeten Luft eine lockere, chemische Verbindung, das Oxyhämoglobin, zu bilden, welches gegenüber dem Hämoglobin eine hellrothe Farbe hat. Die farblosen Blutkörperchen oder Lymphkörperchen, welche im Blute in einer bedeutend geringeren Anzahl als die rothen Blutzellen enthalten sind, haben die Eigenschaft, durch Aussenden und Wiedereinziehen von Fortsätzen ihre Gestalt zu verändern (Fig. 32 C). Man unterscheidet ein — infolge des Oxyhämoglobins — hellroth gefärbtes, arterielles Blut und ein — an Oxyhämoglobin armes — dunkelrothes, venöses Blut. Auch enthält das arterielle Blut mehr Sauerstoff und weniger Kohlensäure als das venöse.

Lässt man Blut aus der Ader ausfließen und ruhig stehen, so scheidet sich aus der Blutflüssigkeit (dem Blutplasma) eine feste, faserige Substanz, der Faserstoff (Fibrin), aus. In

Fig. 33.



Schematische Darstellung des Herzens.

I rechte, *IV* linke Schlüsselbeinarterie, *II* rechte, *III* linke Kopfpulsader, *V* absteigende Aorta. *1* rechte Drosselvene, *2* absteigende Hohlvene, *3* rechte Schlüsselbeinvene, *4* aufsteigende Hohlvene, *5* Lungenarterie, *Z* Zwerchfell. (In der linken Vorkammer die Einmündungen der vier Lungenvenen sichtbar; in der linken Kammer die zweizipflige, in der rechten Kammer die dreizipflige Klappe.) (Original.)

den zahlreichen, dicht zusammenliegenden Fasern desselben sammeln sich die Blutkörperchen; Faserstoff und Blutkörperchen bilden den Blutkuchen. Nach einigen Stunden bildet er eine feste, mit dem Messer schneidbare Masse. Die übrigbleibende klare Flüssigkeit heißt Blutwasser (Serum).

Herz. Das Herz (Fig. 33) ist ein kegelförmig gestalteter, hohler, aus dicken Wänden bestehender Muskel. Es liegt im vorderen Theile der Brusthöhle zwischen den Lungen, mehr gegen die linke Seite und wird von einem häutigen Sacke, dem Herzbeutel, eingeschlossen. Die muskulösen Wände des Herzens besitzen die Eigenschaft, sich kräftig zusammenziehen zu können. Die innere Höhle desselben wird durch eine Längsscheidewand in zwei Hälften, eine

rechte und eine linke, getheilt, die in keiner Verbindung mit einander stehen. Jede dieser Hälften wird durch eine quer-verlaufende Wand wieder getheilt, in einen oberen Raum, die Vorkammer (Vorhof), und in einen unteren Raum, die Kammer. Die Vorkammern sind dünnwandig und besitzen je eine zipfelartige Ausbuchtung, das Herzohr; Vorkammer und Kammer derselben Seite stehen mit einander durch eine in der Querscheidewand befindliche Öffnung so in Verbindung, dass von der Vorkammer Falten (Zipfe) in die Herzkammer hinabhängen, welche mittelst eigener Sehnen an der inneren Herzwand befestigt sind (vgl. Fig. 33), und als Klappen dienen, die dem Blute die Strömung von den Vorkammern in die Kammern, aber nicht umgekehrt gestatten.

Adern. Die Adern sind häutige Röhren, welche ihrer Beschaffenheit und Verrichtung nach in drei Arten zerfallen: Schlag-

Fig. 34.



Darmzotte (stark vergr.).

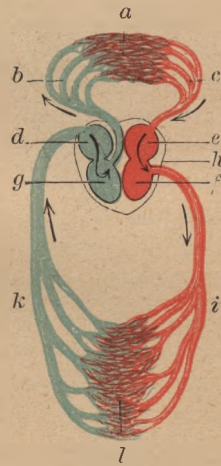
a Cylinderepithel mit hellem Randsaume
b c Vene, *c'* Arterie, *d* Muskelfasern,
e Lymphschlauch.

Fig. 35.

Capillarnetz in einem Muskel
(200mal vergr.).

a Arterie, *c* Vene.

Fig. 36.



Schema des Blutkreislaufes.

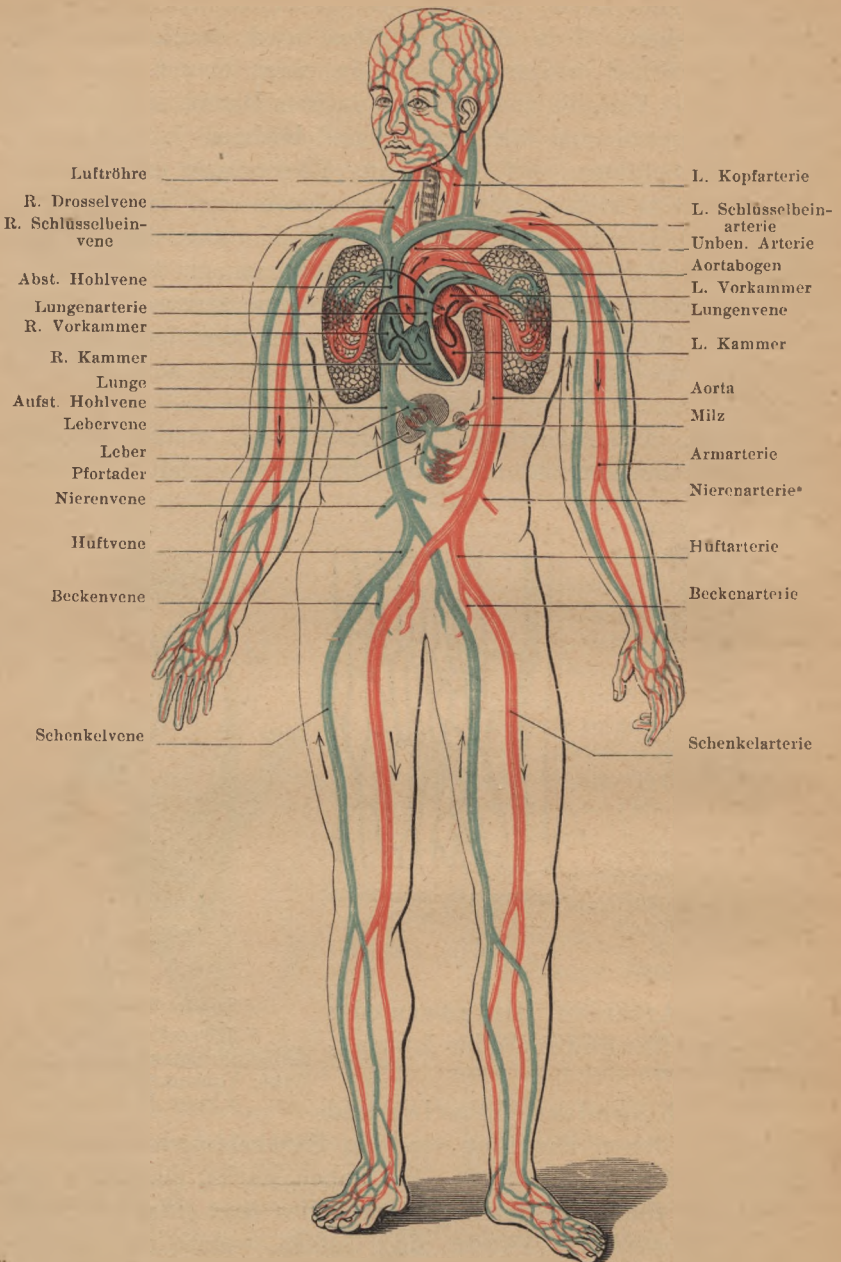
i k l Körperkreislauf, *b a c* Lungenkreislauf, *d* rechte, *e* linke Vorkammer, *g* rechte, *f* linke Kammer.

adern oder Arterien, Blutadern oder Venen und Saugadern oder Lymphgefäße.

Die Schlagadern (Arterien) sind Röhren, in denen das Blut von den Herzkammern aus zu den einzelnen Körpertheilen fließt. Sie haben starke, elastische Wandungen und führen in der Regel arterielles Blut (Fig. 33, I–IV).

Die Blutadern (Venen) sind Gefäße, welche das Blut von den verschiedenen Körpertheilen zu den Vorkammern des Herzens zurückführen. Sie haben dünnere, mehr dehbare aber weniger elastische Wandungen als die Arterien und enthalten in der Regel

Fig. 37.



Übersichtliche Darstellung des Blutkreislaufes. Roth sind, wie in den vorangehenden Figuren, jene Höhlen des Herzens und jene Adern, welche arterielles, blau, welche venöses Blut führen. Die kleineren Gefäßstämme und Capillaren fehlen.

venöses Blut (Fig. 33, 1—4). Im Inneren sind die Venen vielfach mit taschenähnlichen Klappen versehen, welche das Zurückströmen des Blutes hindern.

Die Saugadern oder Lymphgefäße bilden ein System von Gefäßen, deren Inhalt (die Lymphe) eiweißhaltige Säfte sind. In der Lymphe unterscheidet man das Lymphplasma und die Lymphzellen; letztere sind jene Elemente, welche mit dem Lymphstrom in die Blutbahn gelangen und innerhalb derselben als farblose oder „weiße“ Blutkörperchen (vgl. Fig. 32, C) bezeichnet werden. Die Lymphgefäße stehen mit zahlreichen sogenannten Lymphdrüsen in Verbindung und enthalten, ähnlich den Venen, in ihrem Inneren zahlreiche Klappen. Zum Lymphgefäßsystem gehören auch die (bei der Verdauung zu besprechenden) Chylusgefäße.

Blutkreislauf. Der große oder Körperkreislauf beginnt in der linken Herzkammer. Aus ihr entspringt die große Körperschlagader oder Aorta. Diese steigt (vgl. Fig. 37) aufwärts, biegt bogenförmig nach hinten um und verläuft dann absteigend (als Brust-aorta) bis zum Zwerchfelle, welches sie durchbohrt und weiter als Bauch-aorta bis in die Gegend des vierten Lendenwirbels. Hier gabelt sie sich in zwei Äste, welche zu den Beinen verlaufen. In ihrem Verlaufe gibt sie zahlreiche Arterien ab, die sich weiter verzweigen. Drei aus dem Aortenbogen entspringende Äste versorgen den Kopf und die oberen Gliedmaßen mit Blut. Die Arterien lösen sich endlich in den Geweben in zahlreiche, überaus enge Capillargefäße auf. In dem Gebiete der Capillaren gibt das Blut Stoffe ab, die zur Ernährung der Gewebe nothwendig sind, nimmt Ausscheidungsproducte des Stoffwechsels auf und wird infolge der von den Verbrennungsprocessen herkommenden Kohlensäure venös. Die aus den Capillaren sich sammelnden Venen vereinigen sich zu größeren Stämmen und diese schließlich zu zwei Blutgefäßen, der absteigenden (oberen) und aufsteigenden (unteren) Hohlvene, welche in die rechte Vorkammer des Herzens münden. Aus dieser gelangt das venöse Blut in die rechte Kammer, von welcher aus der kleine oder Lungenkreislauf beginnt. Aus der rechten Kammer entspringt die Lungenarterie, spaltet sich unter dem Aortenbogen in zwei Äste, die sich weiter verzweigen und in dem Capillarnetze der Lunge ausbreiten. Das in der Lunge durch Sauerstoffaufnahme der Blutkörperchen arteriell gewordene Blut gelangt durch vier Blutgefäße zur linken Vorkammer und aus dieser zur linken Kammer des Herzens.

Aus der Vereinigung der Venen des Magens, des Dünndarmes, der Milz und der Bauchspeicheldrüse entsteht die Pfortader; sie mündet unter der Leber in diese ein, und bildet hier ein Capillarnetz; die Leber besitzt aber auch ein Ernährungsgefäß, nämlich die Leberarterie. Aus den Capillaren dieser beiden Gefäße, der Pfortader und der Leberarterie, geht die Lebervene hervor, welche unter dem Zwerchfelle in die aufsteigende Hohlvene mündet. In der Leber wird aus dem von der Pfortader zugeführten Blute die Galle bereitet.

Die Dauer des Kreislaufes, d. i. die Zeit, in welcher ein Blutkörperchen die ganze Bahn des Kreislaufes durchströmt, beträgt etwa 23 Secunden.

Indem sich die Herzkammern zusammenziehen, wird das Blut einerseits in die Aorta, anderseits in die Lungenarterie getrieben. Infolge eines sinnreichen Verschlusses der in der Querscheidewand des Herzens angebrachten Klappen (Segelventile) kann das Blut nicht gleichzeitig in die Vorkammern gelangen. Diese füllen sich vielmehr mit Blut, welches ihnen rechts durch die Hohlvenen, links durch die Lungenvenen zugeführt wird. Gleich darauf erschlaffen die Kammern und füllen sich mit dem Blute aus den Vorkammern, welche sich gleichzeitig zusammenziehen. Hierbei wird eine Rückströmung des Blutes aus den Vorkammern in die einmündenden Venenstämme theils durch eine Verengung der Einmündungsstellen der Venen, theils durch die in den Venen befindlichen Klappen verhindert. Das Zurückströmen des Blutes aus der Aorta und Lungenarterie in das Herz wird durch den Verschluss von je drei am Ursprunge der genannten Blutgefäße befindlichen halbmondförmigen Klappen (Taschenventile) verhindert.

Puls. Beim Zusammenziehen der Muskeln der Herzwandungen wird das Herz gleichzeitig stärker an die Brustwand gedrängt, was man von außen an der linken Seite des Brustbeines durch Auflegen der Hand als Herzschlag oder Herzstoß wahrnehmen kann. Durch das stoßweise Hinausdrängen des Blutes in die Aorta dehnen sich die elastische Wand der letzteren, sowie auch die Wände der aus ihr entspringenden Arterien aus und lassen wieder nach, wenn der Druck vom Herzen aufhört; man fühlt diese Ausdehnung als Pulsschlag durch den Finger, welchen man gewöhnlich an solche Stellen auflegt, wo die Arterie von wenig Muskeln bedeckt ist, wie z. B. an der Speichenarterie an der Handwurzel.

Beim erwachsenen Menschen erfolgen in einer Minute durchschnittlich 72 Pulsschläge. In den ersten zwei Lebensjahren, bei entzündlichen Krankheiten und im aufgeregten Zustande steigert sich die Zahl der Schläge über 100.

Milz. Dieselbe ist ein dem Aussehen nach drüsiges, sehr blutgefäßreiches Gebilde ohne Ausführungsgang. Sie liegt auf der linken Seite neben dem Magen, hat eine länglichrunde Gestalt, eine teigige Consistenz und eine braune bis violettrothe Farbe.

Pflege der Kreislauforgane.

Da das Blut die Baustoffe für die Neu- und Umbildung der Gewebe enthält, da es ferner die Absonderungsprocesse (in der

Leber, den Nieren, Schweißdrüsen u. s. w.) vermittelt und dem Körper die Eigenwärme (etwa 37°C) verleiht, so ist es klar, dass es für die Gesundheit von größter Wichtigkeit ist, dass erstens eine hinreichende Menge guten Blutes erzeugt werde und zweitens, dass dasselbe in seinem regelmäßigen Kreislaufe

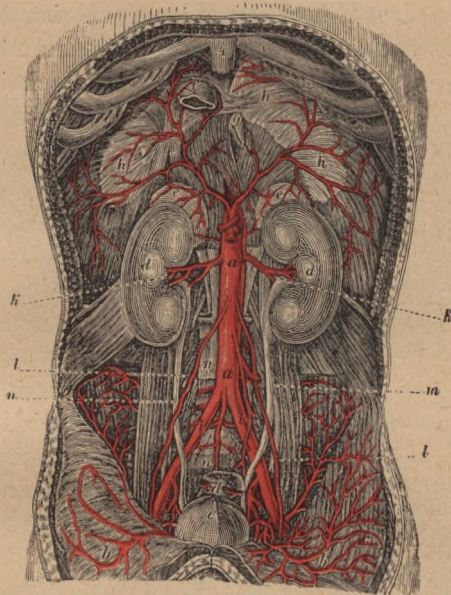
keine Störung erleide. Es ist daher im allgemeinen, besonders aber herzleidenden und blutarmen Personen zu empfehlen: 1. eine milde, gut nährende Kost; 2. Bewegung bei tiefem Einathmen in frischer Luft; 3. Vermeidung körperlicher Überanstrengungen sowie Gemüthsregungen. Organische Herzfehler entstehen

infolge von widernatürlichen Verengungen der Öffnungen des Herzens oder infolge mangelhafter (unzureichender) Functionen der Herzklappen.

Ein vorübergehendes, selbst starkes Herzklopfen kann aus verschiedenen Ursachen selbst bei ganz gesundem Herzen vorkommen. Stellt es sich ohne erkennbare Ursache ein und kehrt es periodisch wieder, dann ist es ein krankhafter Zustand, der ärztliche Untersuchung erfordert.

Eine Bluttemperatur über 38°C ist nicht mehr normal. Da Fieber stets mit erhöhter Körperwärme verbunden ist, so lässt sich letztere zur

Fig. 38.



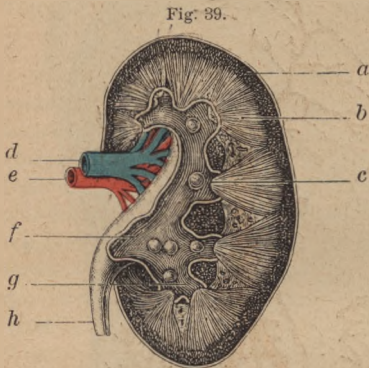
Bauchhöhle mit den Nieren nach Entfernung des Magens, der Leber, der Milz und des ganzen Darmes.

1, 2, 3 Rippen, 4 Brustbein, h Zwerchfell, b Bauchfell, n Wirbelsäule, g Speiseröhre, d Mastdarm, f Hohlvene, a Bauchaorta, i Hüftarterie, k Nierenarterie, d Nieren, e Nebennieren, m Harnleiter, c Harnblase, l Arterienzweige.

Erkennung eines fieberhaften Zustandes benutzen. Um die Körperwärme zu messen, bedient man sich eines guten Quecksilberthermometers, dessen Scala in Fünftel- oder Zehntelgrade eingetheilt ist. Die Kugel wird in die Achselhöhle gesteckt und durch Anlegen des Armes derselben Seite an die Brustwand festgehalten; der Quecksilberstand wird nach 15—20 Minuten abgelesen. Eine Temperatur von 38—39 Grad deutet auf leichtes, eine solche von 39 bis 41 Grad auf schweres Fieber. Bei dieser erhöhten Blutwärme kann die Haut kalt sein (Fieberfrost).

Harnorgane.

Der Zweck der Harnorgane ist, das überflüssige Wasser sowie die stickstoffhaltigen Oxydationsproducte aus dem Blute auszuscheiden. Dieser Filtrationsprocess erfolgt fortwährend in den Nieren.



Langsdurchschnitt der Niere.

a Rindensubstanz aus einem Netze feinsten Blutgefäße gebildet, die von einer großen Anzahl geschlängelter Harncanälchen umgeben sind; diese vereinigen sich in kegelförmige Bündel *b*, werden gerade und bilden so die Marksubstanz; sie münden in warzenförmigen Hügeln *c*, in kleine Hautsacke (Nierenkelche) *g*, welche sich zu dem Nierenbecken *f* vereinigen. Das letztere geht in den Harnleiter *h* über, welcher jederseits zur Harnblase hinabgeht, *d* Nierenvene, *e* Nierenarterie.

Nieren. Die beiden Nieren liegen in der Bauchhöhle rechts und links neben den oberen Lendenwirbeln (Fig. 38 *d*). Sie haben eine bohnenförmige Gestalt mit einem concaven und convexen Rande, sind von rothbrauner Farbe und bestehen aus einer äußeren Rinden- und einer inneren Marksubstanz. Aus dem durch die Nierenarterie zugeführten Blute wird beständig der Harn abge sondert. Er gelangt (Fig. 39) aus den Harncanälchen durch die Nierenkelche in das Nierenbecken und aus diesem durch den Harnleiter (Fig. 39 *m*) in die Harnblase *c*.

Der Harn enthält Wasser, ferner Harnstoff, Harnsäure, phosphorsaure Salze u. s. w. Sogenannte harntreibende Pflanzentheile, wie Sellerie, Spargel, schwarzer Rettig können unter Umständen (z. B. bei übermäßigem Genuße) Nierenkrankheiten verursachen.

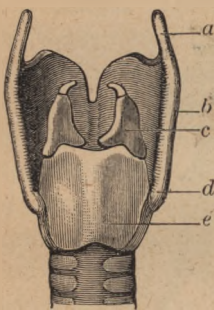
Athmungssystem.

Durch den Sauerstoff des Oxyhämoglobins werden organische Gewebesubstanzen zu Kohlensäure und Wasser verbrannt (innere oder Gewebeathmung). Das Blut wird dadurch ärmer an Sauer-

stoff und reicher an Kohlensäure. Der äußere Athmungsprocess hat nun den Zweck, dem Körper die zu diesen Verbrennungsprocessen (Oxydationsvorgängen) nothwendige Menge von Sauerstoff zuzuführen und die im Stoffwechsel gebildete Kohlensäure zu entfernen. Die Athmungsorgane sind: der Kehlkopf, die Luftröhre und die Lunge.

Kehlkopf. Der Kehlkopf (Fig. 40, 41, 42) liegt an der vorderen Seite des Halses. Er besteht aus neun verwachsenen Knorpelstücken, welche eine Höhlung darstellen, die hinter dem Zungen Grunde in die Rachenhöhle mündet und daher mit der Mund- und

Fig. 40.



Kehlkopf (ohne Kehledeckel) von hinten.

b Schildknorpel mit seinem oberen *a* und unteren *d* Horne, *c* Gießbeckenknorpel, *e* Ringknorpel.

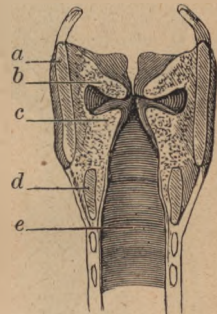
Fig. 41.



Kehlkopf von oben.

a Schildknorpel, *b* Ringknorpel, *c* Stimmbänder, *d* Gießbeckenknorpel, *e* Stimmritze, *f* und *g* Muskeln.

Fig. 42.



Langsdurchschnitt durch den Kehlkopf, so dass die vordere Hälfte sichtbar ist.

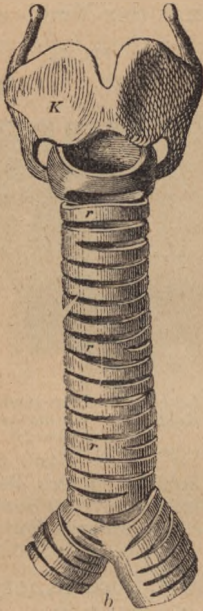
a Durchschnitt des Schild-, *d* des Ringknorpels, *b* der oberen, *c* der unteren Stimmbänder, *e* Luftröhre.

Nasenhöhle in Verbindung steht (vgl. Fig. 49). Zwei dieser Knorpel vereinigen sich zu dem Schildknorpel, welcher bei Männern stärker hervorspringt als bei Kindern und Frauen (der vorspringende Theil des Schildknorpels wird auch Adamsapfel genannt). Am hinteren Rande trägt derselbe zwei griffelförmige Fortsätze, welche in einen sehnigen Strang auslaufen und am Zungenbeine befestigt sind. Unter dem Schildknorpel liegt der Ringknorpel. Dieser hat die Gestalt eines horizontal liegenden Siegelringes, dessen schmaler Reif nach vorn, dessen Platte nach rückwärts gerichtet ist. Am oberen Rande der letzteren stehen die beiden Gießbeckenknorpel (Fig. 40 *c*).

Das Innere des Kehlkopfes ist mit einer Schleimhaut ausgekleidet; an den Seitenwänden springen jederseits zwei aus elastischen Fasern zusammengesetzte und mit Schleimhaut überzogene Falten vor, die Stimmbänder, zwischen denen sich die

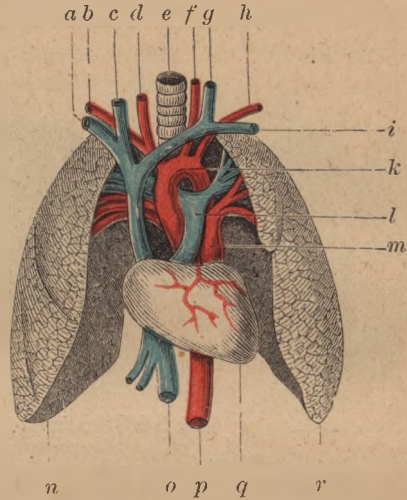
spaltförmige Stimmritze befindet. Indem die Knorpeln durch willkürliche Muskeln bewegt werden, spannen sich die Stimmbänder mehr oder weniger, die Stimmritze erweitert oder verengt sich, und die aus der Lunge strömende Luft erzeugt einen tieferen oder höheren Ton, der durch Lippen, Zunge, Zähne zu einem Laute umgewandelt wird, worauf die Sprechfähigkeit beruht. Die Spannung der Stimmbänder geschieht durch die Verstellung des um seine horizontale Querachse auf seinen beiden Gelenkflächen

Fig. 43.



Luftröhre.
K Schildknorpel,
r Knorpelringe,
b Bronchien.

Fig. 44.



Herz und Lunge mit den großen Gefäßen, von vorne.

a rechte Schlüsselbeinarterie, b rechte Schlüsselbeinarterie, c rechte Halsvene, d rechte Halsarterie, e Luftröhre, f linke Halsarterie, g linke Halsvene, h linke Schlüsselbeinarterie, i linke Schlüsselbeinvene, k Aortabogen, l Lungenarterie, m Lungenvene, n rechte Lunge, o aufsteigende Hohlvene, p Aorta, q Herz, r linke Lunge.

drehbaren Schildknorpels; die Weite der Stimmritze wird durch Drehung der Gießbeckenknorpel bewirkt.

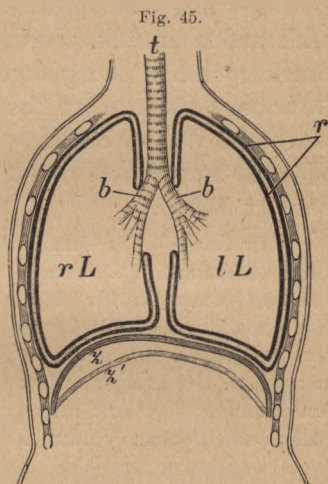
Die Mündung des Kehlkopfes in die Rachenhöhle wird beim Essen und Trinken durch den Kehildeckel verschlossen (Fig. 49 v), einen sehr elastischen Knorpel, dessen freier, abgerundeter Rand nach hinten gerichtet ist.

Luftröhre. An den Kehlkopf schließt sich die Luftröhre (Fig. 43) an, welche zumtheil an der Vorderseite des Halses, zumtheil in der Brusthöhle liegt. Sie bildet ein elastisch-steifes Rohr, welches an der Vorderseite etwa 18 halbkreisförmige Knorpel-

streifen enthält, die durch elastische Faserbänder verbunden sind. Vorne an der Luftröhre liegt die Schilddrüse, welche bei krankhafter Vergrößerung zur Bildung des Kropfes Veranlassung gibt. Nach unten gabelt sich die Luftröhre in zwei Äste, Bronchien, welche zu der Lunge verlaufen und sich in dieser verzweigen. In den Verzweigungen der Bronchien treten die Knorpelbögen immer mehr zurück, und sind in den feinsten Bronchialästen nicht mehr vorhanden. Die Luftröhre und ihre Verzweigungen sind mit einem Flimmerepithel ausgekleidet, dessen Wimper bei der Entfernung des in die Luftwege eingedrungenen Staubes eine wichtige Rolle spielen.

Lunge. Die Lunge besteht aus sehr feinen Verzweigungen der Bronchien, der Lungenarterien und der Lungenvenen. Sie hat die Gestalt eines stumpfen Kegels, dessen concave Grundfläche auf dem convexen Zwerchfelle ruht, und dessen abgerundete Spitze über die erste Rippe hinaufragt. Die Lunge ist ein paariges Organ; man unterscheidet (Fig. 45) eine rechte und eine linke Lunge oder auch einen rechten und linken Lungenflügel. Die rechte Lunge ist in drei, die linke in zwei Lappen getheilt; die Lappen bestehen wieder aus Lappchen, in welchen sich die Bronchien verzweigen und an ihren Enden kugelige Lungenbläschen bilden. Netze feiner elastischer Fasern umspinnen die Bläschen und verleihen der Lungensubstanz vornehmlich die große Elasticität. Durch die Verastelung der Lungenarterien und der Lungenvenen an den Wänden der Lungenbläschen entsteht das Lungen-Capillarnetz.

Athmung. Durch Hebung der Rippen und des Brustbeines sowie durch die gleichzeitige Senkung des Zwerchfelles wird die Brusthöhle erweitert. Da die äußere Oberfläche der elastischen Lunge der inneren Fläche der Brustwandung unmittelbar und luftdicht anliegt, so ist klar, dass bei jeder Ausdehnung der Brusthöhle die Lunge ebenfalls ausgedehnt und bei jeder Verengung mit verkleinert werden muss. Infolge der Erweiterung



Schematischer Längsschnitt durch die Lunge.

t Luftröhre, *b*, *b* Bronchien, *rL* rechte Lunge, *lL* linke Lunge, *r* Rippenfell, *Z* Lage des Zwerchfelles bei der Ausathmung, *Z'* bei der Einathmung.

des Brustkorbes dringt nun die Außenluft durch die Mund- und die Nasenhöhle in den Kehlkopf und von da durch die Luftröhre bis in die Lungenbläschen; dieser Vorgang heißt Einathmung. Die in dem venösen Blute der Lungenarterien enthaltene (und auch die erst in der Lunge erzeugte) Kohlensäure und der Wasserdunst werden in dem Capillarnetze durch Diffusion gegen den Sauerstoff der Luft umgetauscht, der sich mit dem Hämoglobin der Blutkörperchen zu Oxyhämoglobin verbindet, wodurch das Blut wieder hellroth, arteriell, und zu erneuertem Stoffwechsel tauglich gemacht wird; es kehrt durch die Lungenvenen zum Herzen zurück. Indem sich durch das Erschlaffen der Muskeln der Brustraum und mit ihm die elastischen Lungenbläschen verengen, kehrt der Stickstoff und unverbrauchte Sauerstoff der Luft, gemengt mit Kohlensäure und Wasserdunst, auf demselben Wege nach außen zurück, worin das Ausathmen besteht. Der von den Blutkörperchen aufgenommene Sauerstoff verbindet sich mit Gewebebestandtheilen des Körpers, wodurch als Product Kohlensäure und Wasser erzeugt und infolge der Oxydation (Verbrennung) Wärme entwickelt wird. Die normale, mittlere Körperwärme beträgt 37° C.

Im Laufe einer Stunde nehmen die Lungen beim erwachsenen Menschen durchschnittlich 34 Gramm Sauerstoff auf und geben 40 Gramm Kohlensäure und 20 Gramm Wasser ab. Die Zahl der Athemzüge beträgt bei erwachsenen Menschen durchschnittlich 16 bis 20 in der Minute und ist bei Kindern und Greisen größer. Körpertemperaturen über 38° und unter 36° sind als abnorme anzusehen. Die Lungen geben ihren Luftgehalt nie völlig ab. Bei der Ein- und Ausathmung wird stets nur ein Theil der Lungenluft allemal gewechselt, der rücksichtlich seines Volumens von der Tiefe der Athemzüge abhängt.

Pflege der Athmungsorgane.

Die Hygiene der Athmungsorgane lässt sich in zwei Hauptforderungen zusammenfassen: 1. Man erhalte die Athmungsorgane in gutem Zustande und 2. man athme bei jeder Tages- und Jahreszeit frische, reine Luft ein.

Die volle Entwicklung des Brustkastens und damit auch der Lunge wird durch eine nachlässige Körperhaltung gehemmt. Es ist ebenso unschön als ungesund, den Kopf und die Schultern vornüber hängen zu lassen, wie dies gewohnheitsmäßig so häufig geschieht. Also: Kopf in die Höhe, Brust heraus! Ebenso wird auch die Lungenthätigkeit beeinträchtigt durch schlechtes (krummes) Sitzen beim Lesen, Schreiben, Zeichnen, Nähen, Sticken u. s. w. Ferner durch enganliegende Kleider, Gürtel u. dgl. Sehr gefördert wird

die Entwicklung von Brust und Lunge durch häufiges Voll- und Tiefathmen, durch correcte athemgymnastische Übungen (die man zuhause mit einem Stabe oder Spazierstocke vornehmen kann), durch Schwimm- und Gesangsübungen.

Als zweiter Grundsatz gilt die Einathmung guter Luft. Es enthält (abgesehen vom Wasserdampfe):

die reine Atmosphäre (Einathmungsluft)		die Ausathmungsluft:
Sauerstoff	20·94 Volumprocente	16·03
Stickstoff	79·02	79·59
Kohlensäure	0·04	4·38

Vergleicht man das Gasgemenge der ausgeathmeten Luft mit jenem der eingeathmeten, so ergibt sich Folgendes: der Stickstoff ist fast unverändert geblieben. Der Sauerstoff hat in der Ausathmungsluft um etwa $\frac{1}{5}$ abgenommen, die Kohlensäure um mehr als das Hundertfache zugenommen.

Da nun jeder Mensch in einer Stunde etwa 40 Gramm Kohlensäure abgibt, so ist es klar, dass in einem geschlossenen Raume, in dem sich mehrere Personen längere Zeit aufhalten, der Kohlensäuregehalt der Luft bedeutend zunehmen muss. Dazu kommt, dass alle Beleuchtungsflammen Kohlensäure bilden. Da nun eine Luft, welche über 0·1 Procent Kohlensäure enthält, bei längerer Einathmung bereits gesundheitschädlich wirkt und die Binnenluft außerdem durch Staub, Rauch, durch schädliche Gase schlecht brennender Öl- und Petroleumlampen, durch Ausscheidungsproducte des Körpers, Parfum u. s. w. verunreinigt wird, so ergibt sich daraus die Nothwendigkeit der Lufterneuerung oder Ventilation.

Zum Glücke für unsere Lungen bilden die Fensterrahmen und Thüren keinen luftdichten Verschluss, und auch die Mauern sind durchlässig für die Gase der Luft. Dieser fortwährende Luftwechsel geht um so rascher vor sich, je trockener die Mauer ist (deshalb sind schon aus diesem Grunde Wohnungen mit feuchten Wänden ungesund) und je größer der Wärme-Unterschied draußen und im Inneren ist. Allein diese Ventilation ist für kleine Räume, wie sie die Wohnzimmer in den Zinshäusern der Großstädte häufig aufweisen, sowie besonders für Locale, in denen viele Personen sich aufhalten (Gast- und Caffeehäuser, Theater, Concert- und Ballsäle, Schulzimmer, Fabrikräume) durchaus ungenügend, und es muss, wollen wir den Lungen nicht verdorbene, sondern gute Luft zuführen, die künstliche Ventilation in Thätigkeit treten. In unseren Wohnräumen ist die Abhilfe leicht: man braucht nur

Fenster und Thüren zu öffnen und die Luft durchstreichen zu lassen. Ist man nicht verschwitzt und ist auch die Luft nicht sehr kalt, so schadet der Luftzug nicht. Ist man jedoch innerlich erhitzt oder in Schweiß, dann hüte man sich vor einem kühlen Luftzuge.

Eine besondere Obsorge bezüglich der Luftreinheit erfordert das Schlafzimmer, da wir erstens in diesem Raume mindestens den dritten Theil unserer Lebenszeit zubringen und weil zweitens während des Schlafes infolge der tiefen Athemzüge der Verbrauch an Sauerstoff größer ist als während des Tages. Das Schlafzimmer soll geräumig, freundlich, den Sonnenstrahlen zugänglich, trocken, rein und nicht zu kalt sein.

Wer durch seinen Beruf viel an Zimmerarbeit (Bureau) gebunden ist, der möge sich in seinen Mußestunden nach Möglichkeit im Freien bewegen. Jeder soll sich ferner daran gewöhnen, nicht durch den Mund, sondern durch die Nase zu athmen; besonders ist dies bei kalter oder staubiger Luft zu beachten. Bei der Nasenathmung wird nämlich die kalte Außenluft beim Durchstreichen durch die Nasenhöhlen etwas wärmer und bedeutend feuchter. Gleichzeitig wirkt die Nasenschleimhaut als Staubfänger, indem kleine Staubtheilchen auf derselben haften bleiben. Der Staub ist für die Athmungsorgane um so nachtheiliger, je feiner und härter er ist. Er erzeugt infolge einer (mit Husten verbundenen) Reizung eine Entzündung der zarten Schleimhaut der Luftwege.

Für die Erhaltung gesunder Athmungsorgane wären folgende Regeln zu merken: 1. Man härte sich gegen den Einfluss kalter Luft dadurch ab, dass man sich von früher Jugend daran gewöhnt, Kopf, Hals und Brust mit kaltem Wasser zu waschen. 2. Man erweitere den Brustkorb durch stramme Körperhaltung und durch athemgymnastische Übungen. 3. Man athme nur durch die Nase. 4. Man athme stets reine Luft ein, besonders während des Schlafes. Deshalb ist ausgiebige Lüftung und Reinhaltung der Wohnräume nothwendig. 5. Man sei vorsichtig in der Einathmung kalter Luft, wenn man in einem warmen Locale angestrengt gesprochen oder gesungen hat. 6. Man hüte sich, wenn man erhitzt ist oder schwitzt, vor kaltem Luftzuge. 7. Man vermeide Erkältung der Füße und des Rückens. 8. Man bleibe in gleichmäßiger Wärme, wenn man an einem Katarrh der Athmungsorgane erkrankt ist.

Zu den Krankheiten der Athmungsorgane gehören: Kehlkopf-, Rachen-, Luftröhren-, Bronchial-, Lungenkatarrh; Lungen-, Brustfell- und Rippenfellentzündung. Lungenbläschenausweitung (Emphysem) und Athemnoth (Asthma);

Blutspucken und Blutsturz; Keuchhusten; häutige Bräune (Croup); Lungentuberculose, Lungenschwindsucht. Der Husten (ein plötzlicher, heftiger Ausathmungsstoß nach vorheriger tiefer Einathmung) erfolgt als Selbsthilfe der Natur, um den in den Luftwegen angesammelten Schleim herauszubefördern.

Ernährung.

Da der Körper durch die Athmung, Schweißabsonderung, Harnausscheidung beständig Stoffe an die Außenwelt abgibt, so muss er auch wieder Stoffe von außen aufnehmen. Auch die Massenzunahme der Organe infolge des Wachsthumes erfordert Zufuhr der nöthigen Baustoffe. Dies geschieht durch Einnahme und Verdauung fester und flüssiger Nahrungsmittel.

Die Speisen und Getränke werden durch den Mund aufgenommen. Die festen Nahrungsmittel werden durch die Zähne mechanisch verkleinert, gekaut; je vollkommener dies geschieht, desto besser; dabei bewegt sie die Zunge im Munde herum. Die Speicheldrüsen sondern gleichzeitig den Speichel ab, welcher die Speisen durchdringt und durch Einwirkung des Ptyalins (vgl. S. 22) Stärke in Zucker verwandelt. Je besser uns die Speise schmeckt, desto reichlicher fließt der Speichel, welcher sich mit der Speise vermischt und ihre Verdaulichkeit fördert. Die im Munde so veränderte Speise wird in kleinen Stücken, Bissen, geschluckt, wobei letztere die Rachenhöhle passieren und durch die Speiseröhre in den Magen gelangen. Hier werden durch den Magensaft, welcher in einer reichlichen Menge abgesondert wird, und zwar durch Einwirkung des Pepsins und der Salzsäure die Eiweißstoffe hauptsächlich in lösliche und leicht verdauliche Peptone umgewandelt. Die Nahrung erhält hier die Form eines dicken Breies (Chymus). Nach einigen Stunden verlässt der Speisebrei den Magen und gelangt durch den Pförtner in den Zwölffingerdarm, wo die Verdauung fortgesetzt wird, indem sich hier der Bauchspeichel, welcher die Umwandlung des Stärkemehles, der Fette und theilweise auch der Eiweißstoffe bewirkt, mit dem Speisebrei vermischt. Gleichzeitig ergießt sich in den Speisebrei die Galle; durch sie werden die Fette in äußerst kleine Fettröpfchen zerstäubt und die Darmwand für die Aufnahme der letzteren wegsamer gemacht. Schon im Magen, hauptsächlich aber im Darmlumen findet durch die Blut- und Lymphcapillaren die Aufsaugung (Resorption) der verdauten Nährstoffe statt. Das hauptsächlichste Aufsaugungsfeld bietet der Dünndarm dar, auf dessen vielen Schleimhautfalten die schon früher erwähnten Zotten in zahl-

loser Menge sich befinden. Namentlich betheiligen sich die Darmzotten an der Aufnahme der in eine milchähnliche Emulsion zertheilten Fette. Infolge der reichlichen Beimengung von Fetttropfchen ist deshalb der Inhalt der resorbierenden Chylusgefäße der Zotten, nämlich der Chylus während der Verdauung weiß gefärbt.

Die kleinen Chylusgefäße in den Zotten vereinigen sich im weiteren Verlaufe mit anderen Lymphgefäßen (über die beim Blutgefäßsysteme gesprochen wurde) und diese ergießen ihren Inhalt in ein Sammelgefäß, den Milchbrustgang, der längs der Wirbelsäure aufsteigt, das Zwerchfell durchbohrt und in die linke Schlüsselbeinvene mündet. Der Darminhalt verliert umsomehr an assimilierbaren Stoffen, je weiter er im Darne fortschreitet; im Mastdarme angelangt, ist er fest und wird entfernt. Die flüssigen und viele löslichen festen Stoffe des Blutes, welche überflüssig und unbrauchbar geworden sind, werden durch die Nieren, und zwar sehr rasch ausgeschieden. Die unbrauchbaren, gasförmigen Stoffe des Blutes werden als Kohlensäure und Wasserdunst durch die Lunge und durch die Haut entfernt.

Nahrungsstoffe. Es wurde schon früher darauf hingewiesen, dass die Zellen, aus denen die Gewebe und der ganze Körper aufgebaut sind, sowohl organische als unorganische Stoffe enthalten. Zu den organischen Verbindungen gehören die Eiweißkörper, Fette und Kohlehydrate. Aus Eiweißkörpern (Albuminaten) sind die meisten Gewebe aufgebaut; deswegen heißen die Albuminate auch stoffbildende Nahrungsstoffe. Hieher gehören: das Albumin im Blute, im Fleische, im Eiweiß der Eier, in Pflanzensäften, im Samen der Getreidearten; das Fibrin, welches sich bei der Gerinnung des Blutes bildet; das Casein in der Milch und im Käse; der Kleber in den Getreidefrüchten; das Legumin in den Hülsenfrüchten. Dagegen liefern Fette (Talg, Butter, Schweinefett, Leberthran, fette Pflanzenöle) und Kohlehydrate (Stärke, Zucker) besonders den Kohlenstoff, der zu Kohlensäure verbrennt, welche durch das Athmen aus dem Körper entfernt wird, weswegen die Kohlehydrate und Fette auch Athmungs- oder erwärmende Nahrungsstoffe heißen. Neben diesen organischen Verbindungen braucht der Körper auch noch anorganische Stoffe (Wasser, Kochsalz u. s. w.).

Empfindungsorgane.

Nervensystem.

Das Nervensystem vermittelt die Bewegungen, Empfindungen, Sinneswahrnehmungen, Absonderungen; das Gehirn ist der Sitz aller geistigen Thätigkeiten, des Denkens, Fühlens, Wollens. Die Elemente der Nervensubstanz treten uns in zwei Formen entgegen: als Nervenzellen und als Nervenfasern. Die Nervenzellen

(Fig. 46) sind rundliche, kernhaltige Zellen, die meist zahlreiche Ausläufer besitzen, von denen der wichtigste der Achsencylinderfortsatz (Fig. 46 *a*) ist.

Die Nervenfasern (Fig. 47) sind äußerst zarte Fäserchen von verschiedener Breite.

Die Nervenfasern (Fig. 47) sind von einer feinen Hülle (Neurilemma) umgeben, die den Achsencylinder einschließt (vgl. Fig. 47 *a*); zwischen beiden liegt das Nervenmark; Hülle und Mark können auch fehlen. Man unterscheidet eine graue, vorherrschend aus Nervenzellen (Ganglienkörpern) und eine weiße, aus Nervenfasern bestehende Nervensubstanz.

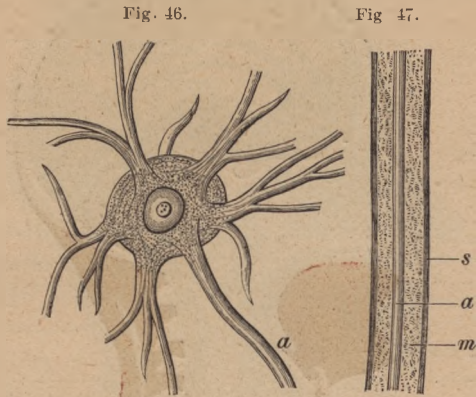


Fig. 46.
Ganglienzelle des Rückenmarkes mit vielen Ausläufern.
a Achsencylinderfortsatz.

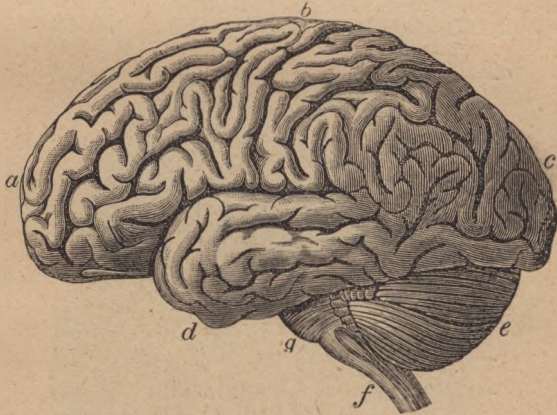
Fig. 47.

Nervenfasern.
a Achsencylinder,
m Markscheide,
s Hülle.

(Beide Figuren sehr stark vergrößert.)

Das Nervensystem besteht aus einem centralen Theile (Gehirn und Rückenmark) und aus einem peripheren (Ganglien und Nervenfasern).

Fig. 48.



Gehirn von der Seite.

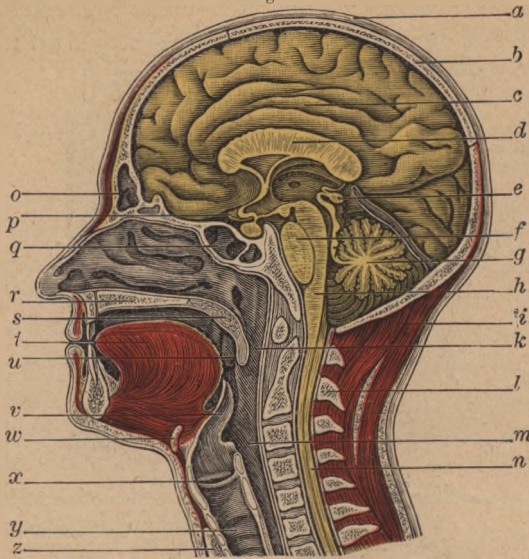
a Stirnhirn, *b* Scheitelhirn, *c* Hinterhirn, *d* Schläfenhirn, *e* Kleinhirn, *f* verlängertes Mark.

Centrales Nervensystem.

Das centrale Nervensystem besteht aus zwei zusammenhängenden Theilen, dem Gehirne und dem Rückenmarke. Beide sind zum Zwecke ihrer Ernährung von feinen Blutgefäßen durchzogen und äußerlich zum Schutze ihrer sehr weichen Masse mit drei Häuten umhüllt.

Gehirn. Das Gehirn füllt die Schädelhöhle aus. An seiner Oberfläche zeigt es (nach Entfernung der harten Hirnhaut) darmähnlich gewundene Rundwülste und Furchen. Die weiße Nerven-

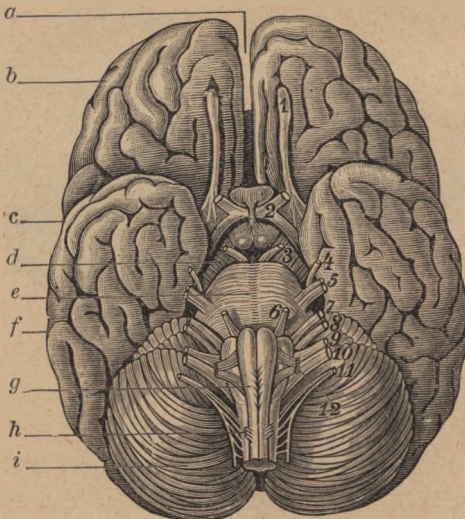
Fig. 49.



Längsschnitt durch die Mitte des Gehirnes, der Nasen-, der Mundhöhle und des Rückenmarkes.

a Kopfhaut, *b* Schädelknochen, *c* Großhirn, *d* Balken, *e* Zirbeldrüse, *f* Brücke, *g* Kleinhirn, *h* verlängertes Mark, *i* Nackenmuskeln, *k* Rachenhöhle, *l* Halswirbel, *m* Schlund, *n* Rückenmark, *o* Stirnhöhle, *p* durchschnitener Sehnerv, *q* Keilbeinhöhle, *r* harter, *s* weicher Gaumen, *t* Zunge, *u* Zapfchen, *v* Kehldeckel, *w* Zungenbein, *x* Stimmritze, *y* Luftröhre, *z* Schilddrüse.

Fig. 50.



Das Gehirn von unten.

a Längsspalt, *b* Stirnhirn, *f* Schläfehirn, von ersterem durch den Sylvischen Spalt *c* getrennt; *i* Kleinhirn, *d* Gehirnschenkel, *e* Varolsbrücke, *g* verlängertes Mark, 1—12 Hirnnerven, *h* erster Halsnerv.

substanz liegt nach innen in so überwiegender Masse, dass die graue Gehirnschicht nur eine verhältnismäßig dünne Schicht an der Außenfläche bildet und mehr oder weniger ins Innere der weißen Substanz eindringt. Das Gehirn zerfällt in das oben und vorn gelegene Großhirn (Fig. 48) *a, b, c, d*, in das hinten unten gelegene Kleinhirn *e*, und in das verlängerte Mark *f*. Durch eine von vorn nach hinten gehende Längsspalte (Fig. 50 *a*) ist das Großhirn in zwei Halbkugeln (Hemisphären), eine rechte und eine linke, geteilt. Zwischen den beiden Hemisphären, nämlich in der Längsspalte befindet sich eine Scheidewand, welche durch den sogenannten sichelförmigen Fortsatz der harten Hirnhaut gebildet wird.

Das Gehirn zerfällt in das Stirnhirn (Fig. 48 *a*), Scheitelhirn *b*, Hinterhirn *c* und Schläfehirn *d*. Die Hemisphären des Großhirnes sind durch den Balken (Fig. 49 *d*) ver-

bunden. An der unteren Seite des Gehirnes (Fig. 50) sieht man die Varolsbrücke *e*, welche die Hemisphären des Kleinhirnes verbindet; von letzterer gehen die Gehirnschenkel *d* beiderseits zum Großhirne. Oberhalb der Varolsbrücke erfolgt die Kreuzung der beiden Sehnerven (2).

Das Kleinhirn liegt unter den Hinterlappen des Großhirnes und ist viel kleiner als dieses. Seine Oberfläche hat nicht darmähnliche Windungen wie das Großhirn, sondern ein gestreiftes Aussehen. Die weiße Substanz bildet im Längsdurchschnitte eine farnkrautähnliche Figur, den sogenannten Lebensbaum (Fig. 49 *g*).

Das verlängerte Mark (Fig. 50 *g*) liegt vor dem Kleinhirne. Es ist ein weißer Markzapfen, der durch das große Hinterhauptslöcher in das Rückenmark übergeht.

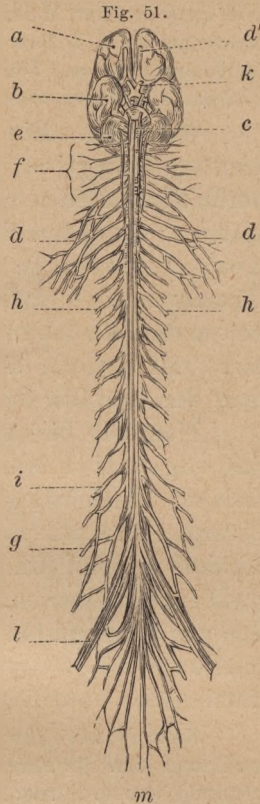
Das Gehirn besitzt vier Höhlen (Gehirnkammern), die mit einer Flüssigkeit gefüllt sind.

Rückenmark. Durch das verlängerte Mark hängt das Gehirn mit dem im Canale der Wirbelsäule verlaufenden Rückenmarke zusammen. Das Rückenmark hat die Form eines plattrundlichen Stranges, von welchem viele Nervenfasern paarig auslaufen (Fig. 51 *f—l*) und der in der Lendengegend sich verzweigt und den sogenannten Pferdeschweif (Fig. 51 *m*) bildet.

Peripherisches Nervensystem.

Darunter begreift man alle im ganzen Körper verzweigten, aus Nervenfasern bestehenden Nervenbündel, welche in Form langer Stränge und Fäden theils vom Gehirne, theils vom Rückenmarke ausgehen (Fig. 52), sich verzweigen oder zu Knoten, Ganglien, anschwellen, von denen wieder Nervenfasern auslaufen.

Nerven. An der unteren Seite des Gehirnes treten zwölf Nervenpaare hervor (Fig. 50 1–12), von denen acht aus dem vorderen Theile des Gehirnes und vier aus dem verlängerten Marke entspringen. Die wichtigsten Gehirnnerven sind: der Riechnerv, Sehnerv, Höhrnerv, Zungenschlundkopfnerv, ferner der dreigetheilte Nerv und der herumschweifende Nerv. Letzterer sendet Nerven-



Das Centralnervensystem von vorne.

a Stirnhirn, *b* Schläfenhirn, *c* verlängertes Mark, *k* Sehnerv, *d'* Riechnerv, *e* Kleinhirn, *f* Halsnerven, *d* Armgeflecht, *h* Rücken-
nerven, *i* Lendennerven, *g* Kreuzbeinnerven, *l* Hüft-
nerven, *m* Pferdeschweif.

fasern zum Kehlkopfe, zur Lunge und zum Magen; er heißt deshalb auch Lungenmagennerv. Vom Rückenmarke verlaufen 31 oder 32 Nervenpaare, und zwar 8 Paar Halsnerven (Fig. 51) *f*, 12 Paar Rückenerven *h*, 5 Paar Lendennerven *i*, 5 Paar Kreuzbeinnerven *g* und 1 oder 2 Paar unbedeutende Steißbeinnerven *m*. Die Nervenstränge verbinden sich zu sogenannten Geflechten, aus denen wieder einzelne Nerven auslaufen.

Ganglien. Eine Gruppe von im Leibe zerstreuten Nervenknoten, Ganglien, die aus Nervenzellen zusammengesetzt und durch Nervenfäden untereinander und mit dem centralen Nervensysteme verbunden sind, bildet das Ganglien- oder Eingeweide-Nervensystem. In großer Anzahl treten diese Ganglien in dem Grenzstrange auf, welcher am Halse beginnt und zu beiden Seiten der Wirbelsäule bis in das Becken verläuft. Diese Ganglienreihe mit den die einzelnen Ganglien verbindenden Fasern heißt man den „großen Sympathicus“.

Man hat diesen Ganglienstrang mit seinen Ausläufern auch das vegetative Nervensystem genannt, weil dasselbe die vegetativen Verrichtungen: Verdauung, Blutumlauf und Athmung besorgt, und wir auf diese Verrichtungen keinen unmittelbaren Einfluss haben. Im Gegensatze zu dem vegetativen oder sympathischen Nervensysteme werden Gehirn und Rückenmark mit den von ihnen auslaufenden Nerven das cerebrospinale oder animalische Nervensystem genannt, welches die unserem Willen unmittelbar unterliegenden Bewegungen veranlasst.

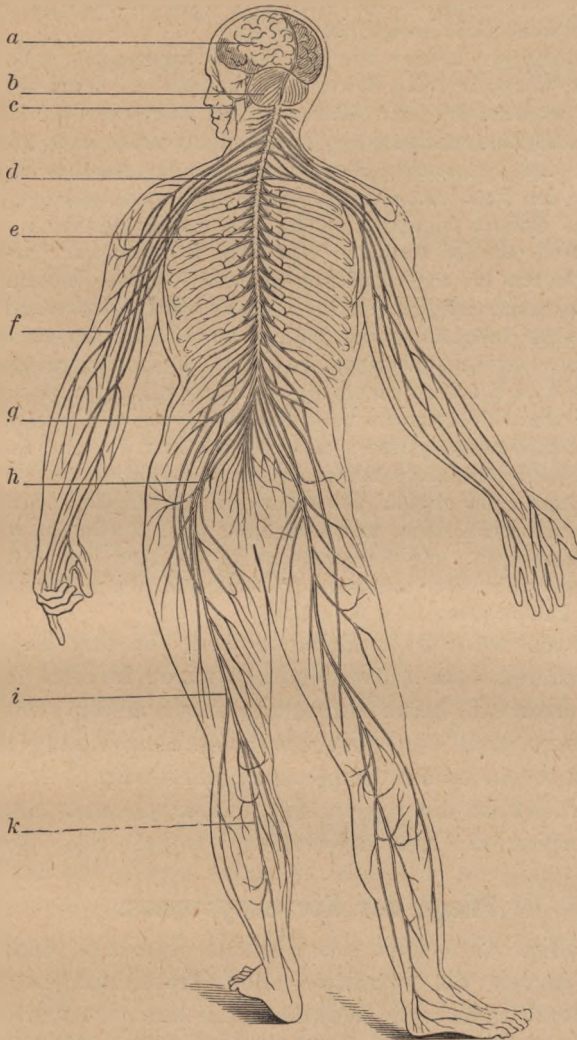
Sympathisches Nervensystem wurde der Ganglienstrang genannt, weil man ihm die Erregung von Sympathien zuschrieb, worunter man alles verstand, was im Körper Auffälliges an gleichzeitigen Erscheinungen in mehreren Organen stattfand, z. B. Niesen beim Sehen in die Sonne, Herzklopfen bei Furcht und Freude, Blasswerden bei Schreck und Angst, Errothen bei Scham u. s. w.

Thätigkeit des Nervensystemes. Die Nerven besitzen die Fähigkeit, die durch „Reize“ erfolgten Erregungen fortzuleiten; sie sind wie die Telegraphendrähte niemals Erreger, sondern nur Leiter von Eindrücken zu oder von den Centralorganen. Gehirn und Rückenmark sind die Centra für die animalen — die Ganglien für die vegetativen Nerven.

Die Eindrücke werden entweder von den Centralorganen gegen die Peripherie, also in centrifugaler Richtung, oder umgekehrt von den einzelnen Körperstellen zum Centralorgane, also in centripetaler Richtung geleitet. Die centrifugal leitenden Nerven verlaufen mit ihren peripheren Enden in den quergestreiften und glatten Muskeln; sie veranlassen Bewegungen (Muskelcontractionen) und heißen deshalb Bewegungs- oder motorische

Nerven. Die centripetal leitenden Nerven stehen mit ihrem centralen Ende mit solchen Nervenzellen in Verbindung, welche fähig

Fig. 52.



Nervensystem (schematisch).

a Großhirn, *b* Kleinhirn, *c* Gesichtsnerv, *d* Armgeflecht, *e* Rückenmark, *f* Armnerven, *g* Lendengeflecht, *h* Hüftgeflecht, *i* Hüftnerv, *k* Schienbeinnerv.

sind. einen specifischen Empfindungsreiz wahrzunehmen. Diese Nerven heißen deshalb Empfindungs- oder sensorische Nerven. Endlich gibt es auch centrifugal leitende Nerven, welche auf die Absonderungsvorgänge in den Drüsen Einfluss nehmen und deshalb

Absonderungs- oder Secretionsnerven genannt werden (z. B. der Thränennerv).

Die von dem Eingeweide-Nervensysteme erzeugten unwillkürlichen Bewegungen sind vom centralen Nervensysteme nicht unabhängig; sie werden durch dasselbe wohl nicht erregt, aber geregelt.

Empfindungen können nur jene Nerven hervorrufen, welche bis zum Gehirne gehen; willkürliche Bewegungen können nur durch solche Nerven hervorgerufen werden, die vom Gehirne zu den quergestreiften Muskeln verlaufen. Durch die Zusammenziehung des Muskels werden auch besondere, im Muskel neben den motorischen Nerven verlaufende sensitive Nervenfasern gereizt, welche den Reiz zum Gehirne führen, und es entsteht eine Muskelempfindung. Nerven dagegen, welche von den Leibestheilen nur zu bestimmten Centren (zu den Ganglien oder zum Rückenmarke) verlaufen und zuleitende Nerven im engeren Sinne genannt werden, können selbstverständlich keine Empfindungen erzeugen; die durch sie geleiteten Reize überspringen hier ohne Vermittlung des Willens unmittelbar auf die Bewegungsnerven, und es entstehen unbewusst unwillkürliche Bewegungen, welche im allgemeinen auch Reflexbewegungen (Überstrahlungen) genannt werden.

Bei den vom Rückenmarke verlaufenden Nerven bestehen die vorderen Wurzeln nur aus Bewegungsfasern und die hinteren nur aus Empfindungsfasern, so dass jeder vom Rückenmarke entspringende Nervenstrang Bewegungs- und Empfindungsnerven abgibt. Sie versorgen die Muskeln und die Haut, überhaupt den ganzen Körper, mit Ausnahme jener Theile, in welchen sich Hirnnerven verzweigen, mit Nervenfasern in der Art, dass die untersten Rückenmarksnerven zu den untersten Leibestheilen, die höher liegenden zu den mittleren Leibestheilen u. s. w. gehen.

Schließlich wäre zu bemerken, dass für den Fall, als ein Nerv unterbunden oder durchschnitten wird, in dem Organe, zu welchem er verläuft, keine Bewegung mehr erfolgt, wenn es ein Bewegungsnerv, und von dort aus keine Empfindung mehr veranlasst wird, wenn es ein Empfindungsnerv war.

Der Schlaf ist die regelmäßig wiederkehrende Erschöpfung des cerebrospinalen Nervensystemes, wobei das Bewusstsein schwindet.

Pflege des Nervensystemes.

Das Gehirn als Organ des Fühlens, Denkens und Wollens, sowie die Nerven als Vermittler der Empfindungen und Bewegungen benöthigen zum Wohlbefinden einer Ernährung durch gutes Blut und ein richtiges Verhältnis zwischen Thätigkeit und Ruhe. Übermäßige körperliche oder geistige Anstrengung, lange Unthätigkeit, heftige psychische Eindrücke, Mangel an gehöriger Ruhe schaden dem Nervensysteme. Sie bedingen jenen Zustand, den man als Nervosität bezeichnet. Er äußert sich durch leichte Erregbarkeit, Gemüthsverstimmung, Schlaflosigkeit und Schmerzen der mannigfachsten Art.

Von Kindern, die noch nicht im schulpflichtigen Alter stehen, darf eine anstrengende Gedankenarbeit nicht gefordert werden. Erst mit dem Beginne des Zahnwechsels wird die Consistenz des Gehirns eine solche, dass es eine stärkere geistige Arbeit ausüben vermag; doch ist auch dann noch Vorsicht nöthig. Das Maximum seiner geistigen Kraft erreicht das Gehirn erst gegen das 40. Lebensjahr.

Je mehr das Nervensystem im wachen Zustande durch geistige oder körperliche Arbeit, Gemüthsindrücke u. s. w. in Anspruch genommen wurde, desto nothwendiger ist ein ruhiger, tiefer, nicht unterbrochener Schlaf. Es kommt nicht nur auf die Dauer, sondern auch auf die Qualität des Schlafes an; durch einen kürzeren, guten Schlaf wird der Körper besser gestärkt als durch einen längeren, schlechten Schlaf. Die Schlafdauer richtet sich nach Alter, Constitution und Beruf. Bei sonstiger Gesundheit bedürfen kleine Kinder 10—12, schulpflichtige Kinder 9—10, Erwachsene 7—8 Stunden Schlaf. Ein zu kurzer ebenso wie ein zu langer Schlaf sind auf die Dauer schädlich.

Über die Beschaffenheit eines den hygienischen Anforderungen entsprechenden Schlafzimmers wurde schon früher gesprochen. Es sei noch hinzugefügt, dass das Nachtlager gehörig lang und breit, rein, nicht zu weich und nicht zu hart sein soll. Man stelle es nicht neben eine kalte Mauer oder zwischen Zugluft erzeugende Fenster und Thüren. Vor dem Schlafengehen vermeide man eine reichliche Mahlzeit, aufregende Lectüre, heftige Gemüths-bewegungen.

Die seelischen Erkrankungen des Nervensystemes sind mannigfaltiger und vielfach schwerer Natur. Richtige Ernährung, Vermeidung von Überanstrengung, Wechsel der Beschäftigung, Stärkung des Willens in der Selbstbeherrschung und Geduld wirken in wohlthuender Weise.

Sinnesorgane.

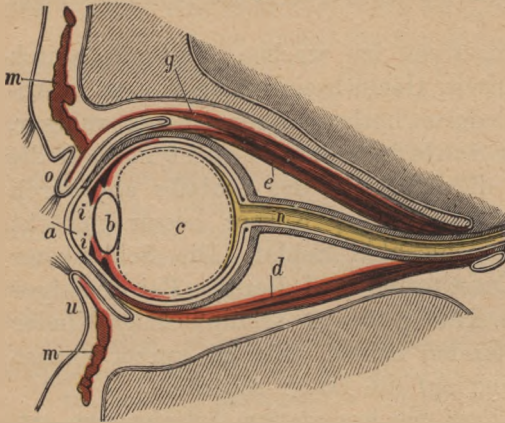
Die Sinnesorgane haben die Aufgabe, von den verschiedenartigen Erscheinungen in der Außenwelt Eindrücke auf die Seele zu übertragen: sie sind also die vermittelnden Werkzeuge der sinnlichen Wahrnehmungen. Die Sinnesorgane sind: das Auge für den Gesichtssinn, das Ohr für den Gehörsinn, die Nase für den Geruchssinn, die Zunge für den Geschmackssinn und die Leibeshaut für den Tastsinn.

Gesichtssinn.

Augapfel. Der Augapfel ist eine von mehreren übereinander liegenden Häuten begrenzte, hohle Kugel von 22—24 mm Durchmesser, welche mit durchsichtigen, festen und flüssigen Körpern

ausgefüllt wird. Man sieht an dem Augapfel von außen zunächst die weiße, harte Augenhaut, welche demselben seine Festigkeit gibt; an diese schließt sich vorn die mehr gewölbte, durchsichtige Hornhaut *a* an. Unter

Fig. 53.



Verticaler Längsschnitt durch das Auge und seine Nebenorgane.
(Braunroth die Muskeln, gelb der Sehnerv.)

der weißen Augenhaut liegt die Aderhaut, ein blutgefäßreiches Häutchen. Dieselbe geht vorne an der Grenze der Hornhaut in die frei hängende Regenbogenhaut oder Iris *i* über, welche beim Menschen an der Vorderseite blau, grau oder braun gefärbt erscheint und an der hinteren Fläche gleich der Aderhaut mit einer Lage schwarzer Pigmentzellen ausgekleidet ist; sie hat die Form einer Kreisfläche, mit einem runden Loche in der Mitte, dem Sehloche oder der Pupille, und enthält viele Muskelfasern. Unter der Aderhaut liegt die dritte Schichte des Augapfels, nämlich die Netzhaut, welche vorzüglich aus der Ausbreitung des (die harte Augenhaut und Gefäßhaut durchbohrenden) Sehnerves besteht; dieses äußerst zarte, graue und durchscheinende Häutchen reicht nach vorn nicht bis zur Hornhaut.

In der Richtung der Augenachse befindet sich an der Netzhaut (der Pupille gegenüber) der gelbe Fleck von etwa $0.73-1.1\text{ mm}$ im Durchmesser, die empfindlichste Stelle der Netzhaut. Neben dem gelben Flecke befindet sich an der Eintrittsstelle des Sehnerves in das Auge der blinde Fleck, welcher da hier die Netzhaut fehlt, für das Licht unempfindlich ist.

Die Netzhaut schließt den Glaskörper (Fig. 53 *c*) ein, welcher den größten hinteren Theil des Augapfels einnimmt. Derselbe besteht aus einer gallertartigen, durchsichtigen und zähen Substanz und ist beinahe kugelförmig, nach vorn seicht ausgehöhlt. In dieser Höhlung liegt die Krystalllinse *b*, welche die Form einer biconvexen Linse hat, vollkommen durchsichtig, farblos und von einer durchsichtigen Haut, der Linsenkapsel, eingeschlossen ist. Vor der Linse, und auf ihrer vorderen Fläche theilweise aufliegend, befindet sich die Regenbogenhaut.

Zwischen der Hornhaut und der Regenbogenhaut befindet sich ein größerer, und zwischen der Regenbogenhaut und der

Hornhaut *a* an. Unter der weißen Augenhaut liegt die Aderhaut, ein blutgefäßreiches Häutchen. Dieselbe geht vorne an der Grenze der Hornhaut in die frei hängende Regenbogenhaut oder Iris *i* über, welche beim Menschen an der Vorderseite blau, grau oder braun gefärbt erscheint und an der hinteren Fläche gleich der Aderhaut mit

Linse ein kleinerer Raum, die vordere und hintere Augenkammer. Beide sind mit einer wässrigen Flüssigkeit, dem Kammerwasser oder der Augenfeuchtigkeit, gefüllt.

Nebenorgane des Auges. Die Nebenorgane des Auges sind zunächst die in der Augenhöhle gelegenen Augenmuskeln *e*, *d*, *g* (vgl. auch Fig. 54), welche dem Augapfel verschiedene Stellungen geben und ihn auch drehend bewegen, rollen können.

Die Augenlider (Fig. 53 *o*, *u*) sind zwei Klappen, welche sich durch einen Kreismuskel bis zum Verschlusse der Lidspalte

einander nähern und sich wieder von einander entfernen können. Nach außen werden die Lider von einer zarten Haut, nach innen gegen das Auge zu von einer sehr dünnen, gefäß- und nervenreichen Schleimhaut überzogen. Diese Schleimhaut schlägt sich von der hinteren Fläche der Lider auf den Augapfel um, verbindet so diese beiden mit einander und heißt deshalb Binde-

haut. Sie überzieht aber nur die weiße Augenhaut und bildet einen Sack mit einer Lücke, in welche die Hornhaut eingepasst ist. Wenn daher fremde Substanzen, Staub, Kohle, kleine Insecten u. s. w. unter die Lider gelangen, so gerathen sie in diesen Sack und erregen dort heftige Schmerzen. Am freien Rande der Lider, wo die äußere Haut in die Bindehaut übergeht, sind die Lider mit kurzen Haaren, den Wimpern, besetzt, die, gleich den Augenbrauen über den Augenlidern, das Auge vor dem von oben einfallenden Lichte, vor Schweiß, Staub u. s. w. schützen. Am inneren Rande der Lider münden Drüsen, welche die Augenbutter erzeugen, die zum Einsalben der Lidränder und Wimpern dient.

Über dem Bindehautsack am äußeren Augenwinkel liegen in jeder Augenhöhle zwei kleine Drüsen, die Thränendrüsen; dieselben erzeugen eine wässrige, salzig schmeckende Flüssigkeit, die Thränen, welche sich in den Bindehautsack ergießen und durch die Lider über die Vorderfläche des Augapfels ausgebreitet

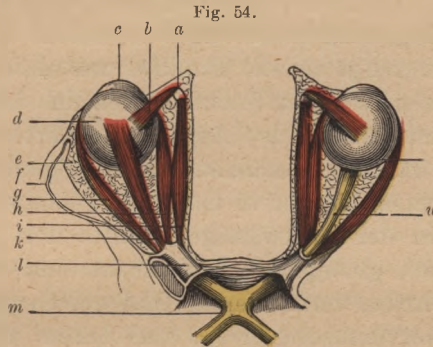


Fig. 54.

Die Augapfel, eingebettet in dem Fette der Augenhöhlen, von oben; der obere gerade Muskel ist entfernt.

a Schleife des oberen schiefen Muskels, *b c* Hornhaut, *d* Augapfel, *e* Fettlage, *f* Knochenwand, *g* äußerer, *h* innerer, *k* oberer gerader Muskel, *i* oberer schiefer Muskel, *l* Knochenkanal, *m* Kreuzung der (gelb markierten) Sehnerven (*n*).

werden; dadurch wird letztere feucht erhalten und erhält einen eigenen Glanz. Die überflüssige Thränenfeuchtigkeit sammelt sich an dem inneren Augenwinkel in einer Vertiefung, dem Thränensee, und fließt von hier durch den Thränen canal in die Nasenhöhle. Die beim Weinen oder starkem Lachen rasch und reichlich abgesonderte Thränenflüssigkeit kann der Thränensee nicht fassen und lässt sie aus der Lidspalte über die Wange ablaufen.

Das Sehen. Das Auge stellt eine vollkommene, sogenannte dunkle Kammer dar, in welche die Lichtstrahlen leuchtender oder beleuchteter Körper durch die Pupille eintreten. Indem sich die Regenbogenhaut zusammenzieht oder erweitert, vergrößert oder verengt sie die Pupille, wobei im ersteren Falle mehr, im letzteren weniger Lichtstrahlen in das Auge gelangen können. Das im Inneren des Auges reflectierte Licht wird von der innen geschwarzten Gefäßhaut und Regenbogenhaut absorbiert. Die von einem Körper in das Auge gelangenden Lichtstrahlen kreuzen sich in der rückwärtigen Hälfte der Linse (nahe ihrer hinteren Fläche), gelangen zur Netzhaut und erzeugen auf derselben ein verkehrtes, verkleinertes Bild des Gegenstandes; dadurch werden die Nervenfasern erregt und leiten den Eindruck zum Gehirne, wodurch eine Vorstellung des Objectes entsteht, dessen Lage, Größe und Entfernung wir infolge vielfacher anderweitiger Erfahrungen seit der frühesten Jugend gleichzeitig abschätzen.

Um ohne Anstrengung lesen oder schreiben zu können, müssen wir die Augen in einer bestimmten Entfernung von dem Gegenstande halten. Diese Entfernung heißt Sehweite und beträgt beim normalsichtigen Auge 20—25 cm (normale Sehweite).

Damit wir einen Gegenstand deutlich sehen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: 1. die Linse muss vollkommen durchsichtig sein; 2. der Gegenstand muss entsprechend beleuchtet sein; 3. es muss ein scharfes, deutliches Bild des Gegenstandes genau auf der Netzhaut entstehen; 4. die Größe des Netzhautbildes darf nicht zu klein sein.

Wird die Krystalllinse undurchsichtig, so tritt jener Fall der Blindheit ein, den man grauen Star nennt. Durch Entfernung der Linse wird die Blindheit behoben. Das Vermögen der Pupille, sich in starkem Lichte zu verengen und im schwachen Lichte zu erweitern, setzt uns in den Stand, bei verschiedenen Lichtintensitäten deutlich zu sehen. Befanden wir uns längere Zeit in einem dunklen Raume und treten dann in helles Licht, so können wir es anfangs nicht ertragen. Erst nachdem sich die Pupille verkleinert hat und die Netzhaut empfindlicher geworden ist, können wir ohne Anstrengung sehen. Der schwarze Star ist eine Erkrankung (Lähmung, Schwund) des

Sehnerves, der durch verschiedene Umstände (Gehirn- oder Rückenmarksleiden, Netzhautentzündung u. s. w.) verursacht wird.

Die (scheinbare) Größe des Netzhautbildes hängt von der Größe des Gesichtswinkels ab, d. h. von dem Winkel, welchen die von den äußersten Grenzpunkten des Gegenstandes zum Kreuzungspunkte des Auges gezogenen Geraden bilden. Der Gesichtswinkel wird um so kleiner, je kleiner der Gegenstand und je größer seine Entfernung vom Auge ist.

Nach bekannten physikalischen Gesetzen ändert sich die Lage des durch eine Linse erzeugten Bildes mit der Gegenstandsweite. Wäre die Augenlinse starr, so könnten von den Objecten der Außenwelt nur in bestimmten Entfernungen deutliche Bilder auf der Netzhaut entstehen. Es besitzt jedoch die Linse des Auges die Fähigkeit, ihre Krümmungshalbmesser und damit ihr Brechungsvermögen zu ändern. Infolge dieser Accommodationsfähigkeit des Auges wird es möglich, ferne und nahe Gegenstände deutlich zu sehen.

Der Bau des Auges (insbesondere der Linse) kann ein solcher sein, dass die von einem in großer Entfernung befindlichen Gegenstande ausgehenden Strahlen gerade auf der Netzhaut ein scharfes Bild erzeugen: wir nennen ein solches Auge normalsichtig. Von diesem Normalzustande kann eine Abweichung in zweifacher Richtung stattfinden: Entsteht das Bild vor der Netzhaut, so ist das Auge kurzsichtig, entsteht es hinter der Netzhaut, so ist das Auge übersichtig.*) Ein Kurzsichtiger kann einen in größerer Ferne befindlichen Gegenstand nicht deutlich sehen. Damit dies möglich sei, muss nach optischen Gesetzen entweder der Gegenstand dem Auge näher gebracht werden oder der Kurzsichtige muss Brillen mit Concavgläsern (Zerstreuungslinsen) tragen. Beim Übersichtigen sind die Verhältnisse gerade umgekehrt; er muss, um z. B. kleine Schrift ohne Anstrengung lesen zu können, Brillen mit Convexgläsern (Sammellinsen) benützen.

Unter Farbenblindheit versteht man einen krankhaften Zustand, der darauf beruht, dass die mit demselben behafteten Personen gewisse Farben nicht wahrzunehmen oder zu unterscheiden vermögen.

Pflege des Auges.

Das Auge bedarf wegen seines zarten Baues und seiner großen Wichtigkeit als Sinneswerkzeug einer besonderen Pflege. Es muss gegen das Eindringen von Staub, Rauch, scharfen Gasen,

*) Der Gegensatz von Kurzsichtigkeit ist nicht, wie häufig geglaubt wird, die Weitsichtigkeit, sondern Übersichtigkeit. Kurz- und Übersichtigkeit sind Refraktionsfehler des Auges. Weitsichtigkeit ist ein Accommodationsfehler der Linse.

grellem Lichte und kalter Zugluft geschützt werden. Besonders ist dem Auge des Säuglings, dessen Netzhaut sehr lichtempfindlich ist, und dessen Lider zart sind, intensives Licht sehr schädlich. Neugeborene und Säuglinge sollen niemals in directes Sonnenlicht schauen.

Arbeiten, bei denen das Auge in hervorragendem Grade beschäftigt ist (lesen von kleinem Drucke, zeichnen, nähen, sticken, gravieren u. s. w.), sollen weder in grellem, noch weniger bei schwachem Lichte (in der Dämmerung oder bei schlechter künstlicher Beleuchtung) vorgenommen werden. Ebenso ist unstetes (flackerndes) Licht schädlich. Bei Arbeitstischen oder Schulbänken soll das Licht von links oder von oben einfallen.

Die Reinigung des Auges (z. B. bei Entzündungen) darf nicht mit der bloßen Hand oder mit einem Schwamme, sondern muss mittelst eines weichen, reinen, in lauwarmes, reines Wasser eingetauchten Läppchens oder (carbolisierter) Charpiebaumwolle vorgenommen werden.

Fremdkörper, wie Staub- oder Rußtheilchen, kleine Insecten u. s. w., welche in den Bindehautsack gelangen, dürfen nicht durch Reiben des Auges zu entfernen versucht werden. Am besten ist es, in einem solchen Falle die Augen zu schließen, sich eine Zeit lang ruhig zu verhalten und dann die Lider langsam zu öffnen. Während des Augenschlusses wird häufig der Fremdkörper durch die Thränenflüssigkeit in den inneren Augenwinkel geschwemmt und kann dann leicht entfernt werden.

Man kann auch versuchen, den eingedrungenen Fremdkörper nach Abziehen des unteren Lides, beziehungsweise nach Umstülpung des oberen Lides mit einem feinen Lappen auszuwischen; doch dürfte die Umstülpung des Lides von einem Laien meist kaum ausgeführt werden können. Das Einlegen der sogenannten Krebsaugen (Krebssteine) in das Auge ist ganz zu vermeiden. Falls ätzende Substanzen oder Glassplitter ins Auge gekommen sind, ist ärztliche Hilfe erforderlich.

Bei Augenkrankheiten versuche man nicht Selbsthilfe, sondern wende sich an einen Arzt, wenn möglich an einen Augenarzt. Von den zahlreichen Krankheiten des Auges, auf deren Wesen hier nicht eingegangen werden kann, ist namentlich die ägyptische Augenentzündung eine ansteckende und deshalb leicht epidemisch auftretende Krankheit. Ihr Vorhandensein kann nur ein Arzt constatieren. Kinder mit solchen Augenentzündungen, die mit schleimigen oder eiterigen Absonderungen verbunden sind, sind bis zur Gesundung vom Schulbesuche fern zu halten. Bei äußeren Augenentzündungen werden gemäß Anordnung der Augen-

ärzte die Augen in der Regel nicht verbunden, sondern mit einem Schirme beschattet oder durch dunkle Brillen geschützt. Die Augen dürfen auch nicht gedrückt und müssen vor jähem Lichtwechsel bewahrt werden.

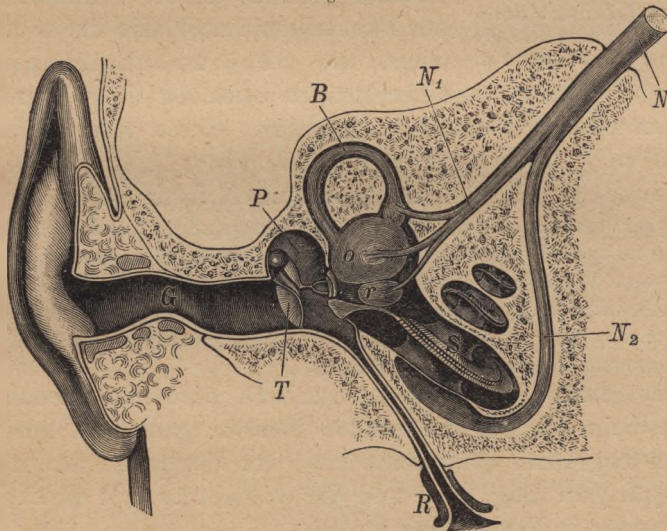
Bevor man Brillen gebraucht, soll man die Augen von einem Augenärzte untersuchen lassen. „Staubbrillen“ schützen das Auge in sehr staubiger Luft, sowie auch gegen den Lichtreflex von Schneefeldern, weißen Kalkwänden u. dgl. Für Steinklopfer, Metallarbeiter u. s. w. sind Glimmerschutzbrillen empfehlenswert.

Bei Bestimmung des Berufes sollte mehr Rücksicht auf den Zustand und die Sehkraft der Augen genommen werden, als es wirklich geschieht. Wer schwach — oder kurzsichtig ist (wie viele verderben sich die Augen in der Jugend!), oder wessen Augen zu Entzündungen geneigt sind, der vergegenwärtige sich genau die Anforderungen, welche der zu wählende Beruf an seine Sehkraft stellen wird (Uhrmacher, Graveure, Xylographen, Zeichner, Stickerinnen).

Gehörsinn.

Ohr. Das äußere Ohr wird von der Ohrmuschel und dem äußeren Gehörgange gebildet. Die Ohrmuschel besteht aus einem

Fig. 55.

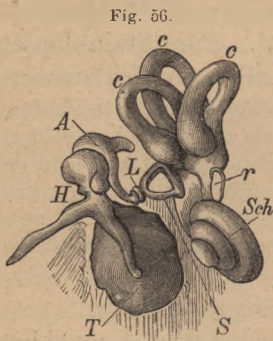


Durchschnitt durch das Gehörorgan (halbschematisch).

G äußerer Gehörgang, *T* Trommelfell, *P* Paukenhöhle, *o* elliptisches, *r* kugelförmiges Säckchen, *B* halbzirkelförmiger Bogengang, *s* Schnecke, *N* Gehörnerv, *N*₁ Vorhofsnerv, *N*₂ Schneckenerv, *R* Eustachische Röhre.

von einer Haut überkleideten Knorpel, an welchen sich nach unten das häutige Ohrläppchen anschließt. Der gekrümmte Knorpel des Ohres verengt sich trichterförmig zum äußeren Gehörgange

(Fig. 55 G). Die Haut des Gehörganges enthält zahlreiche Drüsen, welche das Ohrenschmalz absondern. Nach innen schließt der Gehörgang mit einer gespannten, elastischen Membran, dem Trommelfelle *T*, ab, und es beginnt das mittlere Ohr oder die Paukenhöhle *P*, welche von den knöchernen Wandungen des harten Felsenbeines eingeschlossen ist. Durch eine enge, sich allmählich erweiternde, theils knöcherne, theils knorpelige Röhre, die Ohrtrumpete (Eustachische Röhre *R*), steht das Mittelohr mit der Rachenhöhle in Verbindung. Durch diese Röhre communiciert somit die Luft der Paukenhöhle mit der äußeren Luft.



Gehörknöchelchen und knöchernes Labyrinth (vergr.) nach Ranke.
T Trommelfell, *H* Hammer, *A* Amboss, *L* Linse, *S* Steigbügel, *c, c, c* Bogengänge, *Sch* Schnecke, *r* rundes Fensterchen.

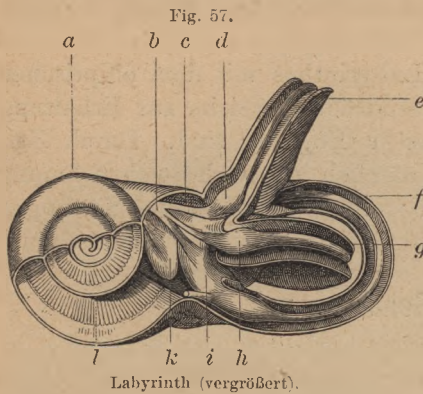
An der dem Trommelfelle gegenüberliegenden Wand der Paukenhöhle befinden sich zwei kleine, von zarten Häutchen verschlossene Öffnungen, von denen das obere das ovale, das untere das runde Fenster genannt wird. Überdies sind in der Paukenhöhle noch vier kleine Knöchelchen, die Gehörknöchelchen, gleich einer Brücke zwischen dem Trommelfelle und dem ovalen Fenster ausgespannt. Diese vier Knöchelchen (Fig. 56) sind: der Hammer *H*, der Amboss *A*, die Linse *L* und der Steigbügel *S*, alle so benannt nach ihrer Gestalt.

Unter einander sind dieselben gelenkig verbunden; mit dem Trommelfelle durch den an dasselbe angewachsenen Griff des Hammers, dessen keulenförmiger Kopf in eine Vertiefung des Ambosses passt; an dem längeren Schenkel des letzteren befindet sich das äußerst kleine, linsenförmige Knöchelchen, an welches wieder der Steigbügel befestigt ist; dieser verschließt mit seiner Fußplatte das ovale Fenster des Labyrinthes.

Das innere Ohr oder Labyrinth wird mit Ausnahme der Lücken beim ovalen und runden Fenster ganz von knöchernen Wänden begrenzt; es besteht aus dem Vorhofe, aus den drei Bogengängen (Fig. 56 *c*) und der Schnecke *Sch*, welche Theile mit einander in Verbindung stehen.

Das ovale Fenster führt in den Vorhof, das runde Fenster (Fig. 56 *r*) in die Schnecke. Das Labyrinth ist mit dem Labyrinthwasser erfüllt, in welchem das häutige Labyrinth, der Gestalt des knöchernen Labyrinthes im allgemeinen folgend, schwimmt. Die Höhlung des häutigen Labyrinthes und der Schnecke ist ebenfalls mit einer wässrigen Flüssigkeit gefüllt.

Das häutige Labyrinth (Fig. 57, 58) besteht aus zwei im Vorhofe liegenden Säckchen, dem elliptischen und dem kugel-



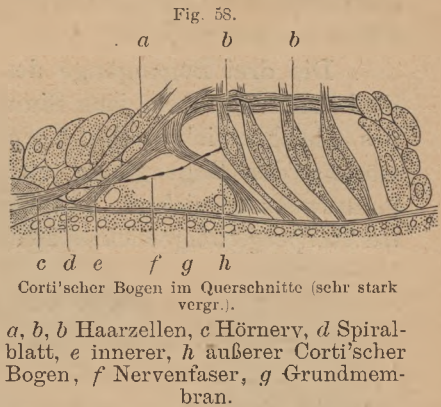
Der Vorhof *c*, die knöchernen Bogengänge *e*, *f*, *g* und die halbe Schnecke *a* sind geöffnet, *b* Vorhofsnerv, *d* und *h* häutige Ampullen, *i* elliptisches, *k* kugelförmiges Säckchen, *l* Spiralblatt.

flaschenförmige Erweiterungen, Ampullen, befinden; das letztere steht mit dem häutigen Gange des Schneckencanales in Verbindung.

Der in das Labyrinth durch den inneren Gehörgang eintretende Gehörnerv (Fig. 55, *N*) theilt sich in zwei Äste, von denen der eine als Vorhofsnerv N_1 das elliptische Säckchen und die drei Ampullen, der andere als Schneckenerv N_2 die Schnecke und das kugelförmige Säckchen versorgt. An den inneren Wandleisten der zwei Säckchen und der Ampullen endigen die Nervenenden in Zellen mit feinen Hörhaaren; zwischen diesen liegen Krystalle aus kohlenstoffsaurem Kalke, die Hörsteinchen (Otolithen).

In der Schnecke verläuft ein knöchernes Spiralblatt, an welches sich die aus parallelen Stäbchen bestehende Grundmembran anschließt. Der durch das Spiralblatt hervortretende Gehörnerv beteiligt sich hier an der Bildung der sogenannten Corti'schen Bögen (Fig. 58) auf der Grundmembran. Neben diesen liegen mehrere Reihen länglicher Zellen — Haarzellen — die an ihrem oberen Ende mit Härchen versehen und mit den Fasern des Hörnerves direct verbunden sind. Solcher Corti'scher Bögen besitzen wir in jedem Ohre ungefähr 3000. Diese Bögen und die an denselben anliegenden Haarzellen heißen das „Corti'sche Organ“.

Das Hören. Ein Schall entsteht durch Schwingungen elastischer Körper. Diese erzeugen in der sie umgebenden Luft abwechselnd Verdichtungen und Verdünnungen: Schallwellen. Die Schallwellen der Luft werden von der Ohrmuschel aufgefangen, in den äußeren Gehörgang reflectiert, gelangen an das Trommelfell und bringen dieses und die mit ihm verbundene Kette der Gehörknöchelchen zum Schwingen. Durch die Steigbügelplatte



förmigen; das erstere geht in die drei häutigen Bogengänge über, an deren Anfänge sich

wird die Membran, welche das ovale Fenster verschließt, in Schwingungen versetzt, die wieder das Labyrinthwasser und schließlich das Corti'sche Organ in Bewegung bringt, wodurch wir Töne wahrnehmen.

Die drei Bogengänge des Labyrinthes mit dem elliptischen Säckchen vermitteln jene Sinneseindrücke, welche zur Erhaltung des Gleichgewichtes des Körpers nothwendig sind. Durch Zerstörung der Bogengänge wird nämlich die Gehörwahrnehmung keineswegs vernichtet; hingegen treten eigenthümliche Störungen des Körpergleichgewichtes zumal bei doppelseitiger Verletzung auf.

Pflege des Gehörorganes.

Um das Gehörorgan gesund zu erhalten, ist Folgendes zu beachten: 1. Das im äußeren Gehörgange angesammelte Ohrenschmalz ist öfter (mit der nöthigen Vorsicht) zu entfernen. 2. Man verhüte auch das Eindringen von Fremdkörpern in den äußeren Gehörgang. (Kinder stecken gerne Kirschkerne, Knöpfe u. s. w. in das Ohr). 3. Man halte, wenn man erhitzt ist, kalte Zugluft vom Ohre ab. 4. Man überreize nicht den Gehörnerv durch zu starke oder zu hohe Töne. 5. Bei starken Schallerscheinungen (Kanonenschuss) öffne man den Mund, um die Luft auch von innen (durch die Eustachische Röhre) auf das Trommelfell einwirken zu lassen; infolge eines starken, einseitigen Luftdruckes kann das Trommelfell reißen. 6. Bei Ohrenkrankheiten (Ohrenfluss, Schwerhörigkeit, Ohrensausen) ziehe man möglichst bald einen Arzt zurathe.

Geruchsinn.

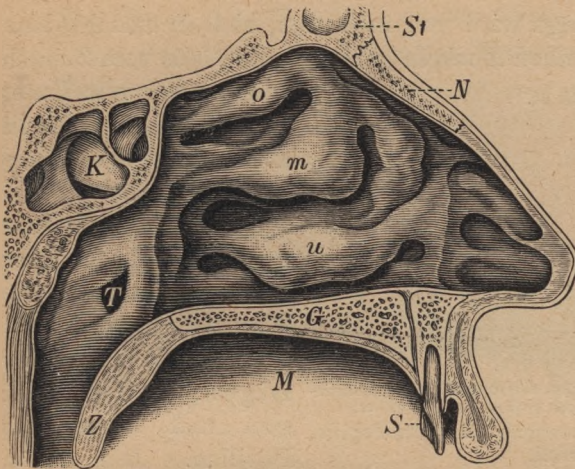
Das Organ desselben ist die Schleimhaut der Nasenhöhlen, in welcher sich der Riechnerv verzweigt.

Nase. Die Nase besteht aus einer unbeweglichen, durch die Stirnfortsätze des Oberkiefers und die paarigen Nasenbeine gebildeten Grundlage, an welche sich die beiden Seitenwand- und Nasenflügelknorpel anschließen. Infolge einer Scheidewand, deren hinterer Theil durch das Pflugscharbein und dessen vorderer Theil durch einen Knorpel gebildet ist, entsteht die rechte und linke Nasenhöhle. Die Nasenhöhlen reichen weit zurück gegen den Schädelgrund, von wo sie durch die beiden hinteren Nasenöffnungen, Choanen, in die Rachenhöhle münden.

Die Flächen der Nasenhöhlen (Muschelbeine, Nasenscheidewand) sind mit der Nasenschleimhaut überzogen, die zahlreiche Schleimdrüsen enthält, welche den Nasenschleim erzeugen. Die

durch die Löcher des Siebbeines eintretenden Geruchsnerven verzweigen sich in der Schleimhaut und vermitteln die Geruchsempfindung. Die Enden der Geruchsnerven sind besonders in

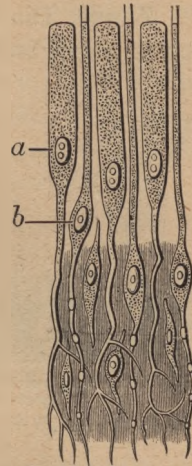
Fig. 59



Langsschnitt durch die Nase.

o obere, *m* mittlere, *u* untere Nasenmuschel, *N* Nasenbein, *St* Stirnbein, *G* Gaumenbein, *S* Schneidezahn im Oberkiefer, *Z* Zapfchen, nach vorne der weiche Gaumen, *T* Mündung der Ohrtrumpete, *K* Keilbeinhöhle, *M* Mundhöhle.

Fig. 60.



Mikroskopische Elemente der Riechschleimhaut (stark vergrößert).

a Epithelzellen mit verzweigten Fortsätzen nach unten, *b* Riechnervenzellen.

der oberen Gegend der Seitenwänden der Nasenhöhle ausgebreitet. Die Nervenfasern gehen hier in die Riechzellen über (Fig. 60 *b*), welche stäbchenförmige Fortsätze zwischen die Epithelzellen (Fig. 60 *a*) schicken.

Das Riechen. Die Bedingung des Riechens ist die, dass sehr feine Theilchen flüchtiger (gasförmiger) oder sich verflüchtigender Stoffe auf die Nasenschleimhaut gelangen und hier auf die Riechnerven einwirken, welche den Reiz zum Gehirne leiten und eine Geruchsempfindung veranlassen. Ist die Schleimhaut trocken oder zu stark befeuchtet, so sind die Geruchsnerven nicht reizbar.

Dass die Nasenhöhle auch im Dienste der Athmung steht, wurde schon früher bemerkt.

Pflege des Geruchsorganes.

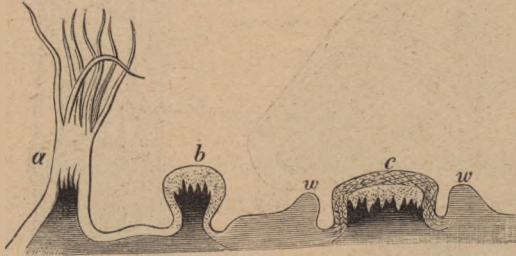
Die Nasenhöhlen sind rein zu halten, die Nasenschleimhaut ist vor Temperaturextremen zu schützen, die Geruchsnerven sollen nicht durch scharfe Stoffe (starker Schnupftabak) überreizt werden.

Bei Kindern ist das Bohren mit den Fingern in der Nase, sowie die Einfuhr fremder Körper zu verhindern.

Geschmackssinn.

Zunge. Die Zunge wird von mehreren, sich in verschiedener Richtung durchsetzenden Muskeln gebildet, die theils vom Zungen-

Fig. 61.



Die drei Arten der Zungenpapillen schematisch nebeneinander gestellt (nach Schenk).

a Fadenförmige, b pilzförmige, c umwallte Papille, w Wall.

beine, theils vom Unterkiefer kommen, theils aber auch der Zunge selbst angehören.

Die Schleimhaut, welche die Zunge überzieht, enthält dreierlei Wärzchen oder Papillen: die fadenförmigen, keulenförmigen und umwallten Papillen. Die faden-

förmigen Wärzchen (Fig. 61 a) nehmen in ungezählter Menge den Rücken und die Seitenränder der Zunge ein. Sie selbst bilden pinselartige Fortsätze, die der Zunge ein eigenthümliches, sammtartiges Aussehen verleihen. Die keulen- oder pilzförmigen Wärzchen (Fig. 61 b) sind in veränderlicher Zahl zwischen den fadenförmigen eingestreut. Die umwallten Papillen (Fig. 61 c) stehen in der Zahl 8—12 am rückwärtigen Theile der Zunge und bilden in ihrer Anordnung ein mit der Spitze nach hinten gerichtetes V. Sie bestehen aus einem mittleren warzenförmigen Theile c und einem kreisförmigen Hautwalle w. In ihnen verbreitet sich der Geschmacksnerv.

Das Schmecken. Die Bedingung des Schmeckens ist, dass sich Stoffe in dem Speichel des Mundes auflösen, auf die Schleimhaut gelangen und hier auf die Geschmacksnerven einwirken, welche den Reiz zum Gehirne leiten, wodurch eine Geschmacksempfindung entsteht. Unlösliche Stoffe werden nicht geschmeckt; ist die Zunge trocken oder mit zu viel Schleim bedeckt (belegt), so bleiben die Geschmacksnerven unwirksam.

Pflege des Geschmacksorganes.

Man halte die Zunge rein, bringe auf dieselbe keine zu reizenden oder scharfen Stoffe (Tabaksaft, starke Säuren, Alkalien),

nicht zu heiße und nicht zu kalte Speisen, und schtze sie vor Verletzungen. (Scharfe Zahnkanten.)

Tastsinn.

Das Organ desselben sind die Papillen der Leibeshaut und die Zungenwrzhchen, in welchen die Tastnerven endigen.

Tastpapillen. Die Papillen (Fig. 62) sind sehr kleine Wrzhchen nahe der Oberfläche der Haut, in welchen Haargefäße in Form von Schlingen oder Schleifen, Gefpapillen *a*, und Nervenfäden in Form kleiner, ovaler Tastkörperchen, Tastpapillen *c* endigen.

Am dichtesten sind die Tastpapillen an der Zungenspitze, an den Finger- und Zehenspitzen, an der inneren Hand- und Fußfläche, an welch' letzteren Orten sie in Reihen gestellt sind; am weitesten stehen sie am Rücken auseinander.

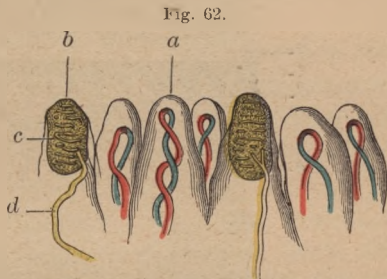
Das Tasten. Die Bedingung des Tastens ist, dass die äußeren Objecte mit der Haut und durch diese mit den Tastpapillen in Berührung kommen, deren Nerven den Eindruck in das Gehirn leiten, wodurch Tastempfindungen erzeugt werden. Durch den Tastsinn erfahren wir den Druck, die äußere Gestalt und die Beschaffenheit der Oberfläche der äußeren Dinge, ob sie fest oder tropfbarflssig, hart, weich, eben, glatt, rauh, ferner ob sie kalt oder warm sind u. s. w.

In den Gefühlsnerven der Haut liegen verschiedene Nervenfasern: Empfindungsnerven im engeren Sinne, welche die schmerzhaften Empfindungen vermitteln, Tastnerven, welche die Tasteindrcke, und Temperaturnerven, welche Warmegefhle zum Bewusstsein bringen.

uere Leibeshaut.

Bestandtheile der Leibeshaut.

Die äußere Leibeshaut, auch Haut schlechtweg, überzieht als eine schtzende Hlle die ganze äußere Fläche des Leibes und ist mit den darunter liegenden Theilen durch ein lockeres Gewebe so verbunden, dass sie von den meisten Stellen leicht abgelöst werden kann. Im senkrechten Durchschnitte lässt sie zwei Hauptschichten unterscheiden, wie sie Fig. 63 zeigt, und zwar, von innen nach außen, die Lederhaut und die Oberhaut.

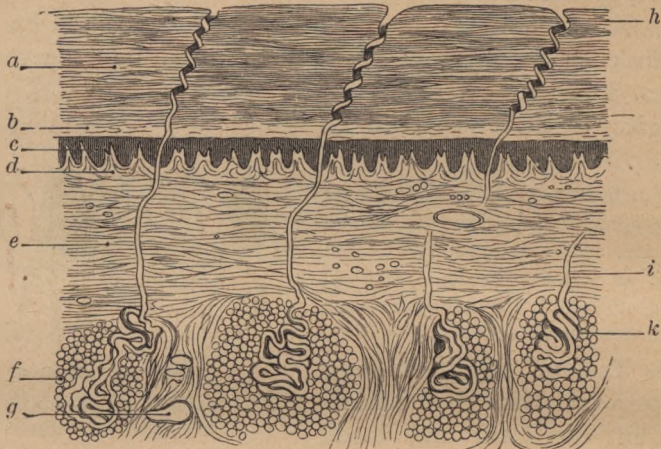


Papillen der Leibeshaut.

a Gefpapille, *b* Tastpapille, *c* Tastkörperchen, *d* Nerv.

Die Lederhaut besteht aus einem festen, elastischen Gewebe filzartig verflochtener Bindegewebsbündel, welche von einzelnen elastischen Fasern und einer Menge von Blutgefäßen und Nerven durchzogen sind. An ihrer unteren Fläche geht sie in die Fetthaut *f* über, welche aus einem lockeren, dehnbaren Gewebe besteht, in dessen Maschen bei fettleibigen Personen viel,

Fig. 63.



Durchschnitt durch die Haut einer Fingerspitze (20mal vergrößert).

a, b, c Oberhaut: *a* Hornschichte (Epithel), *b* tiefste Lage derselben, *c* Schleimschichte; *e* Lederhaut, *d* Papillen der Lederhaut, *f* Fettgewebe, *g* Durchschnitt einer Ader, *h* Schweißpore; *i* Schweißgang, *k* Schweißdrüse.

bei mageren wenig Fett eingelagert ist. Die Fetthaut, welche auch Unterhautbindegewebe genannt wird, ist an allen Stellen, wo die Haut an einem Knochen oder Knorpel fest anliegt, wie am Schädel, am Brustbeine, sehr schwach, dagegen am Bauche, in der Hüftgegend, am Oberschenkel besonders stark entwickelt; ihre unterste Schichte ist gewöhnlich fester und bildet die Faserhaut (Fascie), welche den Muskeln oder den Knochen unmittelbar aufliegt. Nach außen enthält die Lederhaut größere und kleinere Wärzchen, Papillen *d*, die in die Schleimschichte der Oberhaut emporragen.

Die Oberhaut besteht aus der Schleimschichte *c*, welche die Lederhaut bedeckt und aus kleinen Zellen zusammengesetzt ist, die das Hautpigment, von bräunlicher oder gelblicher Farbe, enthalten und der Haut ihren Teint verleihen. Die Schleimschichte geht in die Hornschichte (Epithel) *b*—*a* über, welche ein dünnes, durchsichtiges und hornartiges Häutchen darstellt, das durch Vertrocknung der Zellen der Schleimschichte aus dieser hervorgeht,

zu unterst aus weniger abgeplatteten Zellen *b*, und darüber aus flachen, trockenen Zellen *a* besteht und sich in dünnen Schüppchen ablöst. Sie ist unempfindlich und verdickt sich durch Druck, wobei Schwielen (an den Zehen Hühneraugen genannt) entstehen.

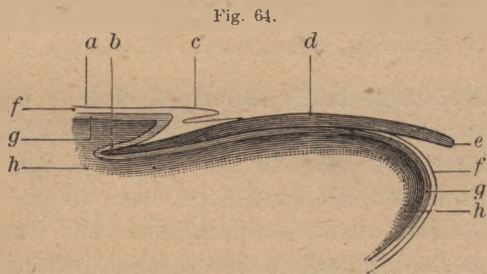
Besondere Gebilde der Haut.

In und auf der Haut treten noch besondere Gebilde auf, welche mit ihr im innigsten Zusammenhange stehen; dahin gehören die Schweißdrüsen, die Nägel, die Haare und die Talgdrüsen.

Schweißdrüsen. Die Schweißdrüsen (Fig. 63 *k*) bestehen aus einem an seinem unteren Theile zu einem Knäuel zusammengeballten, feinen Schlauche (Schweißcanal), welcher sich durch die Epidermis korkzieherartig windet und an der Oberfläche der Haut durch die Schweißpore *h* mündet.

Diese Drüsen liegen theils in der Lederhaut, theils in dem Unterhautbindegewebe; am zahlreichsten erscheinen sie an der inneren Hand- und Fußfläche und in der Achselhöhle, weniger zahlreich am Rücken und am Halse; die Gesamtzahl derselben auf der ganzen Körperfläche beträgt bei dritthalb Millionen. Sie sind von zarten Gefäßen umgeben, aus deren Blute sie den Schweiß absondern, welcher 98 Procent Wasser, ferner anorganische Stoffe sowie fette und flüchtige Säuren enthält; die letzteren verleihen dem Schweiß einen eigenthümlichen Geruch. Die Menge des täglich ausgeschiedenen Schweißes ist beträchtlich. Die Schweißabsonderung (Ausdünstung) durch die Haut ist für das Wohlbefinden nothwendig. Thiere, deren Schweißsporen durch einen Firnisüberzug verstopft wurden, starben nach kurzer Zeit.

Nägel. Die Nägel (Fig. 64) sind Hornplatten auf der Rückenseite des letzten Gliedes der Finger und Zehen. Es sind eigentlich nur verdickte Stellen der Oberhaut. Die hintere Partie und ein Theil der Seitenränder des Nagels steckt in einer besonderen Vertiefung der Lederhaut, dem Nagelbette *b*. Der Nagelwall *c* ist der Hauptsaum, welcher die Wurzel und die Seitenränder des Nagels überlagert.



Langsschnitt durch die Mitte eines Nagels.

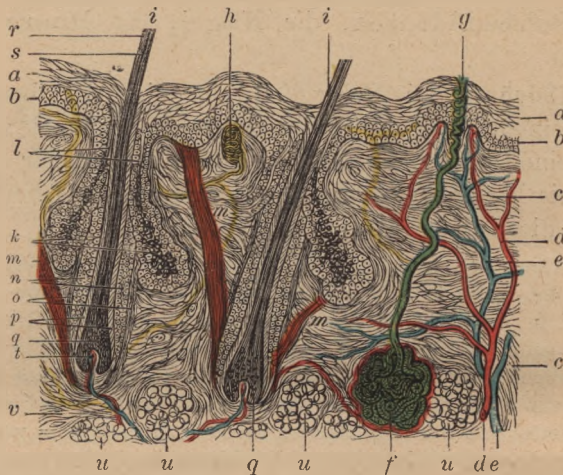
a Fingerrücken, *b* Nagelbett, *c* Nagelwall, *d* Nagel, *e* hervorragender Nagelrand, *f* Epithel, *g* Schleimschichte, *h* Lederhaut.

Haare. Die Haare (Fig. 65 *i*) sind fadenförmige, hornartige Gebilde, welche in besonderen, schlauchförmigen, oft bis zu dem

Unterhautzellgewebe reichenden Einstülpungen der Epidermis, den Haarbälgen, entstehen.

An einem Haare unterscheidet man den Haarschaft *i*, d. i. den freien Theil des Haares, und die Haarwurzel, welche in dem Haarbälge steckt. An der Wurzel bemerkt man die Haarzwiebel *q*, welche den allmählich dicker werdenden Theil der Wurzel bildet, und die am Grunde des Haarbalgtes befindliche

Fig. 65.



Schema eines senkrechten Durchschnittes der menschlichen Haut mit Haaren (vergr.).

a Epithel, *b* Schleimschichte, *c* Lederhaut, *d* Arterie, *e* Vene, *f* Schweißdrüse, *g* Ausführungsgang der Schweißdrüse, *h* Tastkörperchen mit Nervenfasern, *i* Haarschaft, *k* Talgdrüsen, *l* Ausführungsgang der Talgdrüse, *m* Haarmuskel, *n* äußere, *p* innere Wurzelscheide des Haares, *o* Haarbalg, *q* Haarzwiebel, *r* Haarrinde, *s* Haarmark, *t* Haarpapille, *u* Fett, *v* Unterhautzellgewebe.

pilzförmige Haarpapille *t*, welche mit Blutgefäßen und Nerven versehen ist; von ihr geht die Entwicklung des Haares aus. Der Haarschaft besteht aus einem Oberhäutchen, unter dem die Rindensubstanz *r* liegt, welche die (übrigens häufig fehlende) Marksubstanz *s* einschließt. Die Farbe der Haare wird durch das Zellpigment in der Rindensubstanz des Haarschaftes bedingt. Fehlt das Pigment, so erscheinen die Haare weiß.

Zu erwähnen ist noch ein Strang von glatten Muskelfasern *m*, welche nahe der Oberhaut entspringen und mit dem Haarbälge so in Verbindung stehen, dass sie ihn sammt seinem Haarschaft wenigstens an dem unteren Theile emporzuheben vermögen, wodurch (z. B. durch Einwirkung von Kälte) die sogenannte Gänsehaut entsteht.

Talgdrüsen. Diese Drüsen haben die Gestalt von keulenförmigen Schläuchen oder ausgebuchteten Säckchen, die sich bis in das Unterhautbindegewebe erstrecken (Fig. 65 k). Ihr kurzer Ausführungsgang mündet gewöhnlich in einen Haarbalg ein. Die Talgdrüsen enthalten eine Menge von Fettzellen, welche den Hauttalg absondern, der Haut und Haare einölt und geschmeidig macht.

Werden die Ausmündungsstellen einzelner Talgdrüsen durch Staub oder Schmutz verstopft, so dehnt sich die Drüsenwand zu einem größeren Säckchen aus, welches, wenn es zusammengedrückt wird, seinen Inhalt als weissen Faden mit schwarzem Kopfe herausschießt. Der Volksmund bezeichnet ihn als „Mitesser“.

Die feste, elastische Lederhaut schützt den Körper vor äußeren mechanischen Einflüssen, die Fetthaut als schlechter Wärmeleiter vor zu erheblichen Wärmeabgaben. Die Haut ist ferner Tast- und Absonderungsorgan (Schweiß, Hauttalg).

Pflege der Haut.

Wie schon bemerkt, hat die Haut eine dreifache Bestimmung: 1. Sie bildet einen Schutz des Körpers gegen schädliche Einflüsse. 2. Sie ist ein Tastorgan. 3. Sie vermittelt die Ausscheidung von Stoffen aus dem Blute, welche, wenn sie mangelhaft oder gar nicht ausgeschieden werden, Krankheiten, ja sogar den Tod herbeiführen. Je weniger die Mündungen der Schweißdrüsen und die Hautporen durch Schmutz, Hauttalg, feste Ausscheidungsstoffe des Schweißes verstopft sind, desto regelmäßiger geht die „Hautathmung“ vonstatten.

Aus diesen Gründen ist eine sorgfältige Reinigung der Haut unerlässlich. Jeden Morgen soll man Arme, Kopf, Hals und Brust, wenn möglich auch den Rücken mit kaltem Wasser waschen. Dies erfrischt den Körper, härtet ihn ab und macht ihn dadurch weniger empfänglich für Erkältungskrankheiten (Katarrhe, Rheumatismen, Nervenschmerzen). Da aber auch die anderen Körpertheile der Reinigung bedürfen, so sind Bäder nothwendig. Es ist zu empfehlen, wöchentlich ein Bad zu nehmen; im Sommer bade man täglich, und wenn möglich in kaltem Wasser. Kränkliche, blutarme, herzleidende Personen müssen hiebei vorsichtig sein. Das plötzliche Abkühlen der erhitzten, stark schwitzenden Haut kann die Ursache schwerer Krankheiten werden. Um die Haut gründlich zu reinigen, ist es nöthig, ein laues Bad zu nehmen und die Haut mit einem rauhen Tuche recht zu reiben. Im warmen

Wasser schwellen nämlich die vertrockneten Oberhautschüppchen an, erweichen und lassen sich dann durch Reiben leicht entfernen. Noch leichter lösen sie sich durch einen Zusatz von Kali oder Natron; daher der Nutzen der Seife, welche auch den fettreichen Schmutz leicht (besonders im weichen Wasser) von der Haut nimmt. Man soll eine gute, reine Seife gebrauchen. Sehr billige Seifen sind zumeist schlecht und können der Haut schaden; sehr theuere sind Luxus. Nach der Waschung ist der Körper sorgfältig zu trocknen und rasch anzukleiden. Säuglinge dürfen nur in warmem Wasser gebadet werden.

Außer gründlicher Reinigung der Haut durch Wasser und Seife ist ein entsprechender Wechsel der Leibwäsche unerlässlich, da sich auf derselben die verschiedenen Ausscheidungen der Haut ansammeln.

Die Schafwollwäsche hat gegenüber der Leinwand den Vortheil, dass sie den Leib warm hält, die Feuchtigkeit schwerer durchlässt und dadurch den Körper vor Abkühlung schützt. Sie hat aber auch einen Nachtheil. Wegen des hohen Kostenpreises besitzt man von der Schafwollwäsche meist nicht größeren Vorrath. Deshalb wechselt man diese Wäsche nicht so häufig (zumal man wegen der dunklen Farbe des Stoffes den Schmutz nicht so deutlich sieht). Es bleiben demnach die Ausscheidungsproducte der Haut länger mit dieser in Berührung. Der Hauptzweck der Wäsche ist aber Reinhaltung des Körpers.

Die Haare müssen durch Zufuhr guten Blutes gehörig ernährt werden. Reinigung der Kopfhaut durch Waschen (mit Seife und Wasser, oder letzterem mit etwas Alkoholzusatz), Kämmen und Bürsten ist für die Erhaltung von Haut und Haaren unerlässlich. Trockene Haare sind ab und zu mit etwas Oliven- oder Mandelöl einzufetten.

Die Erkrankungen der Haut sind sehr mannigfaltig. Die Oberhaut ist gegen Verletzungen unempfindlich, da sie keine Nerven enthält; desto empfindlicher ist die Lederhaut. Verwundungen der Haut durch Verbrennung oder Verbrühung sind sehr schmerzhaft. Man bestreiche die Wunde sofort mit Öl oder Fett. Am empfehlenswertesten ist die Auflage von reiner, mit Carbolöl getränkter Baumwolle. Wunde Hautstellen, die meist durch gegenseitige Reibung von Hautflächen oder durch vernachlässigte Reinlichkeit entstehen, sind zunächst gut zu reinigen und hierauf mit einem mit Talg bestrichenen Leinwandlappen zu bedecken. Aufgesprungene Hände sind mit reinem Talg, Vaseline, Lanolin (nicht mit Glycerin) zu bestreichen.

Die Hühneraugen (Leichdorne) entstehen durch den Druck unpassender (enger) Schuhe. Da die Hühneraugen bis zum Unterhautzellgewebe, ja öfter bis zur Gelenkscapsel reichen, so ist beim Ausschneiden derselben mit einem scharfen Messer große Vorsicht nöthig, weil ein zu tiefer Schnitt gefährliche Folgen nach sich ziehen kann. Das Schuhmaß soll an dem auf die Erde gesetzten Fuße genommen werden.

Die mannigfachen Hautausschläge treten als *a*) hitzige (fiebrhafte) und *b*) chronische (fieberlose) auf. Zu den ersteren gehören: die echten Blattern, Pocken oder Variolen, die Wasser- oder Schafblattern, Scharlach, Masern, Nesselsucht, Gürtelausschlag. Zur Verhütung der Menschenpocken dienen die durch Impfung erzeugten Schutzpocken. Zu den fieberlosen Hautausschlägen gehören: Grind, Bläsenausschlag (Eczem), Flechte, Krätze u. s. w. Bei allen Hautausschlägen ist möglichst bald Rath und Hilfe eines Arztes in Anspruch zu nehmen.

Die Krätze (*scabies*) ist eine Hautkrankheit, welche durch die winzig kleine (dem freien Auge eben noch sichtbare) Krätzmilbe erzeugt wird. Das Thierchen bohrt sich unter die Oberhaut, lebt und vermehrt sich hier in selbstgegrabenen Gängen und verursacht heftiges Jucken. Die Milbengänge treten namentlich auf der Hand zwischen den Fingern, in der Achselhöhle, in der Ellen- und Kniebeuge auf und erscheinen als $\frac{1}{2}$ —2 cm lange, erhabene, anfangs weißliche, später schwärzliche Linien. In den blinden Enden dieser Gänge, die graulichweiße Anschwellungen bilden, sitzt das Thier. Sticht man hier mit einer Nadelspitze ein und führt diese unter die Anschwellung, so kann die Milbe herausgehoben werden. Im fortgeschrittenen Stadium der Krätze entsteht ein flechtenartiger Ausschlag. Um die Krankheit zu heilen, wird der Körper im lauen Bade mit grüner Schmierseife tüchtig abgerieben, dann abgetrocknet und mit Perubalsam oder Schwefelkalklösung (eventuell mit Petroleum) eingerieben. Die Krätzmilbe kann leicht (schon durch den Händedruck) übertragen werden.

Verlauf des Menschenlebens.

Dem Menschen ist, wie jedem anderen organischen Wesen, eine gewisse Lebensdauer vergönnt, welche nicht bei allen Individuen gleich ist und beim natürlichen Verlaufe des Lebens durchschnittlich 70 bis 80 Jahre umfasst. Während dieser Zeit durchläuft der Mensch einen Zeitraum der Unreife, der Reife und des Welkens; jeder dieser Lebensabschnitte zerfällt wieder in mehrere Lebensalter, welche nicht gleich lange währen, da nicht nur das Geschlecht und die Körperbeschaffenheit, sondern auch das Klima, die Lebensweise, die Nahrung und die Erziehung hierauf Einfluss üben. Die nachstehend angeführten Lebensphasen stellen nur allgemeine Durchschnittswerte dar.

a) Lebensabschnitt der Unreife.

Derselbe dauert in der gemäßigten Zone beim männlichen Geschlechte bis zum 24. und beim weiblichen bis zum 20. Lebensjahre, während welcher Zeit sich Körper und Geist entwickeln. Man kann während dieser Zeit unterscheiden: *a*) die Kindheit (Alter des Neugeborenen, des Säuglings und des Kindes), *b*) die Jugend (Knaben- und Jünglings-, Mädchen- und Jungfrauen-Alter).

Die Kindheit. Das Alter des Neugeborenen umfasst die ersten 6 bis 8 Lebenstage und wird größtentheils im schlafenden Zustande verlebt. Das Säuglingsalter erstreckt sich auf die ersten 9 bis 12 Monate. In diesem Stadium erwachen allmählich die Sinne und es treten die ersten Spuren geistiger Thätigkeit hervor. Das Wachsthum geht ziemlich schnell vor sich und es brechen meist im 7. bis 9. Monate die ersten Milchzähne hervor. Das Kindesalter reicht vom Ende des ersten Lebensjahres bis zum eintretenden Zahnwechsel um das 7. Jahr. Es zeichnet sich durch eine verhältnismäßig rasche körperliche und geistige Ausbildung vor allen anderen Lebensaltern aus und lässt sich in zwei Stufen trennen. Das erste Kindesalter umfasst das 2., 3. bis 4. Jahr. Das Kind lernt stehen, kauen, sprechen. Das zweite Kindesalter (Kindergartenalter) erstreckt sich auf das 5. und 6. Lebensjahr.

Die Jugend. Das Knaben- (Mädchen-) Alter umfasst die Schuljahre und reicht in unserem Klima beim Knaben bis zum 16., beim Mädchen bis zum 14. Lebensjahre. Hierauf folgt das Jünglingsalter; es ist dies das Alter des physischen Reifens.

Physische Entwicklung. Während des Säuglingsalters ist das Kind hauptsächlich auf die Ernährung durch den mütterlichen Organismus angewiesen. Die Milch ist auch das Ideal eines Nahrungsmittels. Der Säugling findet in der Muttermilch alle Stoffe zur Ernährung, zum Athmen, zur Ausbildung seiner Knochen, Muskeln u. s. w. Die Athmung und die übrigen vegetativen Verrichtungen werden allmählich gekräftigt. Mit dem Hervorbrechen der Milchzähne wird das Kind auch an feste Nahrung angewiesen, da die Muttermilch zum raschen Wachstume der Organe nicht mehr ausreicht. Die Einnahme übertrifft in diesem Alter bedeutend die Ausgabe, der Körper, besonders die Knochen und Muskeln nehmen an Masse und Gewicht bedeutend zu. Es müssen daher dem Körper hinreichende Mengen von Eiweißsubstanzen und von phosphorsaurem Kalk zugeführt werden, es darf aber auch kein Mangel an Kohlehydraten und Fetten eintreten.

Die Kinder werden im schulpflichtigen Alter von verschiedenen ansteckenden Krankheiten (namentlich Masern, Scharlach, Diphtheritis) heimgesucht. Zeigen sich bei einem Kinde Kopfweh, Niedergeschlagenheit, Appetitlosigkeit, beschleunigter Puls (über 100 Schläge in der Minute), erhöhte Blutwärme (über 38°), so ist dasselbe zu Bette zu bringen und ein Arzt zu rufen. Keinesfalls ist es in der Schule zu belassen. Über die Messung der Körpertemperatur wurde schon auf Seite 34 das Nöthige gesagt.

Geistige Entwicklung. Im Säuglingsalter zeigen sich schon die Spuren körperlicher und geistiger Anlagen und Eigenthümlichkeiten, die erst später zur vollen Entwicklung gelangen. Das Kind vervollkommt sich zunächst durch den ererbten Trieb der Nachahmung; es nimmt nicht nur die äußeren, sondern auch die geistigen Gewohnheiten seiner Umgebung an, gewöhnt sich an dieselbe Anschauungsweise sämmtlicher Dinge, an denselben Ideengang, an dieselbe Art von Schlussfolgen, wie sie diejenigen besitzen, nach denen es sich modelt. Nur wird diese Aneignung durch die ursprünglichen Anlagen des Kindes modificiert. Je mehr diese den Gewohnheiten des Kreises entsprechen, in dem das Kind lebt, desto leichter wird es sich dieselben aneignen; im entgegengesetzten Falle wird es in seiner Entwicklung gehemmt. Daher ist das Aufwachsen des Kindes in der Familie selbst ein sehr wesentliches Erfordernis zur normalen Entwicklung desselben und zur gehörigen Entwicklung

der von seinen Eltern ererbten Anlagen; damit sich aber die geistigen und körperlichen Eigenthümlichkeiten hiebei nicht einseitig entwickeln, muss das Kind auch Umgang mit andern und Andersgesinnten genießen. Es steht ebensooft in unserer Macht, einem sonst gesunden Kinde starke Beine oder Arme zu geben (durch Übung der Muskeln), Fettablagerung oder Magerkeit zu bewirken (durch Nahrung), einzelne Organe einseitig auszubilden, als wir auch einzelne Geistesfähigkeiten einseitig auszubilden, eine weiche Gemüthsanlage zur Schwärmerei oder Melancholie, eine selbständige Geistesanlage zum Hochmuth und zum Stolze zu leiten vermögen. Hierin liegt die Macht der Erziehung über die geistige Bildung. Die Aufgabe des Pädagogen besteht darin: sorgfältig zu beobachten, zu prüfen, anzuregen und das Gefundene (Selbsthervorgetretene oder zum Durchbruche Beförderte) auszubilden oder zu mildern und mit dem gesammten Seelenleben in Harmonie zu bringen.

b) Lebensabschnitt der Reife.

Dieser stellt die mittlere Lebensperiode des Menschen dar und dauert je nach dem Geschlechte bis zum 45. oder 55. Lebensjahre, während welcher Zeit Körper und Geist auf der Höhe ihrer Ausbildung stehen. Man unterscheidet *a*) das erste und *b*) das zweite Mannes- (Frauen-) Alter.

c) Lebensabschnitt des Welkens.

Dieser Abschnitt der Abnahme der Kräfte zeichnet sich dadurch aus, dass der Organismus rascher oder langsamer von seiner Entwicklungshöhe zurückgeht. Man unterscheidet *a*) das hohe Alter und *b*) das Greisenalter. Nach Erschöpfung der leiblichen Kräfte tritt der natürliche Tod ein.

Eintheilung des Menschengeschlechtes.

Bekanntlich sind unter Millionen von Menschen nicht zwei Individuen, selbst wenn sie von denselben Eltern abstammen, ganz gleich; größere Verschiedenheiten machen sich zwischen den Gliedern zweier Familien und noch größere zwischen zwei Völkern bemerkbar. Als Grundlage vorstehender Besprechung des Menschen und der Beschaffenheit seiner verschiedenen Organe dienten die sogenannten kaukasischen Völker oder Mittelländer, weil dieselben gegenwärtig nicht nur den vollendetsten Körperbau, sondern auch die vollendetste geistige Begabung besitzen. Sie unterscheiden sich in vielen Eigenschaften von anderen Völkern. Man hat seit Blumenbach das Menschengeschlecht in fünf Rassen einzutheilen versucht, nämlich in die kaukasische oder weiße Rasse (Europäer, Nordafrikaner und Südwestasiaten); in

die amerikanische oder rothe Rasse (die Ureinwohner Amerikas); in die mongolische oder gelbe Rasse (die Hauptbevölkerung Asiens und die Eskimo); in die malayische oder braune Rasse (Malayen, Polynesier und Australier) und die äthiopische oder schwarze Rasse (afrikanische Neger).

Die Merkmale, durch welche man gewöhnlich diese Menschenrassen unterscheidet, sind theils der Schädelbildung, theils der Hautfarbe, theils der Haarbildung entnommen.

Was die Schädelbildung anbelangt, so liefert der sogenannte Camper'sche Gesichtswinkel Anhaltspunkte, um das Verhältniß zwischen den Gesichts- und Schädelknochen zu beurtheilen. Es ist dies jener Winkel, den am Kopfskelet eine längs des unteren Theiles der Nase und des Gehörganges gezogene Horizontallinie mit der von dem hervorragenden Punkte der Stirne dem Profile entlang gezogenen Geraden bildet. Die Größe dieses Winkels hängt somit ab von der größeren oder geringeren Entwicklung der Stirnlappen des Gehirnes einerseits und der Kiefer anderseits; er beträgt bei den Kaukasiern oder Mittelländern 80—85°, bei den Negern 60—75°.

Nach der Schädelbildung unterscheidet man ferner: Langköpfe, bei welchen der Längendurchmesser (von vorn nach rückwärts) zum Querdurchmesser (von links nach rechts) des Schädels sich verhält wie 100 bis zu 75; Kurzköpfe, bei welchen sich diese Durchmesser verhalten wie 100 zu 80 und darüber, und Mittelköpfe, bei denen dieses Verhältniß 100 zu 75 bis 80 beträgt. In jeder dieser drei Gruppen kann man mit Rücksicht auf die Gesichtsbildung und auf die Stellung der Zähne unterscheiden: Geradzähler, bei denen die Kiefer wenig vorspringen und die Vorderflächen der Schneidezähne in eine Ebene fallen; Schiefzähler, bei denen die Kiefer stark vorspringen und die Vorderzähne schief nach vorn gerichtet sind.

Mit Rücksicht auf die Gesichts- und Schädelbildung, ferner auf die Beschaffenheit der Behaarung und mit Rücksicht auf die Sprache kann man bei dem Menschengeschlechte (nach E. Häckel) folgende 12 Rassen unterscheiden: 1. Mittelländer (Kaukasier), 2. Nubas, 3. Dravidas, 4. Mongolen, 5. Malayen, 6. Amerikaner, 7. Arktiker, 8. Australier, 9. Neger, 10. Kaffern, 11. Papuas, 12. Hottentotten.

Von diesen zwölf Menschenrassen zeichnen sich die zuerst genannten acht höheren durch ein schlichtes, cylindrisches oder (im Querschnitt) kreisrundes Haar, die vier letzten niederen Rassen durch ein wolliges und bandförmig abgeplattetes Haar aus.

Die Gesamtzahl der jetzt lebenden Menschen beträgt bei 1400 Millionen, wovon über 1100 Millionen auf die zwei höchst entwickelten Rassen, Mittelländer und Mongolen, entfallen. Die Zahl der Sprachen wird auf ungefähr 1000 angegeben.

Erste Hilfe bei Körperverletzungen.

Das Folgende enthält in gedrängter Darstellung eine Anleitung, in welcher Weise bei plötzlichen Unfällen die erste Hilfe von einem Laien geleistet werden kann. Die rechtzeitige und richtige Ausübung der ersten Hilfe, also die Behandlung des Verunglückten bis zur Ankunft des Arztes — der in fast allen hier angeführten Fällen sofort zu rufen ist — kann manches Menschenleben retten. Nachstehende Unfälle sollen kurz besprochen werden: Quetschung, Verwundung, Blutung; Verbrennung, Verbrühung, Verätzung; Verstauchung, Verrenkung, Knochenbruch; Ertrinken, Erfrieren, Ersticken; Hitzschlag, Fallsucht, Ohnmacht; Vergiftung.

I. Quetschung, Verwundung, Blutung.

Quetschungen (Contusionen) entstehen, wenn durch einen heftigen Stoß, Schlag oder Sturz kleine Blutadern zerreißen und das dunkle (venöse) Blut derselben in das Unterhautzellgewebe austritt. Infolge dieses Blutergusses färbt sich die betreffende Hautstelle dunkelblau; bei größeren Quetschungen entstehen Blutbeulen. Bei Verletzung eines inneren Organes (Lunge, Leber, Gehirn) können sich auch, nebst heftigen Schmerzen, Erbrechen und Ohnmacht einstellen.

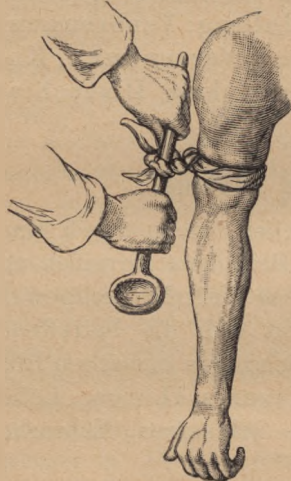
Die erste Hilfeleistung besteht darin, dass man dem verletzten Theile eine ruhige, bequeme, hohe Lage gibt und mäßig fest angelegte kalte Umschläge appliciert. Bei Bewusstlosigkeit und gleichzeitig großer Gesichtsblässe ist der Kopf niedrig zu legen. Beginnende Blutbeulen (die am Kopfe häufig entstehen) kann man an weiterer Vergrößerung verhindern, wenn man sie sogleich stark drückt, etwa mit der Fläche einer breiten Messerklinge, eines Lineals, Briefbeschwerers, eines glatten Steines u. s. w.

Wunden sind Verletzungen mit Durchtrennung der Haut. Man kann Schnitt-, Riss-, Quetsch-, Stich-, Schuss-, Biss- und Brandwunden unterscheiden. Eine jede frische Wunde blutet.

Bei einer arteriellen Blutung spritzt hellrothes Blut stoßweise aus einer Pulsader (Arterie). Bei einer venösen Blutung

fließt dunkelrothes Blut continuierlich aus einer Blutader (Vene). Bei einer parenchymatösen Blutung quillt Blut langsam aus verletzten Haargefäßen (Capillaren). Am gefährlichsten ist die arterielle Blutung und hier ist deshalb rascheste Hilfe nöthig. Zunächst ist die Wunde (durch Aufschneiden der Kleidungsstücke) zu entblößen und das verletzte Organ hoch zu lagern. Erfolgt die Blutung aus einer Gliedmaße, so ist letztere mittelst einer elastischen Binde, eines Gummischlauches, Riemens, eventuell auch mit Benützung elastischer Hosenträger (sehr zweckmäßig sind die von Prof. Esmarch angegebenen) so lange fest zu umbinden, bis der Pulsschlag local aufhört. Allzustarke Zusammenschnürung muss vermieden werden, um nicht die Weichtheile unheilbar zu verletzen. Hat man eine elastische Binde nicht zur Hand, so mache man

Fig. 66.



Knebeltourniquet.

ein sogenanntes Knebeltourniquet (Fig. 66). Man legt zu diesem Zwecke ein größeres Sacktuch; Handtuch, eine Serviette u. dgl. wie ein Halstuch zusammengelegt um das Glied, knotet die Enden fest zusammen, schiebt einen Knebel (ein Stück Holz, einen Mörserstößel, Kochlöffel, großen Schlüssel, eine Schere u. dgl.) unter das Tuch und dreht den Knebel so lange herum, bis die Blutung aufhört. Es darf nicht vergessen werden, den Knebel zu unterlegen, damit nicht die Haut miterfasst, eingedreht oder zerrissen werde. Es ist noch beizufügen, dass eine derartige feste Schnürung, welche die Blutzufuhr

völlig hemmt, nicht lange belassen werden darf, sondern zeitweise gelockert werden muss, wenn das umbundene Glied nicht brandig werden soll. Ist eine von den Halspulsadern verletzt, so kann man die eben beschriebene Zusammenschnürung nicht vornehmen. In diesem Falle presse man die Arterie unterhalb der Wunde mit den Fingern gegen die Wirbelsäule. Bei venösen Blutungen kann man sich auch einer Leinwandbinde bedienen, die man in mehreren Windungen um die Gliedmaße legt. Durch Begießen der Binde mit kaltem Wasser wird die Compression noch stärker.

Parenchymatöse Blutungen werden durch Hochlagerung, Druck und Kälte bald gestillt. Die Auflage verschiedener blutstillender Mittel (Feuerschwamm, Penghawar) ist, wenn möglich, zu vermeiden.

Beim Eintritte von Nasenbluten (welches verschiedene Ursachen haben kann), ist der Kopf nicht vorgebeugt, sondern aufrecht und möglichst ruhig zu halten. Dauert die Blutung länger, so lasse man kaltes Wasser (allein oder mit Essig oder Citronensaft gemischt) aufschnupfen und lege auf Kopf und Nacken kalte Umschläge. — Bei Bluthusten und Blutbrechen beobachte man körperliche Ruhe und consultiere einen Arzt.

Ist die Wunde verunreinigt (besonders kommt dies bei Schnitt-, Riss- und Stichwunden vor), so muss sie vor der Anlegung des Verbandes mit reinem Wasser und Baumwolle (Watte) sorgfältig gereinigt werden. Besser ist die in jeder Apotheke und Droguerie käufliche Bruns'sche Charpie-Baumwolle.

Eine gute Wundbehandlung erfordert nicht nur Ruhestellung des verletzten Körpertheiles, sondern auch die Verhinderung einer mit Entzündung und Fieber verbundenen Eiterbildung. Man weiß, dass erstens diese Eiterbildung durch das Eindringen von kleinsten Lebewesen (Mikroorganismen, Mikroben, Bacterien) in die Wunde und deren äußerst rasche Vermehrung in derselben bedingt wird, und zweitens, dass die Einwanderung dieser Mikroben hauptsächlich durch Berührung der Wunde mit solchen Körpern entsteht, an denen sich Krankheitskeime befinden: unreine Hände und Verbandstücke, schmutzige Körperstellen in der Umgebung der Wunde u. s. w. Um daher das Eindringen von Mikroben zu verhindern, welche sich in der Wunde rasch vermehren und Eiterung sowie andere Wundkrankheiten, endlich sogar Blutvergiftung hervorzurufen in stande sind, muss die Wunde baldmöglichst gut gereinigt und antiseptisch behandelt werden. Antiseptische Stoffe sind besonders Carbolwasser und das (von Prof. v. Mosetig eingeführte) Jodoform. Carbolwasser ist eine etwa zweiprocentige wässrige Lösung chemisch reiner Carbolsäure. Mit diesem Carbolwasser wird die Wunde sorgfältig gereinigt. Das Jodoform ist ein gelbes, glänzendes, grobkörniges Pulver von eigenthümlichem Geruche. Da es in Wasser fast unlöslich ist, so wird es einfach, zu feinem Pulver zerrieben, auf die Wunde gestaubt, oder es wird die Wunde mit einem Stücke Jodoformgaze (ein mit Jodoform imprägnierter Gazestoff) bedeckt. In beiden Fällen legt man dann noch Bruns'sche Watta auf und verbindet die Wunde. Zum Wundverbande werden Binden (längere Streifen von reinem Mull, Leinen) und dreieckige oder viereckige Tücher verwendet. Bei einem Verbande an der Hand mittelst sogenannter Achtertouren (Fig. 67) wird die Mitte des zusammengelegten dreieckigen Tuches auf die innere Handfläche gelegt. Von da aus werden die beiden Tuch-

enden zum Handrücken geführt, wo sie sich schief kreuzen, dann wieder jedes in der entgegengesetzten Richtung zur Innenseite

Fig. 67.



Achterverband an der Hand.

des Handgelenkes, woselbst mit beiden Enden in entgegengesetzter Richtung Kreistouren gemacht und die Enden geknotet werden. Der Achterverband am Fuße (Fig. 68) wird auf analoge Weise gemacht; die Mitte des zusammengelegten Tuches kommt auf die Fußsohle zu liegen, die beiden Enden werden über dem Fußrückengekreuzt zum Fußgelenke geführt u. s. w.

Fig. 68.



Achterverband am Fuße.

Bei Bisswunden von wuthverdächtigen

Hunden oder Katzen verfähre man folgendermaßen: Zuerst wird, um den Eintritt des inficierten Blutes in den Kreislauf zu verhindern, die verletzte Stelle sofort umschnürt. Dann lasse man die Wunde ausbluten; endlich ätze man sie mit einem glühenden, blanken Metall oder mit concentrirter (Vorsicht!) Carbol- oder Salpetersäure, mit Höllenstein, im Nothfalle mittelst einer glimmenden Cigarre aus. Bei Schlangenbissen (Kreuzotter, Viper) kann man auch die Wunde mit (unverletzten!) Lippen aussaugen, dann mit Salmiakgeist ätzen und eine starke Dosis Wein oder Cognac trinken lassen.

Ein wüthender (toller) Hund ändert sein früheres Betragen, seine Stimme. Er verliert die Fresslust und wendet sich scheu vom Wasser ab. Die Augen sind geröthet, der Blick starr, die bläulichgraue Zunge hängt aus dem Maule, aus dem weißer Schaum (Geifer) hervortritt. Das Thier läuft mit eingezogenem Schwanze unstet herum und versucht alles zu beißen, was ihm in den Weg kommt; endlich geht es unter Zuckungen und Schmerzen zugrunde.

Wird ein Mensch von einem solchen Hunde gebissen, so ist er, wenn nicht sofort ärztliche Hilfe zur Hand ist, in der Regel verloren; nach wenigen Wochen (seltener Monaten) bricht bei ihm die Wuthkrankheit aus.

Beim Stiche einer Biene oder Wespe bildet sich eine sehr schmerzhaft, rothgefärbte Beule mit einem dunklen Punkte in der Mitte. Man trachte vorerst den etwa noch vorhandenen

Stachel zu entfernen; dann wasche man die Wunde mit Salmiakgeist (Ammoniaklösung) und appliciere kühlende Mittel (kalte Umschläge, feuchtes Moos). — Stiche von Insecten, z. B. Fliegen, können auch tödlich verlaufen, wenn das betreffende Insect vorher aus einem verwesenden Thier- oder Menschenkörper Leichengift eingesogen hat.

II. Verbrennung, Verbrühung, Verätzung.

Gerathen die Kleider einer Person in Brand, so ergreife man rasch eine Decke, einen Mantel, Teppich u. dgl. oder ziehe den eigenen Rock aus und umwickle damit den Brennenden, werfe ihn zu Boden und ersticke die Flammen. Erst dann hole man Wasser und begieße ihn damit ausgiebig. Hierauf lege man ihn, um besser hantieren zu können, nicht in ein Bett, sondern auf den Teppich des Fußbodens und zerschneide seine Kleider mittelst einer scharfen Schere oder eines scharfen Messers langsam und vorsichtig, ohne jedwede Zerrung. Kleider oder Waschestücke, welche an der Haut kleben, dürfen nicht abgerissen, sondern müssen belassen werden. Die verbrannten Hautstellen sind mit Öl zu begießen oder in Ermangelung eines solchen (behufs Abhaltung der Luft) mit Reispuder, Mehl zu bestreuen; dasselbe gilt bezüglich der Verbrühung. Man unterscheidet drei Grade von Brandwunden. Bei Brandwunden des ersten Grades zeigt sich die Haut an der betreffenden Stelle geröthet; bei jenen des zweiten Grades entstehen Brandblasen; bei Verbrennungen des dritten Grades erscheint die Haut vergilbt oder verkohlt. Bei Verbrennungen des ersten Grades werden auch Kalkwasserumschläge empfohlen.

Bei Ätzwunden, die durch unvorsichtigen oder freiwilligen Genuss von Laugenessenz (Ätzkali, Ätznatron) entstehen, gibt man als Gegenmittel Essigwasser oder Citronensaft, bei Einnahme von Mineralsäuren (z. B. Vitriolöl), Milch mit einem Zusatze von Magnesia, Soda, doppeltkohlensaurem Natron, oder Seifenwasser zu trinken.

III. Verstauchung, Verrenkung, Knochenbruch.

• Eine Verstauchung entsteht infolge einer Zerrung oder Zerreißung der Gelenksbänder und Quetschung der Gelenksenden. Verbindet sich damit eine bleibende Verschiebung der Knochenenden des Gelenkes, so spricht man von einer Verrenkung.

Beide kommen namentlich häufig an den Gelenken der Gliedmaßen vor und sind sehr schmerzhaft.

Bei einer Verstauchung muss die betreffende Gliedmaße in eine erhöhte Lage gebracht werden. Hierauf sind auf das leidende Gelenk kalte Umschläge mittelst eines mehrfach zusammengelegten, mit Eiswasser durchtränkten und ausgewundenen Tuches fleißig zu applicieren. Bei Eismangel kann eine Kältemischung (z. B. 10 Theile Wasser, 1 Theil Salpeter und 3 Theile Salmiak) hergestellt werden.

Bei einer Verrenkung kann sich die Hilfe des Laien nur auf das bezüglich der Verstauchung Gesagte beschränken. Alles Weitere, namentlich die Einrichtung des Gelenkes, ist Sache des Arztes.

Einen Knochenbruch erkennt man an der sichtbaren Verkürzung oder Verschiebung (Verunstaltung) sowie an der abnormen Beweglichkeit jenes Theiles, in dem sich der gebrochene Knochen befindet. Am leichtesten brechen die Röhrenknochen (Armknöchel, Beinknochen, Schlüsselbein). In diesem Falle müssen die Kleider, wenn nöthig auch die Schuhe, aufgeschnitten und mit der größten Behutsamkeit entfernt werden. Durch geronnenes Blut angetrocknete Kleidertheile sind mit Wasser anzufeuchten und nach ihrer Aufweichung sanft abzulösen. Hierauf ist ein Nothverband anzulegen, dessen Zweck darin besteht, den verletzten Theil in seiner natürlichen Lage zu fixieren und zu erhalten. Beim Bruch (Fractur) eines Extremitätenknochens sind Schienen anzulegen. Als solche kann man allerlei Gegenstände benutzen: Stöcke, Lineale, Kochlöffel, Schindeln, Brettchen von Cigarrenkisteln, Blechstücke, steife Pappdeckel; im Freien auch Baumäste. Diese Schienen sollen so lang sein, dass sie die beiden der gebrochenen Stelle benachbarten Gelenke überragen. Damit die Weichtheile an dem verletzten Körpertheile nicht gedrückt werden, müssen zwischen dem letzteren und dem als Schiene dienenden Gegenstände weiche Stoffe, wie Watte, Werg, Moos, Kleidungsstücke, eingeschaltet werden. Die Schienen werden dann mit einem Tuche (eventuell mit einem Bande, Kinderwickel, Hosenträger, starken Spagat) verbunden. Es muss gleichzeitig darauf aufmerksam gemacht werden, dass der Laie beim Versuche, die gebrochenen Theile wieder in ihre natürliche Lage zurückzubringen und einen Nothverband anzulegen, möglichst wenig an dem Verletzten rühre, damit er nicht mehr Schaden als Nutzen stifte. Das Aufheben des Verletzten auf eine Trag-

bahre, einen Wagen muss, ebenso wie das Herunternehmen von der Bahre mit der größten Vorsicht erfolgen. Während des Transportes sollen die Träger nicht im Soldatenschritte marschieren. Bei einem Schlüsselbeinbruche genügt eine gute Unterstützung des Armes der gleichen Körperseite mittelst eines Tuches. Bei Rippenbrüchen gebe man dem Leidenden einfach eine bequeme, ruhige Lage. Erstarrende Verbände (Gips, Wasserglas) dürfen nur von einem Arzte angelegt werden.

IV. Ertrinken, Erfrieren, Ersticken.

Ein Ertrunkener ist, nachdem er aus dem Wasser gezogen, wenn nöthig, zu entkleiden, sodann auf den Bauch zu legen mit nach abwärts geneigtem Oberkörper. Hierauf trachte man durch einen auf den Rücken ausgeübten rhythmischen Druck das im Magen und in den Luftwegen angesammelte Wasser zu entfernen

Fig. 69.



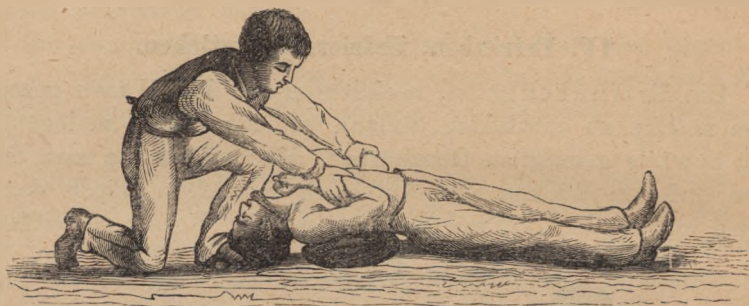
Künstliche Athmung: I. Einathmung.

und reinige Mund, Rachen- und Nasenhöhle. Auch versuche man durch Kitzeln der Rachenwand Erbrechen zu veranlassen. In keinem Falle stelle man, wie dies häufig zu geschehen pflegt, den Ertrunkenen auf den Kopf, hebe ihn auch nicht mit den Beinen in die Höhe, um auf diese Weise das Ausfließen des Wassers zu veranlassen, da dadurch das Zerreißen eines Blutgefäßes im Gehirne verursacht werden könnte. Ist der Verunglückte bewusst- und athemlos, so beginne man unverzüglich mit Wiederbelebungsversuchen und zwar zunächst mit der Einleitung der künstlichen Athmung. Dies geschieht in folgender Weise:

Man legt den Körper auf den Rücken bei erhöhter Lage von Kopf und Schultern; dann postiert man sich (je nach Umständen stehend oder kniend) hinter denselben, ergreift beide Arme oberhalb der Ellenbogen und hebt sie gleichmäßig bis über den Kopf

(Fig. 69). Dadurch wird der Brustkasten ausgedehnt und Luft in die Lungen gezogen. Dann führt man die Arme auf demselben Wege zurück und drückt sie gegen die Seiten des Brustkorbes (Fig. 70). Dadurch wird letzterer zusammengedrückt und Luft aus den Lungen ausgetrieben. Das einzuhaltende Tempo soll derartig sein, dass in einer Minute die Arme etwa fünfzehnmal gehoben und gesenkt werden. Die Versuche müssen mit Ruhe und

Fig. 70.



Künstliche Athmung: II. Ausathmung.

großer Geduld ausgeübt werden; denn manchmal dauert es stundenlang, bis sich selbständige Athembewegungen einstellen. In diesem glücklichen Falle bringe man den Leidenden zu Bette und trachte durch Warmflaschen, durch Frottierung mit wollenen Decken, Eingeben von Suppe, Thee, Cognac, Rum (kaffeelöffelweise) die Körperwärme herzustellen.

Fällt jemand vom Ufer oder aus einem Boote ins Wasser und ist kein Schwimmer in der Nähe, so halte man dem zu Rettenden ein Ruder, Brett, einen Strick oder Bootshaken oder das Ende des eigenen Rockes (den man rasch auszieht) hin. Ist jemand auf dem Eise eingebrochen und kann er sich nicht herausarbeiten, so schiebe man ihm eine Leiter zu, oder befestige einen Stein, ein Holzstück, einen Schuh an einen Strick und werfe den Gegenstand zu der betreffenden Stelle. Zweckmäßig ist es, an die letzte Sprosse der Leiter nach dem Lande hin ein Seil anzubinden, um die Leiter rasch aufs Trockene ziehen zu können.

Wer das Unglück hat, ohne Beisein anderer Personen auf dem Eise einzubrechen, der suche keinesfalls die Rettung in der Richtung, in der der Einbruch erfolgt ist, also nach vorn; man versuche vielmehr, sich umdrehend, die Anfangsstelle des Einbruches wiederzugewinnen, stemme sich mit den Ellbogen rückwärts auf die Eisfläche und mache mit den Beinen einige kräftige Stöße wie beim Schwimmen. Auf diese Weise wird man am leichtesten auf die tragende Eisfläche gelangen.

Erfrorene müssen nach Entfernung der Kleider im Freien oder noch zweckmäßiger in einem geschlossenen kühlen Raume am ganzen Körper mit Schnee oder in Ermangelung dessen mit kalten, nassen Tüchern tüchtig gerieben werden, jedoch nicht so heftig, dass dabei etwa die Haut mitgeht. Sind die erfrorenen Glieder durch die vorgenommenen Reibungen wieder biegsamer geworden, so ist künstliche Athmung vorzunehmen. Erst wenn sich selbständige Athembewegungen einstellen, bringt man den Patienten in ein ungeheiztes Zimmer zu Bette, reibt ihn mit warmen Tüchern, gibt ihm (theelöffelweise) Cognac zu trinken, Äther, Essig, Kölnerwasser, Hoffmann'sche Tropfen zu riechen, um das Bewusstsein zurückzurufen.

Eine Erfrierung kann nicht nur bei sehr niederer Temperatur, sondern auch bei geringer Kälte eintreten, wenn z. B. ein Mensch durch Hunger oder einen langen Marsch erschöpft oder durch geistige Getränke betäubt sich zur Erholung im Freien niedersetzt und hiebei einschläft. Ein kalter Wind, der über den Schlafenden hinwegweht, kann ihm dann die Lebenswärme und das Bewusstsein entziehen.

Personen, welche infolge von Einathmung von Leuchtgas, Kohlenoxydgas, Kohlensäure, Schwefelwasserstoffgas (in Gähkellern, Bergwerksschachten, Brunnen, Senkgruben) dem Erstickungstode ausgesetzt sind, müssen möglichst schnell in frische Luft gebracht werden. Beim Eindringen in finstere, mit giftigen Gasen erfüllte Räume muss man Vorsicht gebrauchen, um nicht selbst zum Rettungsobjecte zu werden. So darf man einen Raum, der mit ausgeströmten (durch den Geruch leicht wahrnehmbaren) Leuchtgasen erfüllt ist, unter keinen Umständen mit einem brennenden Lichte betreten. Liegt der Verunglückte in einem geschlossenen Zimmer, so ist vor allem durch Öffnen der Thüren und Fenster (Einschlagen der Scheiben) ein Luftzug herzustellen. Hat man den Betreffenden in frische Luft gebracht, und stellt sich nicht alsbald selbständige Athmung ein, so sind sofort Wiederbelebungsversuche mit künstlicher Athmung und Reizmitteln anzustellen.

Das giftige Kohlenoxydgas entsteht bei unvollständiger Verbrennung des Kohlenstoffes und dringt z. B. bei schadhafte Öfen oder bei zu frühem Verschlusse der Ofenklappe in die Zimmerluft. Da das Kohlenoxydgas zu dem Hämoglobin der Blutkörperchen eine größere chemische Verwandtschaft hat als der Sauerstoff, so verdrängt es diesen bei längerer Einathmung; es treten verschiedene Krankheitserscheinungen auf, bis endlich mit dem Aufhören der Athmung und Herzthätigkeit der Tod erfolgt.

Erhängte sind abzuschneiden (bei Vermeidung des Auf fallens des Körpers auf den Boden) und, wenn man von dem

eventuell schon eingetretenen Tode nicht völlig überzeugt ist, wie Ersticke zu behandeln.

Ist jemand dadurch dem Ersticken nahe, dass ihm während des Essens ein zu großer Bissen im Schlunde stecken bleibt, so öffne man ihm mit der linken Hand den Mund, lege, um nicht durch ein etwaiges Mundschließen gebissen zu werden, eine Serviette oder einen Messergriff zwischen die Backenzähne und führe dann dreist Daumen und Zeigefinger der rechten Hand so tief als möglich in den Rachen, um den Brocken zu fassen und herauszuziehen, oder ihn wenigstens beweglich zu machen oder durch Hervorrufen eines Brechreizes herauszubefördern.

Man kann auch den Vorderkörper jener Person an einen Kasten andrücken und mit der Hand kräftige Schläge auf ihren Rücken (zwischen die Schulterblätter) geben, um den Speisebrocken durch die aus der Lunge ausgepresste Luft herauszustoßen.

V. Hitzschlag, Fallsucht, Ohnmacht.

Vom Hitzschlage (Sonnenstiche) werden Personen getroffen, die bei sehr großer Hitze bedeutenden Strapazen ausgesetzt und nicht imstande sind, den infolge des starken Wasserverlustes sich ergebenden Durst gehörig zu löschen. Dabei wird die Haut heiß, es treten Athembeschwerden und Mattigkeit ein, die Thätigkeit der Sinneswahrnehmungen schwindet und endlich auch das Bewusstsein. Die schwere Form des Hitzschlages endet mit dem Tode; die leichtere Form ist heilbar. Man bringe das Individuum an einen kühlen Ort, befreie es von allen Lasten, fächle ihm kühle Luft zu, gebe ihm kalte Umschläge auf den Kopf, und anfangs nur wenig Wasser (mit etwas Rum oder Cognac). Später reiche man dem Patienten soviel Wasser als er trinken will, und lege ihn auf ein bequemes, ruhiges Lager. Stockt die Athmung, so müssen künstliche Athmung, Frottierungen des ganzen Körpers mit nasskalten Tüchern und Reizmittel zur Anwendung kommen.

Bei einem Anfalle von Fallsucht (Epilepsie) lege man den Kranken, damit er sich nicht verletze, auf einen Teppich oder eine Decke und lasse ihn in Ruhe, bis die Krämpfe aufhören, was in der Regel nach 5—15 Minuten der Fall ist; dann bringe man ihn zu Bette. Das übliche Aufreißen der krampfhaft geschlossenen Hände nützt nichts, sondern vermehrt nur noch die Krämpfe.

Die Ursache einer Bewusstlosigkeit (Ohnmacht), d. h. eines vorübergehenden Verlustes der Empfindung und willkür-

lichen Bewegung kann eine mannigfaltige sein. Ist jemand ohnmächtig geworden, so trage man ihn in frische Luft, lege ihn auf den Rücken und den Kopf niedrig, wenn das Gesicht sehr blass, dagegen höher, wenn es geröthet oder nicht auffallend bleich ist und entferne alle beengenden Kleidungsstücke; dann bespritze man den Bewusstlosen mit kaltem Wasser, wasche Stirne und Schläfen mit Essig und halte ihm Riechstoffe (Kölnerwasser, Hoffmann'sche Tropfen) unter die Nase. Hört bei einem schweren Ohnmachtsanfälle die freiwillige Athmung auf, so leite man sofort die künstliche ein.

VI. Vergiftung.

Vergiftungen können durch verschiedene Ursachen entstehen: durch den Genuss *a)* von giftigen Pflanzen und Pflanzentheilen; *b)* von verdorbenen Nahrungsmitteln, *c)* von Mineralstoffen (Säuren, Ätzalkalien, Arsenik, Phosphor), *d)* von sogenannten Alkaloiden (Morphin, Strychnin u. s. w.); *e)* durch Einathmung schädlicher Gase (Kohlensäure, Kohlenoxydgas, Schwefelwasserstoffgas); *f)* infolge eines Bisses oder Stiches von Schlangen, wüthenden Hunden, Fliegen.

Eine ganze Reihe von Pflanzen unserer vaterländischen Flora enthält giftige Stoffe. Dahin gehört eine Anzahl von Pilzen („Schwämmen“), von denen manche im Aussehen essbaren Arten ähnlich sind. Ein bestimmtes Merkmal, an dem man die Schädlichkeit oder Unschädlichkeit eines Pilzes mit Bestimmtheit erkennen kann, gibt es nicht. Man meide alle Pilze, die ein wässriges oder beim Anschneiden sich rasch (meist blau) verfärbendes Fleisch, einen widerlichen Geruch, unangenehmen, beißenden oder brennenden Geschmack besitzen, sowie solche, die von Maden („Würmern“) erfüllt oder in Fäulnis begriffen sind. Unter den einheimischen Samenpflanzen sind u. a. giftig: die Schierlinge, der Seidelbast, die Tollkirsche, Herbstzeitlose, Nieswurz, der Stechapfel, Goldregen, Eisenhut, Fingerhut, das Bilsenkraut.

Von den Schierlingen könnte von Unkundigen der Gartenschierling (Gleiße, Hundspetersilie) mit der ähnlichen Gartenpetersilie verwechselt werden. Sie unterscheiden sich durch folgende Merkmale: Die Petersilie hat hellgrüne, glänzende, beim Zerreiben aromatisch riechende Blätter, der Schierling hat dunkelgrüne Blätter, die beim Zerreiben einen unangenehmen Geruch verbreiten. Die Blüten der echten Petersilie sind grünlichgelb; unter jedem Blütendöldchen stehen 6—8 schmale Blättchen. Die Blüten des Schierlings sind weiß und unter jedem Döldchen befinden sich drei abgehend herabhängende Blättchen. — Durch die Beeren der Tollkirsche (Belladonna) sind

schon häufig Vergiftungen vorgekommen. Die Tollkirsche ist eine buschige, 1—1½ m hohe, krautige Pflanze mit spitzeiförmigen, ganzrandigen Blättern. Die kurzgestielten Blüten kommen einzeln oder zu zweien aus den Blattwinkeln hervor; sie sind überhängend und haben eine glockige, schmutzigbraune Blumenkrone. Die Frucht ist eine vielsamige, glänzend schwarze Beere von der Größe einer Kirsche; am Grunde ist sie von fünf flach ausgebreiteten, grünen Kelchblättern umgeben. Die Tollkirsche kommt in Bergwäldern, namentlich in Holzschlägen vor und blüht vom Juni bis August.

Die anderen Giftpflanzen sollen beim botanischen Unterrichte besprochen werden.

Die Hilfe des Laien bei Vergiftungen mit Pflanzen kann sich nur darauf beschränken, das Gift durch ein Brechmittel möglichst rasch aus dem Magen zu entfernen und einige Gegenmittel zu geben. Brechmittel sind in der Apotheke erhältlich. Bevor man sie bekommt, was unter Umständen lange dauern kann, kann man den Patienten laues Wasser oder Kamillenthee trinken lassen oder in dessen Rachen einen in Öl getauchten Federbart einführen. Als Gegenmittel empfehlen sich gerbstoffhaltige Substanzen: Tanninlösung, Abkochung von Eichenrinde, Weidenrinde, Galläpfeln; starker grüner Thee, eventuell starker schwarzer Kaffee.

Das Morphin (im Milchsaft der noch grünen Mohnköpfe) und das Atropin (im Beerensaft und anderen Theilen der Tollkirsche) wirken als Gegengifte.

Über die Vergiftung durch Ätzalkalien und Mineralsäuren wurde schon Seite 75 gesprochen. Außerdem können noch folgende Mineralstoffe leicht Vergiftungen veranlassen:

a) Arsenige Säure (weißer Arsenik, Rattengift) oder arsenikhältige Farben (Schweinfurter Grün, Scheel'sches Grün, Realgar u. s. w.).

b) Kupferverbindungen (Grünspan) beim Gebrauche kupferner, schlecht verzinnter Gefäße.

c) Phosphor (Zündhölzchen). Als Gegenmittel reiche man abgerahmte Milch, Wasser mit Hühnereiweiß gemischt, schleimige Getränke (Haferschleim, Gerstenschleim). Fett haltige Flüssigkeiten darf man nicht eingeben, weil diese das Gift auflösen und seinen Übertritt in das Blut erleichtern.

d) Arsenik. Bei Arsenikvergiftungen leistet das Eisenoxydhydrat (Eisenrost) gute Dienste.

Über die Behandlung von Personen, die durch Einathmen schädlicher Gase oder durch Verletzung gewisser Thiere verunglückt sind, wurde schon früher (S. 74, 75) einiges mitgeteilt.

Schulhygiene.*)

A. Das Schulhaus.

Das Schulhaus soll ein eigens zu diesem Zwecke hergestelltes Gebäude sein, das eine thunlichst luftige, der Sonne zugängliche und vor Stürmen geschützte Lage hat. Wenn möglich, ist es freistehend zu erbauen; staubende, verkehrsreiche Straßen, sowie die Nähe luftverderbender, lärmender, oder gar gefährlicher Anlagen oder Betriebe ist zu vermeiden. Der Platz muss so gewählt werden, dass auch nicht in Zukunft durch Vorbauen oder Anbauen hoher Häuser u. s. w. dem Schulhause Licht entzogen werde.

Jeder Schulhausplan muss sanitätsbehördlich geprüft werden.

Der Baugrund soll möglichst trocken und möglichst wenig durch organische Stoffe verunreinigt sein, keinesfalls aus Schutt oder Abfällen bestehen, der Grundwasserstand keine großen Schwankungen aufweisen.

Muss das Haus an einer Stelle mit hohem Grundwasserstande erbaut werden, so ist entweder für eine entsprechende Aufschüttung oder eine künstliche, undurchlässige Sohle zu sorgen oder, wenn thunlich, der Boden zu entwässern, was noch besser ist (Drainage u. s. w.).

Die Größe des Schulhauses ist so zu bemessen, dass auf das Anwachsen der Bevölkerung gebührend Rücksicht genommen

*) Vergleiche hiezu den h. Ministerialerlass vom 9. Juni 1873, Z. 4816 betreffend die Feststellung der Bestimmungen über die Einrichtung der Schulhäuser der öffentlichen Volks- und Bürgerschulen und über die Gesundheitspflege in diesen Schulen. Verordnungsblatt für den Dienstbereich des Ministeriums für Cultus und Unterricht 1873, Stück XIII, S. 346—358. — Ferner Handbuch der Reichsgesetze und Ministerialverordnungen über das Volksschulwesen. 7. Auflage. Wien, k. k. Schulbücherverlag, 1891; darin das Reichsvolksschulgesetz vom 14. Mai 1869, die allgemeine Schul- und Unterrichtsordnung vom 20. August 1870, ferner zahlreiche, die Schulhygiene speciell, auch hinsichtlich der einzelnen Kronländer betreffende Anordnungen (siehe die bezüglichen Schlagworte des Inhaltsverzeichnisses in jenem Buche).

Eine ausführliche und eingehende Darstellung der Schul- und Unterrichtshygiene nach dem gegenwärtigen Stande des Wissens ist in dem „Handbuch der Schulhygiene“ von Dr. L. Burgerstein und Dr. A. Netolitzky (Jena, Fischer 1895) zu finden (siehe den h. Erlass des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 19. April 1895, Z. 8392. Verordnungsblatt 1895, Stück IX vom 1. Mai 1895, S. 133).

wird, um späteren Pflerchungen u. s. w. vorzubeugen, was auch durch vergrößerungsfähige Hausanlagen erreichbar ist; kann hiebei das spätere Aufsetzen eines weiteren Stockwerkes in Betracht kommen, so ist bei der ursprünglichen Anlage auf hinreichende Mauerstärke zu achten. Zahlreiche kleinere Schulhäuser haben vor wenigen großen auch den Vortheil, dass infolge der kleineren Besucherzahl Infectionskrankheiten weniger verderblich und die Schulwege verkürzt werden. Es empfiehlt sich, die Schulgebäude höchstens dreigeschoßig (Erdgeschoss und zwei Stockwerke) zu machen und die Gänge nur einseitig zu verbauen (Licht, Luft). — Wenn irgend möglich, ist ein Spielplatz (sowie ein Schulgarten) anzulegen.

Jedes Schulhaus soll mit Wasser versorgt sein, welches u. a. geruchlos, geschmacklos, kühl, klar und (in nicht zu dicker Schichte) farblos ist. Wo irgend thunlich, soll das Wasser von fachmännischer Seite (chemisch und bacteriologisch) untersucht werden. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist dies in Epidemiezeiten. Auch der Zustand des Brunnens soll von Zeit zu Zeit untersucht werden. — Quellwasser pflegt den hygienischen Anforderungen meist zu entsprechen. Brunnen sind so anzubringen, dass sowohl die Gefahr einer Infiltration aus Senkgruben u. s. f., als die einer Verunreinigung von obenher vermieden wird; recht gut sind die sogenannten Abessinierbrunnen, wenn der Boden leicht durchzuschlagen und der Wasserzufluss reichlich genug ist. Als Trinkgefäße empfehlen sich am besten Gläser.

Da das Sonnenlicht ein für die Gesundheit namentlich der Kinder hochwichtiger Factor ist und die gesunde Beschaffenheit von Aufenthaltsräumen für Menschen wesentlich fördert, so sollen die Schulzimmer demselben zugänglich sein, d. h. südliche und östliche Lagen für die Lehrzimmerfront bevorzugt werden. Auch klimatische Verhältnisse spielen bei dieser Frage eine Rolle. Für neue Theile großer Städte sollten die Plätze der Schulhäuser auf Jahrzehnte hinaus bauordnungsmäßig gesichert werden.

Baumaterial. Am besten eignen sich für den Schulbau gut gebrannte Ziegel; besonders Dachziegel sollen bester Qualität sein, da sie den atmosphärischen Einflüssen beständig direct ausgesetzt sind. Der Mörtel soll reinen, scharfkörnigen Sand und nur so viel Kalk enthalten als nöthig ist, um die Sandkörner aneinander zu kitten, nicht mehr Wasser, als bei dessen Verwendung zum Mauern nothwendig ist. Zur Erreichung der Undurch-

lässigkeit für Wasser wird hydraulischer Mörtel oder dieser mit kleinen Steinen untermengt (Beton) verwendet.

Das Bauholz sei gesund und trocken. Während des Baues soll es nicht der Möglichkeit ausgesetzt werden, Wasser aufzunehmen (z. B. Köpfe der Trame). Werden diese Rücksichten nicht beachtet, so kann entweder Fäulnis eintreten (Einsturzgefahr), oder der gesundheitsgefährliche Hausschwamm sich ansiedeln, der das Holz zerstört, selbst das Mauerwerk angreift und kostspielige Reparaturen nothwendig macht.

Die Arbeiter sollen während des Baues provisorische Abtritte (z. B. querdurchgesägte Petroleumfässer) benützen, die rechtzeitig zu leeren sind.

Die Fundamente müssen frostfrei, d. h. $1-1\frac{1}{2}$ m tief gelegt werden. Es ist gesundheitlich vortheilhaft, das ganze Haus zu unterkellern; da man im Schulhause ausgedehnter Keller oft nicht bedarf, genügen meterhohe Luftgewölbe; sollen auch diese erspart werden, so muss das ganze Haus auf eine starke Schichte von Beton u. dgl. gestellt werden, welche seitlich umbiegend über den Erdboden ansteigt; diese Herstellung ist übrigens auch bei unterkellerten Häusern zur Abhaltung des Aufsteigens von Grundluft und Grundwasser gesundheitlich vortheilhaft. Jedenfalls sind auch in unterkellerten Gebäuden horizontale Isolierschichten einzuschalten, welche das Mauerwerk über dem Erdboden quer durchsetzen (z. B. Gußasphalt, d. h. ein Gemenge von Asphalt, Steinkohlentheer und Sand 5 : 1 : 2 G. Th.).

Die Mauerdicke wird u. a. vom Klima und der Lage bestimmt. Freistehende Mauern an der Nord- und West- (Wetter-) Seite werden zweckmäßig hohl angelegt, d. h. auch zur Abhaltung der Durchnässung, mit einer 10 cm dicken Luftschicht, welche bei jedem Geschoss und jeder Fensteröffnung abgeschlossen wird, versehen. Auch feuersichere äußere Verblendschichten (Schiefer, Hartglas, Falzziegeln u. dgl.), nach dem Austrocknen der Mauer angebracht, sind von Wert.

Verzierungen in der Gestalt von Vorsprüngen an der Innenseite der Mauern, also auf Gängen, Stiegen u. s. f. sind wegen der Staubanhäufung zu vermeiden. Zur Verzierung können Farben verwendet werden.

Fachwerkbau (Baracken) ist für Schulen als Nothbehelf zulässig, aber nicht zu empfehlen. Er ist weniger feuersicher, wärmehaltend und dauerhaft als der kostspieligere Massivbau.

Die Zwischendecken, d. h. die Scheidungen der Geschosse zwischen Decke und nächsthöherem Fußboden sind möglichst feuersicher, für Luft und Wasser undurchlässig, wärme- und schalldicht herzustellen. Namentlich auf dem Lande werden noch Trame verwendet; auf diese kommt der Blindboden, dann der Fußboden, unter sie die Decke (Holzverschalung mit reifem Schilfrohre benagelt, Gipsmörtel). Der Raum zwischen je zwei in einiger Entfernung nebeneinander liegenden Tramen wird durch eine horizontale Zwischenwand aus Latten abgetheilt und die obere Höhlung zur Erhöhung der Schalldichtheit mit einer Füllung versehen. Diese Füllung muss vor dem Legen des Fußbodens trocken sein und darf weder organische (fäulnisfähige) oder feuergefährliche oder hygroskopische oder staubende Stoffe enthalten, noch durch die Arbeiter verunreinigt werden. Verwendbar sind z. B. reiner Kies-sand, mit Sand vermengter Ziegellehm, die ausgeharkten Mörtel-abfälle, die zur Zeit, da man sie braucht, schon trocken zu sein pflegen. Für städtische Schulanlagen sollten eiserne Träger und Beton als Füllung verwendet werden; Constructionen dieser Art erfüllen verschiedene hygienische Forderungen in vortrefflicher Weise.

Die Dachkranzausladung darf die Belichtung der Schulzimmer nicht beeinträchtigen. An jedem Schulhause muss eine Dachrinne vorhanden sein. Um dem Herabstürzen größerer Schneemassen vorzubeugen, soll der Dachsaum nicht über 30 *cm* breit sein oder es müssen Schneerechen angebracht werden. Das Wasser von der Dachrinne wird durch Abflussrohre herabgeleitet, die am besten außen befestigt und mittelst überdeckter Rinnen in den Trottoirs der Straßenrinne, beziehungsweise unter Einschaltung eines Siphons dem Canale zugeführt werden.

Blitzableiter am Schulhause sind zu empfehlen; ob sie nothwendig sind, hängt von der örtlichen Lage ab; werden sie angebracht, so ist sorgfältigste Ausführung nöthig. Der Leitungsweg vom Boden aufwärts soll bis etwa in 3 *m* Höhe nicht un-mittelbar zugänglich sein.

Der Zugang von der Straße zum Schulhause ist zu pflastern.

Eingang. Da der Fußboden des Erdgeschosses über dem äußeren Niveau liegen muss, so sind auch bei ebenerdigen Schulhäusern einige Stufen nöthig. Zur Vermeidung der Winterglätte werden diese innerhalb des Einganges angebracht oder mindestens durch ein Vordach geschützt, mit Anhaltstangen und einem Ruheplatze versehen. Kein Schulzimmer darf direct ins Freie führen.

Für die Reinerhaltung des Schulhauses ist das Anbringen und Benützen ausreichend großer Vorrichtungen zum Abstreifen des Straßenschmutzes (Abstreifeisen und Cocos- oder Strohmatten) nothwendig. Die Kinder sind vom ersten Schuljahre strenge und consequent zur gehörigen Benützung dieser Vorrichtungen anzuhalten.

Besonders in Städten ist neben dem Eingange ein Warte-
raum für zu früh kommende Kinder, beziehungsweise für Per-
sonen, welche Kinder bei Schulschluss abholen, recht wünschenswert.

Stiegen sollen feuersicher, ferner direct und ausgiebig er-
hellert und für die bezüglichlichen Altersstufen bequem passierbar sein.
Sie bestehen am besten aus Steinsorten, die sich wenig abnützen,
oder aus Eisen mit angeschraubten Auftritten aus hartem Holze.
Die Treppen sind geradlinig, ein- bis zweimal gebrochen mit
zwischenliegenden Ruheplätzen herzustellen und sollen nicht gegen-
über Zimmerthüren münden. Ihre Breite hängt von der Zahl der
passierenden Kinder ab; besser ist es, besonders für kleinere Kinder,
eine größere Anzahl schmalerer (1 *m* breiter) Treppen anzulegen,
da speciell kleine nur die Wandseite zu benützen pflegen. Auch
Rampen sind verwendbar. Die Stufenhöhe soll etwa 15 *cm*, der
Auftritt das doppelte betragen, nicht mehr als 15 Stufen un-
mittelbar aufeinander folgen. Ist eine freie Stiegenseite vorhanden,
so wird sie mit einem Gitter versehen, dessen glatte (Staub!) Stäbe
nicht über 15 *cm* voneinander entfernt sind. Handläufer sind be-
sonders für die kleinen Kinder nöthig, nicht dicker zu machen,
als dass sie eine Kinderhand umspannen kann und entsprechend
hoch (50—60 *cm*) anzubringen. Für größere kann ein höherer
(75—80 *cm*) Handläufer dienen. An der freien Stiegenseite erhält
der Handläufer angeschraubte Knöpfe in 50 *cm* bis 1 *m* Entfernung
(Herabrutschen). Es empfiehlt sich, die Wände der Stiegen, Gänge
und Zimmer mit etwa 1.5 *m* hohen, möglichst ebenen Holzlambris
zu versehen, bei Armut der Gemeinde zum mindesten die vor-
springenden Ecken so hoch mit Holz oder Eckeisen abgerundet
zu verkleiden und die Lambris wenigstens 25 *cm* hoch zu machen.

Die Gänge sollen feuersicher, licht, luftig, rasch lüftbar
und zugfrei sein. Der Fußboden muss widerstandsfähig (Stein)
und darf nicht glatt sein. Am besten ist es, die Gänge nur als
Passagen und demgemäß in der Breite der Stiegen anzulegen.
Wenn sie auch als Kleiderablagen oder wenn sie auch als Er-
holungsräume in den Pausen bei schlechtem Wetter zu dienen
haben, so sollen sie bei einseitiger Bebauung mindestens 3 *m* breit,

bei zweiseitiger entsprechend breiter sein. Stufen sollen auf Gängen nicht vorkommen.

Die Thüren sollen sich nach außen öffnen, wenigstens 1 *m* breit, dauerhaft und leicht beweglich construiert, die Drücker in einer für die Kinder bequemen Höhe angebracht sein. Über den Thüren kann zur Förderung der Ventilation, namentlich außer den Schulstunden, ein bewegliches Oberlicht angebracht werden.

Vertheilung der Räume. Hat der Lehrer auf dem Lande auch Landwirtschaft, so ist ihm das Erdgeschoss einzuräumen, falls er im Schulhause wohnt. Sonst sind die kleinsten Kinder in den (ausreichend belichteten) tiefsten Geschossen unterzubringen, die Classen der größeren in höhere, Zeichensäle, Handarbeitszimmer u. s. w., d. h. überhaupt nur zeitweilig benützte Räume in das oberste Geschoss zu verlegen. Ist eine alte Schule schlecht belichtet, so müssen die Classen unbedingt in die hellsten Räume verlegt, die übrigen Locale thunlichst anderweitig verwendet werden. — Knaben- und Mädchenschulen sollen gesonderte Eingänge und Treppen haben.

Austrocknen des Baues. Feuchte Wände wirken als einseitig abkühlende Körper (Strahlungsverlust), leiten die Wärme besser als trockene, verbrauchen durch Verdunstung des in ihnen enthaltenen Wassers Wärme und spielen wahrscheinlich auch bezüglich der Infection eine Rolle. Der Grad der Austrocknung ist nur durch chemische Untersuchung sicher zu bestimmen. Der Mörtel gilt als hinreichend trocken, wenn er höchstens 2% Wasser enthält. Das Verputzen der Wände sollte erst vorgenommen werden, bis der Mauermörtel genügend erhärtet ist, was im allgemeinen etwa sechs Wochen dauert. Fensterflügel und Thüren sollen erst etwa ein bis drei Monate nach Vollendung des Verputzes eingesetzt werden. — Es empfiehlt sich, Massivbauten je nach Material ein Viertel- bis drei Vierteljahre nach Vollendung leer stehen zu lassen. Ziegelrohbau trocknet rascher als Putzbau; es ist gut, die Fugen 2—3 *cm* tief auszukratzen, nicht aber mit Mörtel zu verstreichen.

B. Das Lehrzimmer und seine Einrichtung.

Größe. Die mögliche Länge der gewöhnlichen Schulzimmer hängt von den Stimmitteln des Lehrers ab, ferner von der Hörweite, sowie der Möglichkeit, Geschriebenes auf der Schultafel deutlich zu lesen (circa 8 *m*). Es empfiehlt sich, etwa 9 *m* als Längenmaximum festzuhalten. Die Breite ist dadurch begrenzt,

dass mit der Entfernung der Sitze vom Fenster die Güte der Belichtung rasch abnimmt. Auch die Schwierigkeit, in zu breiten Zimmern verständlich zu sprechen, sowie die der gehörigen Überwachung aller Kinder ist in Betracht zu ziehen. Die Zimmer sind nicht breiter als 6 m zu machen. Die Höhe der Zimmer sollte in Städten nicht unter 4 m, auf dem Lande nicht unter 3·5 m betragen. Eine größere lichte Höhe vertheuert Bau und Heizung, eine solche über 4·5 m ist auch wegen der Stimmittel der Lehrer nicht anzurathen. Zu niedere Zimmer erlauben keine ausreichende Fensterhöhe und beschränken zusehr den Luftraum. Langclassen (Länge : Breite etwa wie 3 : 2) gestatten die hygienisch günstigste Raumausnützung; für kleinere Schülerzahlen sind auch Quadratclassen benutzbar; Tiefclassen wird man möglichst vermeiden, da sie entweder sehr klein wären oder schlechte Belichtung hätten.

Die Wände sollen glatt sein, um das Anhaften von Staub thunlichst zu verhindern (Putz mit möglichst ebener Oberfläche, Öl- oder Leimfarbe). Die Wandfarbe soll weder blenden noch dunkel sein oder nachdunkeln (Absorption von Licht). Günstig ist hellgrau, hell blaugrau, hell grüngrau. Holzsockel von 1·5 m Höhe sind sehr zu empfehlen, besonders an kalten Wänden, z. B. Außenmauern (Wärmestrahlung).

Der Plafond wird rein weiß gestrichen, am besten mit undurchlässiger Farbe, besonders wenn die Zwischendecken nicht undurchlässig sind. Die Anstriche im Zimmer sind einfarbig, alle im Schulhause giftfrei. — Deckenstützen (Säulen) dürfen im Schulzimmer nicht stehen, auch vorragende Unterzüge der Decken sind zu vermeiden.

Der Fußboden soll möglichst dicht schließen; dadurch wird einerseits das Eindringen von Staub thunlichst beschränkt, der bei der Bewegung der vielen Kinder wieder in die Zimmerluft träte, anderseits wird gelegentlich nasser Reinigung oder Wasserdampf-Condensation dem Befeuchten dieses Staubes, beziehungsweise der Zwischendeckenfüllung (Zersetzung von organischem Materiale) vorgebeugt. Bei durchlässigen Decken wird derart auch der Durchtritt von Luft aus dem unteren Geschosse vermindert.

Da der Fußboden ein schlechter Wärmeleiter sein muss, wird Holz gewählt; da er ferner gegen starke Benützung widerstandsfähig und zur Vermeidung von Staubaufnahme nicht rau sein (splittern) darf, so eignet sich für Schulzimmerfußböden hartes

Holz (Eichenholz, auch gut präpariertes Buchenholz oder amerikanisches Fichtenholz [pitch-pine]); die höheren Anlagekosten werden, abgesehen vom gesundheitlichen Nutzen, auch durch die größere Dauerhaftigkeit hereingebracht. Je astfreier und trockener das Holz, je wärmer und trockener das Wetter beim Verlegen ist, desto besser. Die Dielen sollen „gespundet“ und nicht über 12 *cm* breit sein. Einen vortrefflichen Fußboden geben etwa 40 *cm* lange, höchstens handbreite Eichenbrettchen in Feder und Nuth auf eine dünne Asphalt-schichte verlegt. Bewährt ist jährlich zweimaliges Einlassen mit heißem Leinöl. Dadurch werden die feinen Fugen, sowie die Holzporen verlegt, der Fußboden nimmt wenig Staub an und ist leicht durch feuchtes Aufwischen zu reinigen. — Auch Xylolith gibt einen guten Schulzimmerfußboden.

Schulbänke (Subsellien). Die Schulbank soll vor allem gesundheitsgemäße Körperhaltungen beim Schreiben und in den Schreibepausen möglich machen, beziehungsweise fördern, ferner soll sie bequemes Aufstehen und Niedersetzen, Ein- und Austreten erlauben, zu Verletzungen keinen Anlass geben, die Reinigung des Bodens möglichst wenig behindern, leicht umgestellt werden können, geräuschlos zu handhaben sein, die Schulsachen bequem unterbringen, sowie die Kinder bei ihrer Arbeit leicht überwachen lassen. Endlich soll sie dauerhaft und nicht zu kostspielig sein, sowie wenig Raum einnehmen.

Damit die Schulbank nicht von vorneherein unpassende Körperhaltungen nothwendig zur Folge habe, muss sie der Größe des Kindes angepasst sein; die Hauptmasse der Kinder bewegt sich innerhalb ziemlich enger Größengrenzen (etwa 50 *cm*); innerhalb derselben Schulklasse kommen relativ bedeutende Schwankungen vor. Es ist daher eine Anzahl von Größennummern für die Schulbank nöthig (von denen in Wien acht angelegt werden), sowie die halbjährliche Messung der Kinder, umsomehr, als das Wachsthum auch nach Klima, Rasse und Wohlhabenheitsverhältnissen schwankt, daher das Alter allein nicht maßgebend ist.

An der Schulbank sind die Grenzen der Körpergrößen, für welche sie bestimmt ist, sowie die Größennummer mit Ölfarbe aufzupatronieren. Behufs Zuweisung der Bank an den einzelnen Schüler braucht nicht die Körperlänge in Centimetern gemessen zu werden; man male auf den Thürstock mit Hilfe der Maßzahlen, welche rationell construierten Bänken zugrunde liegen und nach welchen der Erzeuger arbeitet, eine Scala, welche in etwa 1 *m* Höhe über dem Boden beginnt und deren einzelne übereinanderliegende (abwechselnd schwarze und weiße) Streifen bloß die Banknummern enthalten, welche den bezüglichen Körpergrößen entsprechen. Ein Kind nach dem anderen tritt an,

der Lehrer bückt sich soweit, dass seine Augen in der Scheitelhöhe des Kindes stehen und notiert die zutreffende Nummer zum Namen des Kindes in den Katalog. Steht der Scheitel eines Kindes gerade an der Grenze zweier Banknummern, so wähle man die größere. — Die Arbeit beansprucht für eine ganze Schulklasse nur wenige Minuten.

Die Subsellanweisung nach der Körperlänge hat den Nachtheil, bei weitem nicht immer das passendste Subsell zu ergeben, weil die Körperteile des einzelnen Individuums nicht in constanten Größenverhältnissen stehen; so pflegen z. B. rhachitische Kinder einen relativ langen Rumpf und kurze Extremitäten zu haben.

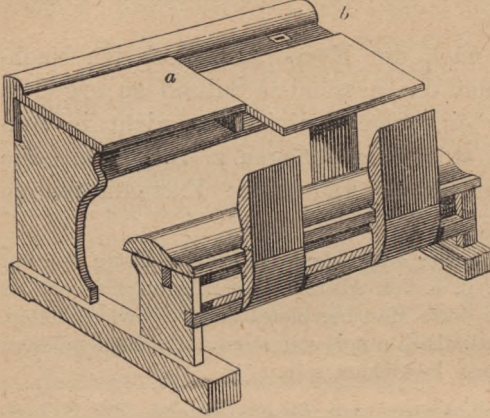
Es würde sich daher noch besser empfehlen, das sehr wichtige Maß der Ellenbogenhöhe zu benützen, d. h. den Abstand des Ellenbogens von der Sitzfläche beim Sitzenden. Auch diese Messung bietet keine Schwierigkeiten, wenn sie, wie hier, nicht wissenschaftlich präcis sein muss. Allerdings müssten die Banknummern dementsprechend bezeichnet sein.

Der Tisch. Die Tischlänge von 60 *cm* reicht für Schulkinder jeder Größe; reichlich bemessen erhält man die passende Tischlänge, wenn man die Unterarme so auf den Tisch legen lässt, dass die Mittelfingerspitze der einen ausgestreckten Hand die der anderen berührt. Die Tischtiefe soll wenigstens gleich sein der halben Länge des Unterarmes sammt ausgestreckter Hand vermehrt um die Höhe des bräuchlichen Heftes (der Schiefertafel). Die Tischhöhe hängt mit noch zu erörternden Verhältnissen (Sitzhöhe, „Differenz“) zusammen; sie ist in den untersten Classen so gering, dass sie den Lehrpersonen das Einsehen in die Kinderarbeit erschwert, daher es sich empfiehlt, die Subsellienreihen der Kleinen auf Podien zu stellen, welche, wie das Kathederpodium, staubdicht (vergl. Fußboden) hergestellt sein sollen. Die Tischneigung hat den Zweck, einem zu starken Vorbeugen des Kopfes entgegenzuarbeiten, welches durch eine nicht geneigte Platte deshalb gefördert wird, weil ein stärkeres Abwärtsdrehen der Augen bald sehr ermüdend wirkt. Die Neigung wird gewöhnlich mit $\frac{1}{6}$ angenommen. Größere Neigungen wären dem Auge noch angenehmer, würden jedoch das Rutschen der Hefte u. s. w. fördern, das Ausfließen der Tinte hemmen, unter Umständen auch ein lästig starkes Beugen des Unterarmes gegen den Oberarm erfordern. Der Tischträger (Fuß) wird ausgeschweift, um das Ein- und Austreten bequemer zu machen.

Der Sitz. Der Bedarf an Sitzlänge ist geringer als der an Tischlänge. Die Sitzbreite beträgt im Mittel etwa $\frac{1}{5}$ der Körperlänge; $\frac{2}{3}$ der Oberschenkellänge sind ein ausreichendes

Maß. Die Sitzhöhe soll möglichst der Entfernung der Kniekehle von der Fußsohle bei rechtwinklig gebeugtem Fuße entsprechen;

Fig. 71.



Aus Lorenz: Die heutige Schulbankfrage.

diese Entfernung beträgt ungefähr $\frac{2}{7}$ oder $\frac{3}{11}$ der Körperlänge; die Sitzhöhe soll eher etwas zu klein als zu groß sein. Sitzlage: eine passende Schweifung des Sitzbrettes (Fig. 71) oder eine leichte Neigung des Sitzes nach hinten (Fig. 72) hilft das Verlassen der Lehne, beziehungsweise Vorrutschen auf dem Sitze hindern.

Fig. 72.



Aus Lorenz: Die heutige Schulbankfrage.

Differenz ist der verticale Abstand des hinteren Tischrandes von der Sitzfläche. Sie beträgt durchschnittlich etwa 17% der Körpergröße. Zu kleine Differenz würde ein Zusammenknicken des Kindes, zu große eine zu weit gehende Annäherung der Augen an den Tisch zur Folge haben. Richtige Differenz ist von großer Wichtigkeit. Da die Tischplatte, nach rückwärts verlängert, die Spitze des Ellenbogens treffen soll, so kommt die früher genannte Ellenbogenhöhe der Differenz ziemlich nahe.

Distanz ist der horizontale Abstand der beiden Lothe am hinteren Tisch- und vorderen Bankrande; sie kann Plusdistanz oder Null- oder endlich Minusdistanz sein. Je nach der Größe der Kinder ist eine Plusdistanz (Fig. 71 a) von 8—15 cm zum Stehen in der Bank im allgemeinen notwendig, in den Schreibepausen überhaupt und bei manchen weiblichen Handarbeiten im besonderen sehr wünschenswert. Beim Schreiben hingegen ist die Plusdistanz bedenklich, beziehungsweise schädlich, da sie ein umso größeres Vorbeugen nothwendig macht, je größer sie ist. Es werden daher die Sub-

sellien mit veränderlicher Distanz (Minusdistanz zum Schreiben, Fig. 71 b, Fig. 72) hergestellt. (Verschieben, Umkippen, Zusammenklappen von Tisch oder Sitz, Combinationen an beiden.)

Die Lehne ist am Subsell nothwendig, weil ein andauerndes Aufrecht sitzen ohne Lehne schwere Arbeit fordert, die von den Kindern nicht geleistet werden kann. Die Lehne kann verschieden hoch: Kreuz-, Kreuzlenden- (Fig. 71), Rücken- (Fig. 72) Lehne und verschieden stark geneigt sein. Die bequemsten Lehnen, d. h. solche, die am entschiedensten zur Benützung einladen und eine relativ stark ausgesprochene Ruhestellung zulassen, sind rückwärts geneigte hohe Rückenlehnen, deren Schweifung den natürlichen Krümmungen der Wirbelsäule entgegenkommt (Reclinationslage, Fig. 72). Soll, wie es sehr wünschenswert ist, auch das Schreiben unter Benützung solcher Lehnen stattfinden, so muss die Neigung von Tisch und Sitz, sowie die Minusdistanz vergrößert werden. Gegen das Abrutschen der Utensilien kann an der Mitte des vorderen Tischrandes ein Leistchen angebracht werden. Einzellehnen gewähren zwar dem einzelnen Kinde mehr Bewegungsfreiheit, werden aber auch leichter verlassen als durchgehende. Der Lehnenabstand, d. h. die Entfernung der vorderen Lehnenfläche vom hinteren Tischrande soll beim Schreiben nur wenige Centimeter größer sein, als die Körperdicke in der Höhe der Ellenbogen.

Mit Hilfe eines Fußbrettes kann man die Tischhöhe kleiner Kinder für die Lehrperson bequemer machen, sowie die Nachteile fußkalter Räume vermindern, was sich jedoch auch mit dem erwähnten Podium erreichen lässt; ist dieses fugenlos hergestellt, so wäre es dem Fußbrette vorzuziehen, da letzteres die Reinigung des Zimmers, auch das Aufheben herabgefallener Gegenstände erschwert. Bei stärkerer Reclinationslage ist ein (geneigtes, breites, aufklappbares) Fußbrett wünschenswert.

Das Bücherbrett wird schmäler als die Tischplatte, und das Fach nicht zu hoch gemacht, um das Zusammentreffen mit den Schenkeln zu vermeiden. Auch können zwischen je zwei Sitzen auf der Bank oben offene Kästchen angebracht werden.

Verbunden wird am besten der Tisch mit der zugehörigen Bank, um die richtige Distanz und das Beisammenbleiben nach der Größennummer zusammengehöriger Stücke sicherzustellen. Ein Nachtheil ist die derart nothwendige Schwelle zwischen Tisch und Bank. (Staubanhäufung in der Aushöhlung.)

Sitzzahl. Am besten sind Einzelsitze; auch zweiseitige Bänke sind gut verwendbar, weil sie dem Kinde noch bequemes

Ein- und Austreten, der Lehrperson gute Beaufsichtigung der Kinderarbeit erlauben. Mehr als zweisitzige werden besser vermieden.

Material. Befestigung. Die fabriksmäßige Herstellung der Subsellen ist angezeigt. Für die Gestelle eignet sich am besten Eisen, für die Theile, die mit dem Körper in Berührung kommen, Holz. — Ecken und Kanten werden zur Vermeidung von Gefahren abgerundet. Die Tintenfässer sollen gegen das Verstauben gesichert sein. — Anschrauben am Fußboden ist nicht zu empfehlen, da je nach dem Erfordernisse an einzelnen Größennummern Umstellungen nothwendig werden und bei der gründlichen Reinigung des Bodens die Subsellen von ihren Plätzen entfernt werden müssen. Bei öfterem An- und Abschrauben leidet die Sicherheit der Befestigung, beim Aufstellen anderer Größen werden neue Löcher gemacht.

Vertheilung der Subsellen. Diese werden im allgemeinen der Größe nach aneinander gereiht, die für Kurzsichtige und Schwerhörige nothwendigen passend aufgestellt. An den Längsseiten des Zimmers, sowie zwischen den Reihen ein- oder zweisitziger Subsellen bleiben Längsgänge, an der Rückwand des Zimmers ein Quergang. Für diese Gänge genügt eine Breite von 60 cm. Ferner ist die erste Subsellreihe nicht zu nahe der Wandtafel anzubringen, d. h. $2 - 2\frac{1}{2} m$ von der Vorderwand entfernt; endlich sollen die Subsellen nicht zu nahe an Heizkörpern stehen. Die Fensternähe ist wegen des einseitigen Wärmeverlustes bedenklich, anderseits wird die Belichtung für die fensterfernen Plätze umso ungünstiger, je weiter man die ganze Subsellmasse von der Fensterseite abrückt.

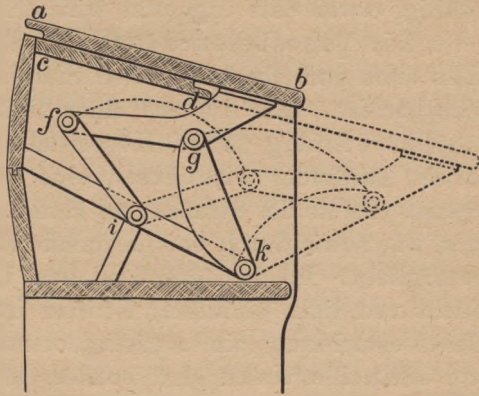
Schlechte, alte Subsellen (feste Plusdistanz) können nach verschiedenen Systemen mehr oder weniger brauchbar und wohlfeil den hygienischen Forderungen angepasst werden. Wo immer es die Mittel erlauben, ist die Anschaffung guter, neuer vorzuziehen.

Bei Neubauten ist es nöthig, über die Art der anzuschaffenden Subsellen schon bei der Plananlage im klaren zu sein, da verschiedene „Systeme“ ungleich viel Platz brauchen. Es ist ferner nothwendig, vor Einrichtung des Hauses mit rationell gebauten Bänken die Kinder zu Beginn eines ersten und zweiten Semesters gemessen zu haben, um zu wissen, wieviele Plätze jeder Größennummer zu bestellen sind (vgl. Messung, S. 90).

In Österreich sind vorwaltend Holzsubsellen in Brauch, bei denen die Regulierung der Distanz durch Verschieben der Tischplatte erreicht

wird (Fig. 71 *a, b*). Das bezügliche System wurde von Kunze in Chemnitz erdacht, in Oesterreich verschiedenartig verbessert; in neuerer Zeit hat Prof. Lorenz in Wien Constructions mit hoher, geneigter Rückenlehne (Reclinationslage) herstellen lassen (Fig. 72), während die alten Modelle verticale Kreuzendenlehnen hatten. Fig. 73 zeigt die Tischplattenverstellung an dem auf der Wiener Schulbankconcurrnz (1893) preisgekrönten Subsell der Tischler Brüder Schlimp in Wien. Der bewegliche Theil *a b* der Tischplatte kann über den fixen Theil derselben, *c d*, mittelst eines Hebelparallelogrammes durch die Hebel *f i* und *g k* in jene Stellung gebracht werden, welche in der Figur durch Strichelung angedeutet ist; derart wird die Plusdistanz in Minusdistanz verwandelt.

Fig. 73.



In Zimmern für weibliche Handarbeiten sind horizontale Tischplatten vorzuziehen, in Zeichensälen eigene Zeichentische. Nimmt man als Sitze Kisten mit dreierlei Dimensionen (Länge, Breite, Höhe), so können sich Kinder verschiedener Größen eine ziemlich entsprechende Sitzhöhe und Differenz wählen; allerdings fehlt die Lehne, doch handelt er sich hier nur um wenige Wochenstunden.

Sonstige Einrichtungsgegenstände. Das Lehrerpodium soll hinlänglich groß und von den Kindern des bezüglichen Alters bequem ohne Stufen zu ersteigen sein. Die Schultafel soll eben, matt, tiefschwarz sein und so erhalten werden (Erneuerung des Anstriches). Gut ist es, wenn sie um eine verticale Achse drehbar ist (Vermeidung störender Reflexe) und um eine horizontale (Sehwinkel). Der Schulschrank wird am besten in die Mauer versenkt, oder doch nicht höher gemacht als so, dass ein Erwachsener, auf einem Stuhle stehend, die obere Fläche bequem abwischen kann. Für Papier-, Obstreste u. dgl. soll ein Papierkorb vorhanden sein. Eine einfache Waschvorrichtung ist nothwendig, und die Benützung derselben auch seitens der Kinder, z. B. nach dem Schreiben mit Kreide, zu empfehlen. In jedem Schulzimmer, übrigens auch in den Ecken der Gänge, der Ruheplätze, auf Stiegen u. s. f. sind Spucknäpfe aufzustellen und die Kinder dazu anzuhalten, weder auf den Boden noch in das Taschentuch

auszuwerfen. Die Spucknäpfe werden am besten aus Glas oder Steingut, etwa eine Handbreite hoch, gemacht und etwa 1 *cm* hoch mit Wasser gefüllt, das täglich zu wechseln ist und dem, wenn nöthig, etwas Salz zugesetzt wird (Einfrieren).

Die Tagesbeleuchtung im Schulzimmer soll derart sein, dass auch vom fensterfernsten Sitzplatze noch ein Stück Himmel sichtbar ist. Dies ist aus einer Reihe gesundheitlicher Gründe höchst wichtig (Auge, Körperhaltung u. s. f.). Die Erreichung dieses Zustandes wird durch eine entsprechend freie Lage des Hauses (Breite der Straßen und Höfe im Verhältnisse zur Haushöhe u. s. w.), sowie durch entsprechende Fensterhöhe und Zimmertiefe ermöglicht. In den gewöhnlichen Unterrichtszimmern soll das Licht von links einfallen; Fenster im Rücken der Schüler (gute Tafelbeleuchtung) sind zulässig, obzwar sie den Lehrer behelligen; am vortheilhaftesten sind solche, welche nur etwa dem oberen Drittel der Linksfenster entsprechen. Rechtsfenster neben Linksfenstern sind besonders zu Lüftungszwecken geeignet, müssen jedoch mit Läden versehen sein, die immer geschlossen werden, wenn geschrieben wird. Licht von vorn ist unbedingt ausgeschlossen. — Die Fensterpfeiler sollen so schmal als möglich sein; ferner empfiehlt sich Abschrägung der Pfeiler innen und außen. Nöthig ist gleichmäßige Vertheilung der Fenster längs der Wand, geradliniger Abschluss an der oberen Grenze, und besonders noch möglichst hoch (bis an die Decke) reichender Fenstersturz. Die Brüstung soll 1·2 *m* hoch, Rahmen und Kreuze sollen möglichst schmal sein. — Im mitteleuropäischen Klima sind Doppel Fenster nöthig; die inneren werden im Sommer ausgehängt. — Die Fenster sollen gut schließen, sowie, und dies gilt auch für ihre oberen Theile, von unten rasch und leicht zu öffnen sein.

Vorhänge sind nur an Nordfenstern entbehrlich; sie sollen aus einem Stoffe bestehen, der möglichst viel Licht durchlässt, ohne zu blenden. Verhältnismäßig dauerhaft und dabei wohlfeil ist starkfädiger, weißer Dowlas; ebenfalls zulässig ist weißer, feinfädiger Shirting oder dünnfädiger, cremefarbiger Köper; die Vorhänge sollen staubfrei und in der Farbe unverändert erhalten werden, endlich, wenn unbenützt, herabgelassen, nicht hinaufgezogen sein.

Sobald die volle Tageshelle nachlässt, darf nur mehr mündlicher Unterricht betrieben, d. h. das Auge nicht mehr angestrengt werden.

Der Unterricht bei künstlicher Beleuchtung ist aus einer Reihe gesundheitlicher Gründe thunlichst zu beschränken.

Die Lampen sollen so angebracht sein, dass die Schulkinder beim Sehen nach der Tafel nicht durch das Licht hindurch oder nahe an demselben vorbeizusehen haben. Je tiefer die Lichtquellen angebracht sind, umso kräftiger ist die Beleuchtung, aber auch umsomehr auf engem Raume concentrirt und durch Wärmestrahlung lästig, beziehungsweise schädlich. Die Lampen sollen so vertheilt sein, dass der Schatten der Hand, des Kopfes oder Rumpfes möglichst wenig die Wirkung beeinträchtigt.

Bei Leuchtgas sind Auerbrenner zu verwenden; für ein Schulzimmer von $9 \times 6 m$ (siehe S. 88) genügen sechs entsprechend vertheilte Lampen und eine mit Seitenschirm für das Podium. Hygienisch bei weitem besser ist die künstliche diffuse (indirecte) Beleuchtung; für obiges Zimmer im ganzen sechs Lampen, welche $1 m$ unter der Decke hängen, unter jeder ein das Licht nach oben werfender Alpacaschirm, dessen Mantel mäßig geneigt und oben etwa $50 cm$ offen ist; er muss innen immer blank gehalten werden; der Plafond und das obere Drittel der Wände werden mattweiß gestrichen und muss dieser Anstrich auch so bleiben, d. h. nach Bedarf erneuert werden. Man erhält derart eine ausreichende, im Zimmer sehr gleichmäßig vertheilte, dabei schattenlose Beleuchtung, ähnlich der bei bedecktem Himmel im Freien. — Leuchtgaswege werden häufig im Laufe der Zeit undicht, was wohl zu beachten ist.

Die hygienisch beste Beleuchtung ist mit elektrischem Lichte erreichbar, welches gleichfalls als indirectes für Schulzwecke am geeignetsten ist.

Luft im Schulzimmer. Reine (Außen-) Luft wird sowohl meist durch künstliche Beleuchtung als ganz besonders immer durch den Aufenthalt zahlreicher Menschen im engen Raume verschlechtert, indem durch die Lungen- und Hautathmung u. s. w. eine Reihe organischer Verbindungen, sowie Kohlensäure u. s. w. in die Luft gelangen. Als Maßstab für die Verschlechterung der Luft im Schulzimmer dient die derart auftretende Vermehrung der Kohlensäure. In der freien Luft sind etwa 0.04 Raumprocente ($\frac{4}{10}$ pro mille) dieses Gases vorhanden. Hygienisch zulässig ist die Luft im Schulzimmer, wenn sie bloß infolge des Aufenthaltes der Menschen nicht mehr als höchstens $1\frac{0}{00}$ Kohlensäure enthält.

Die Untersuchungen lehren, dass in besetzten Schulzimmern die Luft thatsächlich das Zehnfache des genannten Maximums und noch mehr enthalten kann und schon nach einer Unterrichtsstunde auch bei Vorhandensein von (in den meisten Fällen unzulänglichen) künstlichen Ventilationseinrichtungen weit über die erlaubte Grenze verunreinigt zu sein pflegt.

Die Temperatur der Luft soll in Kopfhöhe des Lehrers 19° C. nicht übersteigen und nicht unter 17° sinken; daher in jedem Schulzimmer an passender Stelle ein gutes Thermometer anzubringen ist.

Da die im Winter von außen zugeführte und dann erwärmte Luft relativ trocken ist, empfiehlt es sich, sie anzufeuchten. (Wassergefäße an den Heizkörpern.)

Ventilation. Für die Luftgüte ist unter anderem der Luftcubus, d. h. die auf ein Schulkind entfallende Luftmenge von Belang.

Bei einer Schulzimmergröße von $9 \times 6 \times 4$ m (S. 89) = 216 m³ und 50 Schülern würde auf eines, wenn man von den Möbeln absieht, etwa $4,3$ m³ entfallen. Dieser im Verhältnisse zu oft vorkommenden thatsächlichen Zuständen ziemlich reich bemessene Luftcubus würde z. B. nicht verhindern, dass bei zweimaligem künstlichem Luftwechsel pro Stunde am Ende der ersten die hygienisch zulässige Luftverschlechterung schon überschritten ist.

Die Lüfterneuerung geschieht in verschiedenem, bei sehr exponierter Lage u. s. w. stärkerem, für Schulverhältnisse aber ganz unzulänglichen Grade durch Wandporen, Thür- und Fensterritzen. Zur Vermeidung der größeren Kosten einer maschinellen („mechanischen“) Ventilation wird in den meisten Fällen von außen und zwar von einer reinlichen Stelle Luft durch Canäle der Wärmequelle, d. h. dem Heizkörper im Zimmer oder dem Centralheizkörper zugeleitet, von wo sie, erwärmt und befeuchtet, in das Zimmer tritt. Durch andere Canäle strömt Luft aus dem Zimmer ab. Diese Ventilation beruht auf der Gewichts- also Druckdifferenz verschieden warmer Luft. Die Erfahrung lehrt, dass diese Art der Lüftung zwar nützlich, aber in den weitaus allermeisten Fällen für Schulzwecke (viele Menschen in engem Raume) unzureichend ist; überdies hängt die Wirkung von der Intensität der Heizung (Außentemperatur) ab, während der Luftbedarf immer der gleiche bleibt.

Es ergibt sich hieraus die bestimmte Nothwendigkeit, nach jeder Stunde eine Pause eintreten zu lassen, die Kinder aus dem Zimmer zu entfernen und dasselbe mit Hilfe aller Fenster zu lüften (vgl. Construction der Fenster, S. 96). Im Winter reichen eine bis einige Minuten aus (Temperaturdifferenz). Der Rest der Pause genügt erfahrungsgemäß, die frische Luft ausreichend zu erwärmen, falls die Heizeinrichtung gut ist. Die zulässige Länge der Lüftungszeit im Zusammenhange mit der Höhe der Außentemperatur ist aus der Erfahrung leicht zu beurtheilen.

Auch wegen des Staubes, der infolge der nothwendigen Bewegung zahlreicher Kinder aufgewirbelt zu werden pflegt, sollen

sich dieselben vor dem Unterrichte und in den Pausen nicht im Schulzimmer aufhalten. Der Staub braucht lange Zeit, um in ruhiger Luft niederzufallen oder sehr starken Luftzug, um auf diese Weise entfernt zu werden. Im übrigen soll die Staubfreiheit der Luft durch ausgiebiges Abputzen des Straßenschmutzes beim Eintritte und tägliches Kehren der Zimmer mit feuchten Sägespänen nach dem Schlusse des Unterrichtes, sowie feuchtes Abwischen der Möbel zeitig vor Beginn desselben angestrebt werden.

Die Heizung ist entweder Local- oder Centralheizung. Die Localheizung hat den Vortheil, dass sie wohlfeil einzurichten und zu reparieren ist, verlangt aber Hantierung mit Feuerungsmaterial und Asche bei jedem Schulzimmer und erhöht die Feuergefährlichkeit durch die größere Zahl der Feuerstellen. Die Beheizung durch (eiserne) Öfen geschieht im Schulzimmer oder vom Gange aus. („Halsöfen“ — reinlicher.)

Die Öfen sollen mit weiten, hohen Mänteln versehen sein. Die Außenluft wird durch einen Canal zwischen Ofen und Mantel geleitet und steigt erwärmt im Zimmer auf. (Ventilationsheizung.) Streicht der Wind von außen an der Öffnung des Luftcanales vorbei, so kann er Luft aus dem Zimmer saugen, wobei der Ofen nicht wärmt; in diesem Falle muss der Luftcanal abgeschlossen und ein unterer Schuber im Mantel geöffnet werden, worauf die Zimmerluft am Ofen immer wieder vorbeistreichet (Circulationsheizung, sparsamer, aber nur im Nothfalle, höchstens noch beim Anheizen, dann aber erst nach vorausgegangener gründlicher Lüftung anzuwenden). Damit der Wind nicht gelegentlich Rauch in das Zimmer treiben kann, erhalten die Rauchfänge eigene Vorrichtungen, unter anderen z. B. eine horizontale Platte etwas über der Mündung nach außen.

Das über die Ventilations- und Circulationsheizung, sowie über die Rauchabfuhr Gesagte gilt auch in seiner Wesenheit bezüglich der Centralheizung. Diese verdient bei größeren Schulhäusern unbedingt den Vorzug vor der Localheizung, ist in der Anlage kostspieliger als die Localheizung, und braucht ein geschultes, jedoch weniger zahlreiches Personal. Die Ausnützung des Brennmaterials ist besser, die Feuersicherheit größer, die Verbindung mit der Ventilation bequemer zu regeln, das Anheizen aller Zimmer geschieht gleichzeitig u. s. f. — Bei der von Meißner in Wien ausgebildeten Feuerluftheizung („Luftheizung“) wird in einer geräumig und hell anzulegenden, sehr rein zu haltenden Heizkammer ein großer Ofen, „Calorifer“, aufgestellt und von außen

beheizt, die von einem luftigen Hof u. dgl. zugeführte, am Calorifer erwärmte und befeuchtete Luft durch Canäle in die Zimmer geleitet. Vortheile: relativ wohlfeile Herstellung und geringer Reparaturbedarf. Nachteile: horizontal nicht weit anwendbar, häufig beobachtete Staubversengung am Calorifer, welche der Luft brenzliche, zum Husten reizende, „austrocknend“ wirkende Producte beimengt; Möglichkeit, dass durch Undichtigkeiten des Calorifers bei Rauchrückstößen Verbrennungsproducte in die Zimmer gelangen.

Diese Nachteile vermeiden die folgenden gefahrlosen Heizarten. Niederdruckwasserheizung. In einem Kessel im Keller wird Wasser auf 60—90° erwärmt, steigt infolgedessen durch ein Rohr und zwar über die höchste zu beheizende Stelle, von wo ein Vertheilungsrohr mit Gefälle das warme Wasser zu Zweigrohren führt, welche in die Zimmer zu eigenen Wasseröfen gehen; diese geben die Wärme ab und das abgekühlte Wasser gelangt durch Fallrohre zu einem Rückleitungsrohre und durch dieses zum Kessel zurück. Die Ventilation geschieht wie bei der Localheizung. Vortheile: horizontal weit führbar, anhaltende Temperierung der Zimmer (große Wärmeaufspeicherung im Wasser), Möglichkeit, die Öfen an beliebiger Stelle, z. B. in den Fensternischen (kalte Wand) aufzustellen u. s. w. Nachteile: Möglichkeit des Einfrierens, Zerspringens oder des Wasseraustrittes an verschiedenen Stellen, lang andauerndes Anheizen, langsame Erwärmung, größere Anlage- und Reparaturkosten. — Bei continuierlichem Betriebe, welcher nur geringe Mehrauslagen macht, zu empfehlen (Tag- und Nachtheizung).

Niederdruckdampfheizung. Aus einem Dampfkessel im Keller führt ein Steigrohr zum höchsten Punkte der Anlage, von wo der Dampf durch ein Rohr mit Gefälle zu den einzelnen Fallrohren, beziehungsweise Dampföfen (gerippten Schlangenrohren) in die Zimmer geleitet wird und dort seine latente Wärme abgibt. Das Condensationswasser fließt durch ein Sammelrohr in ein Gefäß im Keller. Vortheile: Möglichkeit, den Dampf horizontal weit und rasch fortzuleiten, die Luft durch ausströmenden Dampf zu befeuchten, die Heizkörper beliebig zu placieren, wohlfeilere Anlage als Warmwasserheizung u. s. w. Ein Nachtheil ist das rasche Erkalten der Heizkörper, wenn die Dampferzeugung aufhört; dies ist für Schulzwecke ohne Bedeutung, wenn die Bedienung ordentlich ist. Diese Art der Heizung ist für Schulen recht vortheilhaft.

Auf Combinationen dieser Systeme sowie Heizung mit Leuchtgas soll hier nicht näher eingegangen werden. So wird

z. B. der Dampf der letzt angedeuteten Heizart dazu benützt, um im Keller einen großen Heizkörper zu erwärmen, an dem dann die zugeführte frische Luft wie am Calorifer der Feuerluftheizung temperiert wird, um den Zimmern zugeleitet zu werden: Niederdruckdampf-Luftheizung u. s. f.

C. Sonstige Räume und Einrichtungen.

Turnsäle sollen nicht im Souterrain liegen und bedürfen unter anderem einer besonders sorgfältigen Construction des Fußbodens (staubfrei, fest, elastisch, nicht glatt), passender Nebenräume zum Umkleiden und Waschvorrichtungen in genügendem Ausmaße. Schon mit Rücksicht auf die Nothwendigkeit eines möglichst großen Luftraumes beim Turnen soll der Saal etwa 6m hoch, behufs gründlicher Lüftung mit großen, wenn thunlich an beiden Langseiten angebrachten Fenstern versehen sein, welche Vorhänge haben, und von denen möglichst große Stücke bequem zu öffnen sind. — Zum Niederspringen eignen sich recht gut beiderseits mit Rindsleder überzogene Rosshaarmatratzen; Cocosmatten sind wenig geeignet, weil schwer staubfrei zu erhalten; reine Gerberlöhe in Vertiefungen (circa 15 cm) ist etwas zu befeuchten und öfter zu erneuern. — Abtritte müssen vom Turnsaale aus gedeckt zugänglich sein.

Zeichensäle können etwa 17 m lang und 6 m breit, bei Oberlicht auch breiter, beziehungsweise gegen Norden orientiert sein. Der untere Theil der Fenster soll abgeblendet werden können, oder die Brüstung bis 1.7 m hoch reichen.

Physikssäle können Links- und Rechtslicht haben, also Tiefclassen sein.

Festsäle sollen, wie alle Luxuseinrichtungen, erst geplant werden, wenn die gesundheitlichen Forderungen vollständig sichergestellt sind.

Abtritte. Da das Eintreten von Abtrittsgasen in das Haus die Luft verschlechtert, besonders aber das Einsickern von Jauche aus Schläuchen, Gruben u. s. w. gesundheitsgefährlich ist, so ist der Anlage — übrigens aus verschiedenen Gründen auch der Benützung — der Abtritte besondere Beachtung zuzuwenden.

Die Abtrittsanlage soll unter Berücksichtigung der herrschenden Windrichtung entweder in den Schulhof verlegt und durch einen gedeckten Gang mit dem Hause verbunden, oder in kleinen, separaten, thurmartigen Anbauten derart untergebracht werden, dass sie mit jedem Stockwerke des Schulhauses nur durch ein

kleines Gangstück in Verbindung steht und durch ein bis zwei kleine Vorräume mit selbstzufallenden Thüren vom eigentlichen Schulgebäude getrennt ist. Die Abtritte sollen gut erhellt (große Fenster) und thunlichst gelüftet werden. Letzteres ist z. B. durch Verlängerung des Fallrohres über Dach mit Erwärmung des Rohres über dem obersten Sitze (Petroleumlampe) gut durchführbar. Die Wände werden hell und möglichst undurchlässig gestrichen. Für jede Classe soll wenigstens eine Zelle vorhanden sein, besser für jede Knabenclasse zwei, für jede Mädchenclasse drei Zellen, jede mit einem eigenen Schlüssel sperrbar, für Knaben überdies Pissoirs. Der Fußboden der Abtrittsanlage ist undurchlässig herzustellen. Gegen das Beschreiben der Wände eignen sich bis 2 m Höhe angebrachte glasierte Kacheln, hellgrauer, weiß gesprenkelter Ölfarbenanstrich, rauhe, ölgestrichene Wandflächen. Die Sitze — Kastenverkleidung ist immer ungünstig — werden etwas niedriger gemacht als die der bezüglichen Subsellen. — Am besten sind Siphonclosette, gut sind auch Streuclosette, wobei das desodorierende Streumaterial, Torfmull (gepulverter und gesiebter Moostorf) oder trockene Gartenerde durch automatische Einrichtungen oder mit einer Handschaufel auf die Abfälle gestreut wird; am ungünstigsten sind Abtritte ohne Wasserspülung oder Streuung. Die Fallrohre (Eisen oder Steinzeug, Holz nur getheert zu verwenden und möglichst zu vermeiden) sollen nicht eingemauert, sondern von den Mauern abgehend geführt werden. Bei ebenerdigen Abtritten können sie wegbleiben. Gruben müssen sehr sorgfältig aus starkem Mauerwerke in Cement oder Asphalt hergestellt werden, um ein Durchsickern des Inhaltes zu verhüten, sowie thunlichst dicht gedeckt werden; eine passende Entlüftung über Dach ist zu empfehlen. Bei Tonnen ist eine unmerkliche Bodeninfiltration ausgeschlossen, doch ist das Tonnensystem kostspieliger und zeitraubender als das Grubensystem. Der Tonnenraum soll hell, gegen Frost geschützt sein und gelüftet werden. — Reservetonnen.

Pissoirs. Die Pisswände sollen aus glattem, undurchlässigem, entsprechend widerstandsfähigem Materiale (z. B. Glas) bestehen und möglichst kleine Spülflächen haben, der Boden undurchlässig und etwas gegen die Abflussöffnung geneigt sein. Sehr zu empfehlen ist automatische Wasserspülung der ganzen Fläche, beziehungsweise Abspülen mit der Gießkanne und Abreiben mit steifem Besen, ferner Siphonverschluss. Für Knabenschulhäuser ist das Ölpissoir von Beetz in Wien besonders geeignet, bei

welchem die vom Harn getroffenen Stellen mit einer eigenartigen, gut haftenden und desinficierend wirkenden Mischung von Mineralölen u. s. w. eingerieben werden, an welcher der Urin nicht haftet; diese Mischung dient auch als Sperrflüssigkeit über den abfließenden Harn. Gut ist auch das Sanatolpissoir.

Kleiderablage. Da das Ablegen der Überkleider, Schirme u. s. f. im Schulzimmer besonders bei nassem Wetter die Luft verschlechtert, ferner den Luftcubus verringert, die Reflexbeleuchtung vermindert und die Bewegung im Zimmer beengt, so sollen Oberkleider u. s. w. nicht im Zimmer abgelegt werden. Es sind Kleiderablagen so herzustellen, dass die Kinder zuerst in diese, dann in das Schulzimmer gelangen, sowie dass die Luft aus der Garderobe nicht in die Classenzimmer tritt. Öfter lassen sich auch noch in alten Häusern Kleiderablagen (versperrbare, luftig vergitterte Kästen auf den Gängen) einrichten. In Schulen mit wohlhabender Bevölkerung wäre auch ein Schuhwechsel durchführbar. Für Schulen mit sehr armer Bevölkerung empfiehlt sich die Einrichtung ausreichend zahlreicher Waschstände in der Kleiderablage, wo sich die Kinder täglich vor dem Unterrichte Gesicht und Hände zu waschen haben. Abfluss mit Siphonverschluss.

Erholungsplätze. Jede Schule soll einen offenen und einen gedeckten Erholungsplatz zur Benützung in den Pausen bei gutem und schlechtem Wetter haben. Der offene Erholungsplatz (Schulhof u. s. w. — je größer desto besser) dient auch zum Betriebe der Spiele und des Turnens im Sommer und kann im Winter als Eisbahn eingerichtet werden. Trinkwasserversorgung und Beschattung (Bäume). Für den Wasserablauf der Spielplätze ist zu sorgen. Als gedeckte Erholungsräume können entsprechend breite Gänge verwendet werden; besser ist eine eigene Anlage, bei einfachen Verhältnissen (Land) ein heller Schupfen.

Schulgarten. Wo immer es die Verhältnisse erlauben, soll ein solcher angelegt werden, wie es in Österreich vielfach der Fall ist.

Schulbäder. In zahlreichen Schulhäusern sind bereits, meist in hellen Souterrains, Schulbäder eingerichtet. Diese bestehen aus einem Baderaume mit Douchen und Ankleideräumen. Die Kinder werden während einzelner Unterrichtsstunden gruppenweise zum Douchen (warmes Wasser, Seife) geführt. Die Einrichtung hat sich in erziehlicher Richtung überhaupt und in gesundheitlicher im besondern als höchst wertvoll und sehr wohlfeil bewährt.

Lehrerwohnung. Da die leitende Lehrperson für den ganzen Betrieb der Schule und den hygienischen Zustand des Hauses verantwortlich ist, so empfiehlt es sich, ihr eine bequeme Wohnung im oder am Schulhause zu geben, damit dasselbe beständig unter passender Überwachung sei. Ebenso soll bei größeren Gebäuden ein Diener bequem im Hause untergebracht sein. Da jedoch Infectionskrankheiten in den bezüglichen Familien Gefahren für die gesammten Schulkinder einschließen, müssen solche Wohnungen mit eigenen Eingängen, beziehungsweise Stiegen versehen werden, so dass sie im Krankheitsfalle von den Schulräumen isoliert werden können, oder es ist ein eigenes kleines Wohngebäude in unmittelbarer Nähe des Schulhauses zu errichten. Dieselbe Isolierung ist für schulfremde Räume, z. B. Gemeindkanzleien u. s. w. nothwendig. Bezüglich der Benützung der Schulräume durch Vereine u. s. w. (Turn-, Gesangsvereine) sind besondere Vorkehrungen zu treffen. (Reinigung und Lüftung nach der Benützung.)

Reinigung. Das ganze Schulhaus soll in allen seinen Theilen möglichst wenig verunreinigt und ausgiebig gereinigt werden. Zu letzterem Zwecke ist eine ausreichende und kräftige Dienerschaft nöthig. Wie oft Gänge, Abtritte, Zimmer u. s. w. gekehrt und gewaschen, Fenster geputzt werden sollen u. s. f., hängt von der örtlichen Lage des Hauses, der Einrichtung und Benützungsintensität ab. Bezüglich der Reinlichkeit ist deren erziehliche Bedeutung überhaupt und ihr gesundheitlicher Wert im besonderen bisher in den Schulen viel zu wenig gewürdigt worden.

Der Feuerschutz soll durch entsprechende Anlage und Einrichtung des Hauses, beziehungsweise durch Vorsicht bei der Beheizung und Beleuchtung erreicht werden.

Internate schließen gesundheitliche Gefahren in höherem Maße als Externate ein, erfordern besondere Einrichtungen und eine sehr tüchtige Leitung.

D. Hygiene des Unterrichtes.

Dieser wurde bereits im Vorstehenden mehrfach gedacht. Da die Schule andauerndes Ruhigsitzen und ebensolche geistige Beschäftigung fordert, so darf die Schulpflicht erst bei hinreichender Reife beginnen, d. h. nicht vor vollendetem sechstem Lebensjahre. Wo es thunlich ist, werden die beiden Geschlechter

getrennt unterrichtet. Die höchste Schülerzahl in einem Schulzimmer überschreite mit Rücksicht auf Luftcubus, Licht und Unterrichtsschwierigkeiten womöglich nicht 50. Die Lehrpersonen sollen speciell vor dem Unterrichte auf Reinlichkeit von Körper und Kleidern der Kinder, während desselben beständig auf deren Körperhaltung ein wachsames Auge haben. Als Stunde des Unterrichtsbeginnes am Morgen ist eine solche erwünscht, dass die kleinen Kinder im Winter das Bett nicht vor dem Eintritte der Helligkeit zu verlassen brauchen und während des ganzen Jahres ihren Schlafbedarf vollständig decken können.

Lesen. Zeilen und Buchstaben der Bücher dürfen nicht zu nahe aneinander stehen, die Zeilen nicht zu lang, die Buchstaben nicht zu klein und ihre Elemente nicht zu dünn sein. Der Druck sei scharf und tiefschwarz. Dies ist auch bei Landkarten zu beachten, in welchen alle für Schulzwecke entbehrlichen Einzelheiten vermieden werden sollten. Ausnehmend große und passend auseinandergerückte Lettern erfordern Fibeln; der Übergang zu kleinerem Drucke soll allmählich erfolgen. Der erste Leseunterricht werde möglichst an großen Tafeln, beziehungsweise Lesemaschinen betrieben.

Schreiben. Allgemein und ganz besonders beim Schreiben ist auf eine aufrechte, unverdrehte und unverschobene Lage, besonders des Rumpfes, überhaupt thunlichst symmetrische Körperhaltung zu achten. Die Schiefertafel und der Griffel sollen möglichst bald mit Papier und Feder vertauscht werden. Die Zeilenlänge soll 10 cm nicht übersteigen. Das Schreiben soll in den unteren Classen während der Stunde wiederholt unterbrochen und sollen dann durch einige Minuten bald Zimmerturnbewegungen (Rumpfstrecken, Nacken rückwärts beugen u. s. w.), bald mündliche Belehrungen vorgenommen werden. Tafel oder Heft sollen vor der Mitte des Körpers liegen, entweder wenig (etwa 30° — Ölfarbenlinie am Tische) links gedreht oder so, dass der Heftrand dem Tischrande parallel ist. Die Federzüge werden senkrecht zum Tischrande, im letzteren Falle auch senkrecht zum Hefrande (Steilschrift) gemacht. Links liegende Vorlagen sind zu vermeiden, gegitterte u. s. w. Schreibhefte verboten. — Die Armachse schneidet den Tischrand unter einem halben rechten Winkel, der Federhalter wird lang (nicht zu nahe an der Feder) gefasst. — Beim Zeichnen ist unter anderem feines Schraffieren zu meiden, ebenso die Benützung von Vorlagen mit augenverwirrenden Einzelheiten; das letztere gilt auch für ge-

wisse weibliche Handarbeiten; feineres Nähen oder Sticken soll nicht eine Stunde lang ohne Unterbrechungen betrieben werden.

Immer, ganz besonders aber beim Turnen und Singen ist unter anderem auch auf gute Lüftung der Räume vor Beginn des Unterrichtes zu achten. Mutierende Knaben sollen nicht singen.

Der Stundenplan ist derart einzurichten, dass schwierigere Gegenstände auf die ersten Morgenstunden, solche, die das Auge stark in Anspruch nehmen, auf helle Tagesstunden fallen.

Die Lectionsdauer beträgt zweckmäßig nicht mehr als drei Viertelstunden, welche in den untersten Classen vortheilhaft auf zweierlei Unterrichtsgegenstände verwendet werden. Zwischen je zwei dreiviertelstündigen Lectionen ist eine Pause von einer Viertelstunde von großem Nutzen (vgl. S. 98). In den Pausen sollen sich die Kinder frei bewegen. Mäßig lebhaftere Bewegungsspiele sind, soweit es der Raum erlaubt, zu fördern.

Die natürlichen Bedürfnisse sollen in der Pause befriedigt werden; doch müssen die Lehrpersonen damit sehr vorsichtig sein, das Austreten während der Lection nicht zu gestatten, da ein ungebührlich langes Zurückhalten des Harnes Schmerzen verursacht und unter anderem auch einen lähmungsartigen Zustand der Blasenmuskulatur zur Folge haben kann. Verfehlt wäre es, in der ersten Unterrichtsstunde das Austreten grundsätzlich zu verbieten. (Art des Frühstücks!) Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Kinder während des Unterrichtes thunlichst den Abtritt nur einzeln besuchen und dass sie dort nicht zu lange verweilen, da andernteils gesundheitsschädliche Verirrungen rasche Verbreitung unter der Jugend finden können. Wird nach jeder Schulstunde eine Pause eingeschaltet, deren anderweitige Nothwendigkeit bereits betont wurde, so kann das Aufsuchen der Abtritte während des Unterrichtes fast ganz entfallen.

Hausaufgaben dürfen nur in solchem Ausmaße gegeben werden, dass die Kinder ihren natürlichen Schlafbedarf vollkommen zu decken imstande sind, ausreichende Zeit zur Verdauung und auch täglich einige Stunden erübrigen, in denen sie ihren eigenen Gedanken nachhängen und selbstgewählten Beschäftigungen nachgehen können.

Strafen. Je vorsichtiger qualitativ und quantitativ Strafmittel benützt werden, umso größer pflegt die Wirkung der Strafe zu sein. Es ist ein Glanzpunkt der österreichischen Vor-

schriften, dass sie die körperliche Züchtigung in der Schule ausschließen.*) Kleine Kinder sollen nicht länger als eine Viertelstunde stehen gelassen werden, Schulkinder überhaupt nicht über Mittag strafweise zurückgehalten werden.

E. Krankheiten im Zusammenhange mit dem Schulbesuche.

Da die Kurzsichtigkeit namentlich durch andauerndes Nahesehen, besonders bei ungünstiger Beleuchtung gefördert wird, sowie erfahrungsgemäß im Schulalter auftritt und zunimmt, so sind entsprechende Beleuchtung, passende Subsellien, zweckmäßige Lehrmittel und öfteres Unterbrechen des unvermeidlichen Nahesehens nothwendig. (Vgl. diese Punkte und Pausen.) Es ist zu beachten, dass Schwerhörigkeit in geringeren Graden, auch intermittierende, bei Kindern nicht selten vorkommt; andernfalls könnten solche Kinder leicht ungerechterweise für unaufmerksam gehalten werden. Kurzsichtige und Schwerhörige sind entsprechend vorn zu setzen. — Rückgratsverkrümmungen bilden sich oft in den Schuljahren aus. Namentlich ist die Skoliose (seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule) zu fürchten. Die Entstehung der Rückgratsverkrümmungen wird durch die immer wiederkehrenden verkrümmten oder verdrehten Körperhaltungen mitveranlasst, welche die Kinder so häufig infolge zu langen Sitzens besonders in schlechten Subsellien annehmen. Deshalb ist auch aus diesem Grunde auf gerade Sitzhaltung, passende und bequeme Subsellien und nicht zu lange Sitzzeiten zu achten. (Pausen, freie Bewegung.) — Kopfschmerzen sind häufig eine Folge von Ermüdung, namentlich wenig begabter und schlecht genährter Kinder; unter anderem können auch abnorme Brechungszustände der Augen die Ursache sein. — Blutcongestionen zum Kopfe können durch Anstrengung des Gehirnes oder durch Kauerstellungen, besonders in schlechten Schulbänken hervorgerufen werden. — Kinder mit ansteckenden Krankheiten: Blattern, Scharlach, Masern, Diphtheritis, ägyptischer Augenentzündung, sowie Wohnungsgenossen solcher (auch Lehrer) sind solange vom Schulbesuche ausgeschlossen, bis die amtsärztliche Erlaubnis zum

*) Die angehenden Lehrer mögen nie vergessen, wie angenehm es für sie war, dass sie selbst in der Schule nicht der körperlichen Züchtigung ausgesetzt waren. — Auch die Erziehung des Gefühles der Menschenwürde muss im Kindesalter beginnen. — Ob es sich nicht empfehlen würde, stellenweise Ausnahmsklassen für solche Verwahrloste zu errichten, die von rohen Eltern gegen die Schule aufgereizt werden, ist eine andere Frage.

Wiederbesuche der Schule gegeben wird. Für mehrere Infectionskrankheiten kennt man mikroskopische Lebewesen (Bakterien) als Erreger, welche auf verschiedenen Wegen in den menschlichen Organismus eindringen können und bei Empfänglichkeit des Betroffenen die bezügliche Erkrankung hervorrufen. Da Kinder gegen solche Angriffe wenig widerstandsfähig, und in der Schule zahlreiche jugendliche Individuen beisammen sind, so ist die Ansteckung überhaupt, beziehungsweise die Übertragung von einem Kinde zum anderen hier besonders leicht möglich, daher größte Reinlichkeit (Fußboden, Luft u. s. f.) nothwendig. Der Lehrer wird jedenfalls gut thun, Kinder, welche sich matt fühlen oder Kopfschmerz haben, nachhause zu senden. Bei starker Ausbreitung von Infectionskrankheiten wird sogar Schließung der Schule bis zu deren gründlicher Desinfection nöthig. — Epileptische Kinder sind vom Besuche der allgemeinen Schulen ausgeschlossen, geistig minderwertige, aber zum Schulbesuche taugliche sowie mit Veitstanz behaftete besonders umsichtig zu behandeln. — Mit Rücksicht darauf, dass der Lehrer, auch wenn er Gesundheitslehre studiert hat, doch nicht Hygieniker von Fach ist, wurde vielfach die Anstellung eigener Gesundheitsbeamten für die Schule empfohlen, welche sich mit allen einschlägigen Dingen befassen und dem Lehrer hilfreich zur Seite stehen sollen.

F. Hygienische Belehrung der Kinder und Eltern.

Die Lehrpersonen sollen bei passenden Gelegenheiten den Kindern gesundheitliche Belehrungen geben und auch auf die Eltern in dieser Richtung einwirken; so benützen Kinder häufig zuhause für ihre Größe unpassende Sitzgelegenheiten (Schreiben: nicht an rundem Tische; Polster auf den Sessel, Fußschemel) oder Arbeiten bei schlechtem Lichte (Lampe rechts u. s. f.); so ist behinderte Nasenathmung zuweilen die Ursache geistiger Unfähigkeit, die durch eine entsprechende Operation behoben werden kann; für stotternde Kinder ist der Besuch von Heilcursen zu empfehlen; Kinder, die an geistigen Verirrungen leiden, bedürfen besonderer häuslicher Aufsicht; behufs Erhaltung des Gebisses und Luftverbesserung in der Schule ist jährlich wenigstens einmaliges Aufsuchen des Zahnarztes zu empfehlen u. s. w. Gesunde Leibesübung, namentlich in freier Luft, ist dringend anzurathen, vor Übertreibungen ist zu warnen.

G. Inanspruchnahme der Wohlthätigkeit.

Die Lehrpersonen sollen bemüht sein, für arme Kinder thunlichst eine Verbesserung des traurigen Loses zu bewirken und zwar durch Speise und Kleidung, für Kinder in Großstädten auch durch die überaus wohlthätigen Wirkungen eines Landaufenthaltes in den Ferien; sie sollen Spiel im Freien, Bad und Eislauf möglichst zu fördern suchen u. s. f. Zur Abspeisung empfiehlt sich ganz besonders in armen Stadttheilen die Einrichtung eines Speisemanners mit Küche im Schulhause selbst. Auf dem Lande ist ein derartiger Raum von hohem Werte, wenn eine größere Anzahl von Kindern längere und schlechte Wege zurückzulegen hat und daher besser über Mittag im Schulhause verbleibe.



Übersichtliche Inhaltsangabe.

	Seite		Seite
Einleitung	1	Athmung	37
Zellen und Gewebe	1	Pflege der Athmungsor-	
Zellen	1	gane	38
Gewebe	2	Ernährung	41
Zusammengesetzte Organe	3	Empfindungsorgane	42
Bewegungsorgane	3	Nervensystem	42
Knochensystem	3	Centralés Nervensystem	43
Kopfknochen	5	Gehirn	43
Rumpfknochen	8	Rückenmark	45
Knochen der Gliedmaßen	11	Peripherisches Nerven-	
Muskelsystem	14	system	45
Bewegung	16	Thatigkeit des Nervensystemes	46
Pflege der Bewegungs-		Pflege des Nervensystemes	48
organe	16	Sinnesorgane	49
Pflege der Zähne	17	Gesichtssinn	49
Ernährungsorgane	19	Pflege des Auges	53
Verdaunungssystem	19	Gehörsinn	55
Verdaunungscanal	19	Pflege des Gehörorganes	58
Drüsige Absonderungsorgane	22	Geruchssinn	58
Nahrungsmittel	23	Pflege des Geruchsorganes	59
Pflege des Verdaunungs-		Geschmackssinn	60
apparates	23	Pflege des Geschmacks-	
Blutgefäßsystem	27	organes	60
Blut	27	Tastsinn	61
Herz	28	Äußere Leibeshaut	61
Blutkreislauf	31	Bestandtheile der Leibeshaut	61
Milz	33	Besondere Gebilde der Haut	63
Pflege der Kreislaufor-		Pflege der Haut	65
gane	33	Verlauf des Menschenlebens	67
Harnorgane	34	Lebensabschnitt der Unreife	67
Athmungssystem	34	Lebensabschnitt der Reife	69
Kehlkopf	35	Lebensabschnitt des Welkens	69
Luftröhre	36	Eintheilung des Menschenges-	
Lunge	37	schlechtes	69

	Seite		Seite
Erste Hilfe bei Körperver-		Schulhygiene	83
letzungen	71	A. Das Schulhaus	83
I. Quetschung, Verwundung,		B. Das Lehrzimmer und seine	
Blutung	71	Einrichtung	88
II. Verbrennung, Verbrühung,		C. Sonstige Räume und Ein-	
Verätzung	75	richtungen	101
III. Verstauchung, Verrenkung,		D. Hygiene des Unterrichtes .	104
Knochenbruch	75	E. Krankheiten im Zusammen-	
IV. Ertrinken, Erfrieren, Er-		hange mit dem Schulbesuche	107
sticken	77	F. Hygienische Belehrung der	
V. Hitzschlag, Fallsucht, Ohn-		Kinder und Eltern	108
macht	80	G. Inanspruchnahme der Wohl-	
VI. Vergiftung	81	thätigkeit	109

Lehrbücher

für

Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten.

Bisching, Prof. Dr. A., k. k. Schulrath. **Mineralogie und Geologie** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. Mit 86 in den Text gedruckten Abbildungen 5. Aufl. Preis geb. 1 K 80 h.

— — **Geologische Karte** der österreichisch-ungarischen Monarchie zum Schulgebrauche. Auf Grundlage der F. R. v. Hauer'schen geologischen Karte ausgeführt. Preis 40 h.

Dalla Torre, Dr. K. W. v., k. k. Professor. **Botanische Bestimmungstabellen** für die Flora von Österreich und die angrenzenden Gebiete von Mitteleuropa. zum Gebrauche beim Unterrichte und auf Exursionen zusammengestellt. 2. Aufl. Preis geb. 1 K 92 h.

Fischer, A. S., Director der ersten Privat-Bildungsanstalt für Kindergärtnerinnen in Wien. **Der Kindergarten.** Theoretisch-praktisches Handbuch. Mit 2 Holzschnitten und 28 lithogr. Tafeln. 5. Aufl. Preis geh. 3 K 20 h, geb. 3 K 80 h.

— — **Poetisches Schatzkästlein.** Gedichte und Lieder für Haus, Kindergarten und Schule. Nebst einer Einleitung von S. Heller, Director des Blindeninstitutes auf der Hohen Warte bei Wien. 3. Aufl. Preis geb. 3 K.

— — und **Ph. Brunner.** **Erzählbuch** für den Kindergarten, das Haus und die Schule. Preis geh. 1 K 60 h, geb. 1 K 92 h.

Hannak, Dr. Emanuel, weil. Director des städt. Pädagogiums in Wien. **Lehrbuch der Geschichte** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. Vierte verbesserte und gemäß dem mit Verordnung des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 31. Juli 1886, Z. 6031, abgeänderten Lehrplane umgearbeitete Auflage. I. Theil. Allgemeine Geschichte bis zum Abschlusse des Vertrages von Verdun. Mit 16 in den Text gedruckten Original-Holzschnitten. Preis geb. 1 K 32 h. — II. Theil. Allgemeine Geschichte vom Abschlusse des Vertrages von Verdun bis auf die Gegenwart. Mit 12 in den Text gedruckten Original-Holzschnitten. Preis geb. 1 K 44 h.

— — **Lehrbuch der österreichischen Geschichte**, der Verfassung und der Staatseinrichtungen der österr.-ungar. Monarchie, für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. (Zugleich als Leitfaden zum Selbstunterrichte für Lehrer.) Preis geb. 1 K 60 h.

Hirsch, Dr. Karl, weil. Director der k. k. Lehrer-Bildungsanstalt in Graz. **Heimatkunde des Herzogthums Steiermark.** Zum Gebrauche an Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten und für Volksschullehrer. Umgearbeitet und in zweiter Auflage herausgegeben von **Ferdinand Zafita**, k. k. Professor an der Lehrer-Bildungsanstalt in Graz. Preis geb. 2 K 40 h.

- Kauer, Dr. Anton**, em. Director der Gumpendorfer Ober-Realschule und Professor am Wiener Lehrer-Pädagogium. **Naturlehre** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. I. Theil. Übereinstimmung und Verschiedenheit der Körper, Wärmelehre, Magnetismus, Elektrizität. 8. Aufl. Mit 143 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis geb. 1 K 80 h. — II. Theil. Chemie. 7. Aufl. Mit 25 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis geb. 1 K 88 h. — III. Theil. Mechanik, Akustik, Optik. 6. Aufl. Mit 183 in den Text gedruckten Holzschnitten und einer Spectraltafel in Farbendruck. Preis geb. 2 K 50 h.
- Lehrbuch der speciellen Methodik** für die österreichischen Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. Redigiert von **Dr. Wilh. Zenz**. 13 Hefte: 1. Beck. Unterricht in der Elementarclasse. 64 h. — 2. Branky. Deutsche Sprache. 2. Aufl. 1 K 12 h. — 3. Gartner. Rechenunterricht. 64 h. — 4. Fleckinger. Geometrie. 56 h. — 5. Seibert. Geographie. 2. Aufl. 88 h. — 6. Hannak. Geschichte. 1 K 20 h. — 7. Zenz. Naturgeschichtlicher Unterricht. 3. Aufl. 84 h. — 8. Hauptmann. Naturlehre. 2. Aufl. 80 h. — 9. Jelinek. Freihandzeichnen. 64 h. — 10. Mann und Mühlbauer. Schönschreiben. 60 h. — 11. Lanz. Gesangunterricht. 40 h. — 12. Vogt und Buley. Turnunterricht. 48 h. — 13. Nalepa. Der Schulgarten. 60 h. — Vollständig in einem Bande 8 K.
- Niedergesäss, Robert**, k. k. Schulrath und Director der Staats-Lehrer-Bildungsanstalt in Wien. **Die Kindervelt**. Anschauungs-, Erzähl- und Gesprächsstoffe für Haus, Kindergarten und Schule. Preis geb. 3 K 20 h, geb. 3 K 60 h.
- Petkovšek, Johann**, **Die geologischen Verhältnisse Niederösterreichs**. Zunächst zum Gebrauche an Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten, an landwirtschaftlichen Schulen u. s. w. Mit 40 Holzschnitten im Text. Preis 96 h.
- Rosenberg, Dr. Karl**, k. k. Professor, Mitglied der k. k. Prüfungs-Commission für allg. Volks- und Bürgerschulen in Wien. **Methodisch geordnete Sammlung von Aufgaben aus der Arithmetik und Algebra** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten sowie für andere gleichgestellte Lehranstalten. 3. Aufl. Preis geb. 2 K 60 h.
- — — — **aus der Planimetrie und Stereometrie**. 2. Aufl. Mit 109 in den Text gedruckten Figuren. Preis geb. 1 K 92 h.
- — **Experimentierbuch für den Elementarunterricht in der Naturlehre**. Mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der österreichischen Bürgerschulen und im Anschlusse an Swoboda-Mayers Naturlehre für Bürgerschulen. I. Theil. Mit 61 in den Text gedruckten Figuren. Preis geb. 1 K 40 h, geb. 1 K 80 h. — II. Theil. Mit 104 in den Text gedruckten Figuren. Preis geb. 1 K 60 h, geb. 2 K. — III. Theil. Mit 97 in den Text gedruckten Figuren. Preis geb. 1 K 60 h, geb. 2 K.
- Schneider, Max**, Professor an der k. k. Lehrerinnen-Bildungsanstalt im k. k. Civil-Mädchen-Pensionate in Wien. **Botanik** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. 4. Aufl. Mit 900 Figuren in 312 Abbildungen. Preis geb. 2 K 60 h.
- Schneider, Dr. Anton Rudolf**, Director der landwirtschaftl. Mittelschule in Kaaden, und **Dr. Alfred Nalepa**, Professor am k. k. Staats-Gymnasium im IV. Bez. in Wien. **Landwirtschaftslehre** für österr. Lehrer-Bildungs-

anstanlen. I. Theil. 2. Aufl. Preis geb. 1 K 88 h. — II. Theil. 2. Aufl. Mit einem Schulgartenplane. Preis geb. 1 K 60 h.

Schober, Dr. Karl, Director des k. k. Staats-Ober-Gymnasiums in Wr.-Neustadt. **Heimatkunde von Niederösterreich**. Zum Gebrauche an Lehrer-Bildungsanstalten und als Handbuch für Volks- und Bürgerschullehrer. Preis 2 K 48 h.

Trampler, Richard, Professor an der Wiedner Communal-Ober-Realschule in Wien. **Heimatkunde der Markgrafschaft Mähren**. Zum Gebrauche in Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten und für Volksschullehrer. Preis 2 K 20 h.

Weinwurm, Rudolf, Professor an der k. k. Lehrerinnen-Bildungsanstalt. **Allgemeine Musiklehre oder musikalische Elementarlehre**, insbesondere mit Rücksicht auf die Bedürfnisse an höheren Schulen. 6. Aufl. Preis geb. 2 K 42 h.

— — **Gesangbuch für Sopran- und Altstimmen**, mit Rücksicht auf Lehrerinnen-Bildungsanstalten verfasst und bearbeitet. 8 Hefte. Preis jedes Heftes 2 K.

Witlaczil, Dr. Emanuel, Praterbuch. Ein Führer zur Beobachtung des Naturlebens. Mit 35 Holzschnitten. Preis 3 K.

— — **Der Unterricht der Naturgeschichte** an der Volks- und Bürgerschule. Eine Methodik dieses Unterrichtes auf moderner Grundlage. Preis 80 h.

Woldrich, Dr. Johann, und **Dr. Alfred Burgerstein**, **Leitfaden der Sonatologie des Menschen** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. 9. Aufl. Nebst einem Anhang: Schulhygiene von **Dr. Leo Burgerstein**. Mit 73 in den Text gedruckten, darunter 14 farbigen Abbildungen. Preis geb. 1 K 64 h.

Wretschko, Dr. Mathias, k. k. n.-ö. Landes-Schulinspector etc. **Kurzes Lehrbuch der Botanik** für Schulen mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehramts-Candidaten und zum Selbststudium. Mit 108 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis 1 K 20 h.

Zenz, Dr. Wilhelm, Director der k. k. Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalt in Linz. **Zoologie** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. 4. Aufl. Mit 198 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis geb. 2 K 8 h.

Lehrmittel.

Bruhns, Alois, Director der ersten Wiener Schulwerkstätte und des damit verbundenen Lehrercurses, Besitzer der silbernen Mitarbeiter-Medaille der Industrie-Ausstellung in Antwerpen. **Die Schulwerkstätte** in ihrer Verbindung mit dem theoretischen Unterrichte. Dargestellt durch Lehrgänge. Illustriert von Friedrich Afh, Lehrer an dieser Anstalt, früher Zeichenlehrer an technologischen Gewerbe-Museum in Wien, und von dem Verfasser. 2. Aufl. Mit 32 Tafeln. Preis in Mappe 3 K 20 h.

Gottlob, Siegmund, Maschinen-Ingenieur, k. k. Professor, Director der deutschen Staats-Gewerbeschule in Pilsen, und **Karl Grögler**, Maschinen-Ingenieur, Professor an der niederösterr. Landes-Ober-Real- und höheren Gewerbeschule in Wr.-Neustadt. **Einführung in das technische Zeichnen** nach Modellen, als Vorschule für den Unterricht im Maschinenzeichnen. Ein Lehrmittel für den Fachzeichnenunterricht an gewerbl. Fortbildungsschulen. Im Auftrage des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht auf Grund der prämierten Entwürfe der Verfasser bearbeitet. 12 Blätter in Farbendruck (43 $\frac{1}{2}$ hoch, 59 $\frac{1}{2}$ breit) nebst Textheft. 3. Aufl. Preis in Mappe 12 K, in Umschlag 10 K.

Letoschek, Emil, k. k. Oberlieutenant, Lehrer der Geographie an der k. k. Artillerie-Cadetten-schule. **Tableau der wichtigsten physikalisch-geographischen Verhältnisse**. Ein Blatt in zehnfachem Farbendruck. Größe: 105 $\frac{1}{2}$ breit, 100 $\frac{1}{2}$ hoch. Preis roh 7 K, auf Leinwand gespannt mit pollerten Stäben 12 K.

KOLEKCJA
SWF UJ

A.

237

Biblioteka Gł. AWF w Krakowie



1800052642