



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

24503291435



LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD  
F36 .B66 1875  
STOR  
Bau, Leben und Pflege des menschlichen K

Book.

Bau, Leben und Pflege des menschlichen  
Körpers in Wort und Bild.

F36

**LANE**

**MEDICAL**



**LIBRARY**

**VI COOPER LANE FUND**

Makser  
Syracuse,  
PAT. JAN. 21

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

Bau, Leben und Pflege  
des  
menschlichen Körpers

in  
Wort und Bild.

Nach vorheriger Begutachtung durch Schulmänner  
für Schüler herausgegeben

von

**Prof. Dr. Vosk.**

**Sechste Auflage.**

Leipzig,  
Ernst Reil.  
1875.

Preis für Schulen 60 Pf. (6 Sgr.), gebunden 90 Pf. (9 Sgr.)

Y9A9811 39A1

F 36  
B 66  
1875

## Vorwort

und

### Bitte an die Lehrer.

Die Kenntniß vom menschlichen Körper, von seinem Baue, von den Berrichtungen seiner einzelnen Theile, von Dem, was ihm nützt und was ihm schadet, diese Kenntniß muß man sich schon in der Jugend zu erwerben suchen, um im späteren Leben sein und seiner Mitmenschen Wohl fördern zu können. Denn durch diese Kenntniß wird man befähigt, nicht nur Krankheiten, sondern sogar frühzeitigen Tod von sich und seinem Nächsten abzuwenden.

Das vorliegende Büchlein soll nun der Jugend nicht bloß einen Anhalt zur Erlangung dieser Kenntniß, sondern auch die Grundlage zur späteren Erweiterung derselben geben. Es ist deshalb in diesem Schriftchen das Wissenswertheste von dem Baue, dem Zwecke und der Lage der einzelnen Körperteile, sowie von den Lebensbedürfnissen und Lebensbedingungen, und zwar Wichtiges nicht selten absichtlich zu wiederholten Malen, besprochen. Auch findet man im Interesse der richtigen Pflege unseres Körpers Belehrung über Nahrung, Luft, Licht, Wärme, Kleidung, Beruf, Wohnungsort u. s. f. Kurz, Verf. war bei Bearbeitung dieses Buches der Ansicht, daß alles Das, was hier behandelt ist, schon in der Schule gelehrt und gelernt werden sollte.

#### An alle Lehrer,

welche dieses Schriftchen ihrer Aufmerksamkeit würdigen, ergeht die Bitte, Alles was sie darin etwa in Bezug auf Veränderungen, Zusätze oder Abkürzungen zu wünschen hätten, dem Verf. mittheilen zu

wollen, damit auf solche Weise nach und nach ein zweckentsprechendes Schulbuch über den menschlichen Körper zu Stande gebracht werden.

Zur besseren Veranschaulichung der anatomischen Verhältnisse unserer Körperorgane ist den Lehrern anzurathen, sich vom Fleische Thier-Organe (besonders von Schweinen) zum Unterrichte in der Anthropologie zu verschaffen, oder sich der unter Anleitung des Verfassers zu diesem Zwecke billigt und naturgetreu verfertigten anthropologischen Lehrmittel aus Gyps (Leipzig, beim Bildhauer Steger) zu bedienen.

Lehrer, welche sich ausführlicher über diesen oder jenen Gegenstand der Anthropologie unterrichten wollen, finden dazu in meinem „Buch vom gesunden und kranken Menschen“ (10. Auflage) Gelegenheit.

**Verf.**

#### **Zur Notiznahme.**

Die erhöhten Herstellungskosten an Satz, Druck, Papier und Buchbinderlöhnen zwingen die unterzeichnete Verlags-handlung den bisherigen niedrigen Preis des Buches von 50 auf 60 Pfennige zu erhöhen.

**Ernst Keil's Verlags-handlung.**

## Inhalts-Verzeichniß.

## Der Mensch.

- Vorzüge vor dem Thiere. —  
**Menschenstämme:** kaukasische mon-  
 golishe, amerikanische, äthiopische, ma-  
 layische Race, Gesichtswinkel (S. 1—3).  
**Gesamtbevölkerung der Erde** (S. 4).  
**Aufbau des menschlichen Kör-  
 pers.**  
 Ernährungsflüssigkeit (S. 6).  
 Zell- oder Bindegewebe (S. 7).  
 Zellen, Gewebe, Organe, Ap-  
 parate (8—9).  
 Elemente, Grundstoffe, zusamen-  
 gesetzte Körper, Stoffwechsel, Eigen-  
 wärme, Nahrungsmittel (9—11).  
**Die Knochen** (S. 11—16): Gerippe  
 oder Skelet; — Gelenke; — Knochen-  
 gewebe; — Knochenhaut; — Knochen-  
 mark.  
 Verrenkung; — Verstauchung; —  
 Knochenbruch.  
**Die Knorpel** (S. 16): Knorpelge-  
 webe; Knorpelhaut.  
**Die Muskeln** (S. 17—25): Fleisch;  
 — Muskelfasern; — willkürliche und  
 unwillkürliche Muskeln und Bewegun-  
 gen; — Bewegungsnerven; — Flecken  
 oder Sehnen; — Todtenstarre.  
 Zusammenziehungsfähigkeit oder  
 Contractilität der Muskeln; —  
 Mitbewegungen; — Krämpfe; —  
 Lähmung.  
**Die Blutgefäße** (S. 25—40):  
 Pulsadern, Haargefäße, Blutadern.  
 Blut (S. 28): Blutkörperchen; —  
 Blutbestandtheile.  
 Blutkreislauf (S. 25—38):  
 großer und kleiner Kreislauf; Unter-  
 leibsblutlauf (S. 38).  
 Herz (S. 32): Herzschlag; — Herz-  
 beutel; — Herzfehler; — Herzöne.  
 — Blutung; — Entzündung; —  
 Blutvergiftung; — Fieber.  
**Die Lymphgefäße** (S. 40—42):  
 Lymphe; — Speisefäßgefäße; — Lymph-  
 drüsen; — Milchbrustgang; — Milz.  
**Die Nerven** (S. 42—46): Bewe-  
 gungs- und Empfindungsnerven; —  
 Nervenreizbarkeit; — Nervensubstanz;  
 — Reflexe; — Nervenkraft.  
 Gehirn (S. 47—50): großes und  
 kleines Gehirn; — Hirnnerven; —  
 geistige Thätigkeit; — Phantasiren;  
 — Geisteskrankheiten; — Schlaf;  
 — Schlagfluß.  
 Rückenmark (S. 50): Rücken-  
 marksnerven; — Krankheiten.  
 Nervenknoten, Ganglien (S. 51):  
 Ganglien- oder sympathisches Ner-  
 venhystem; — Sonnengeslecht; —  
 Sympathien.  
**Häute** (S. 52—60):  
 Aeußere Haut (S. 52): Lederhaut,  
 Oberhaut, Fetthaut; — Haut- und  
 Tastwärtchen; — Schweiß- und Talg-  
 drüsen; — Haarwärtchen und Haare;  
 — Nägel.  
 Schweiß und Hautausdünstung; —  
 Erklärung; — Rheumatismus;  
 — Nitesser und Blütchen; — Pflege  
 der Haare.  
 Schleimhaut (S. 59): Schleim;  
 — Katarrh und Eroup.  
**Eingeweide** (S. 59): Ernährungs-  
 und Verdaues-Apparate.

**Athmen** (S. 62): Athmungs-Apparat und Athmungsproceß (S. 64). Sauerstoff (S. 62) u. Kohlen-säure (Pflanzen). Athmung: Ein- und Ausathmen (S. 63).  
**Brustkasten** (S. 64): Athmungs-muskeln; — Zwerchfell; — Brust-höhle.  
**Lungen** (S. 65): Brustfell; — Luftzellen.  
**Luftwege** (S. 67): Kehlkopf; — Luftröhre.  
**Verdauung** (S. 69): Essen und Trinken. — Baustoffe unseres Körpers; — Stoffwechsel; — Nahrungsstoffe und Heizungsmaterial.  
**Verdauungsproceß** (S. 73): Verdauungsfläße.  
**Verdauungsapparat** (S. 76): Mundhöhle, Schlundkopf, Speiseröhre, Magen, Dünn- u. Dickdarm. Speisefrei und Speisefast; — Excremente.  
**Leber** (S. 83): Gallenblase; — Galle; — Pfortader. — Gallensteine; — Gelbsucht.  
**Bauchspeicheldrüse** (S. 85): Bauchspeichel.  
**Harnapparat und Harnabsonderung** (S. 85): Nieren; — Harnwege; — Harn; — Harnblase.  
**Sinne, Sinnesorgane** (S. 88): Sehorgan (S. 89): Augapfel; — Augenlider; — Thränenorgane und Thränen.  
**Gehörorgan** (S. 94): äußeres, mittleres und inneres Ohr.  
**Geruchsorgan** (S. 99): äußere Nase; — Nasenhöhle.  
**Geschmacksorgan** (Seite 101): Zunge; — Geschmackswärzchen.  
**Tast- und Temperatur-Apparat** (Hautsinn S. 102): Tastwärzchen.  
**Empfindungsorgane** (S. 103): Pacinische Körperchen; — Gefühl, Empfindung.  
**Das Stimmorgan** (Seite 104): Stimme und Sprache; Kehlkopf; — Tonbildung; — Schilddrüse.

## Topographische Anatomie

Anordnung und Lagerung der Organe in den verschiedenen Theilen des menschlichen Körpers. — Habitus, Temperament, 107.  
 Höhe; — Umfang; — Geschlechts-Verhältnisse; — Temperament des menschlichen Körpers 107.  
**A. Kopf** (S. 108). 1) Schädel 109; — 2) Gesicht (S. 110).  
**B. Rumpf** (S. 113): 1) Hals 113; — 2) Oberleib oder Brusthöhle (S. 117); — 3) Unterleib oder Bauch mit Bauchhöhle (S. 117); — 4) Becken mit Beckenhöhle (S. 117).  
**C. Gliedmaßen** (S. 121): 1) Ober- oder Arme (S. 121); — 2) Untere Gliedmaßen oder Beine (S. 122).

## Lebenslauf des Menschen

Lebensalter, Lebensabschnitte, Entwicklungsstufen; — Lebensdauer.  
**A. Zeitraum der Kindheit** (S. 124):  
 1) Neugeborenen-, 2) Säuglings-, 3) Kindes-, 4) Jugend-, 5) Jünglings- und Jungfrauen-Alter.  
**B. Zeitraum der Reife**  
 mittleres Lebensalter (S. 124):  
 1) Erstes Mannes- oder Frauenalter; — 2) Zweites Mannes- oder Frauenalter.  
**C. Zeitraum der Abnahme**  
 des Weltens (S. 125):  
 1) Früheres und 2) Höheres Lebensalter.  
 Sterben, Tod; Scheinleiche und Leichenerneuerung; Leichenbestattung (S. 126).

## Gesundheitslehre.

**Lebens- und Gesundheitsbedingungen** (S. 127): Stoß, Ernährung.  
**A. Neubildung von Blut** (S. 127):

Science,  
M. J. M. 21

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

Inhalts-Verzeichniß.

- Nahrungsmittel; Nahrungsmittel;  
Nahrungsbedürfniß; Hunger und  
Durst.
- I. Getränke (S. 131): Wasser  
(S. 131); — Bier (S. 133).
- II. Milch (S. 134): Kennzeichen  
einer guten Milch; Aufbewahrung  
derselben.
- III. Thierische Nahrung (S. 136):  
Fleisch (S. 137); — Ei (S. 139);  
— Butter und Käse (S. 141).
- IV. Pflanzliche Nahrung  
(S. 142):  
Getreidesamen; Mehl und Mehl-  
speisen, Brod (S. 143); — Hülsen-  
früchte: Erbsen, Linfen, Bohnen  
(S. 146); — Kartoffeln (S. 148);  
— Gemüse (S. 148); — Pilze  
(S. 149); — Obst (S. 150).
- V. Genussmittel, Speisezu-  
fätze und Würzen (S. 150):  
Kochsalz; — Fette; — Zucker;  
— Essig; — Gewürze; — Spirituosen;  
— Kaffee und Thee; Chocolate.
- Regeln für's Essen und Trin-  
ken (S. 153).  
Giftige Beimischungen zur Nahrung;  
— Pflege der Verdauungsorgane.
- Atmungs-Regeln (S. 158):  
Gute und schlechte Luft (S. 158);  
— Luftreinigung (S. 162); Non.  
— Athmungsorgane (S. 162);  
Pflege derselben.
- Scheintod und Erstickung (S. 164);  
Verfahren bei Behandlung Schein-  
todter (Ertrunkener, Erhängter,  
Erstickter, Erfrorener).
- C. Reinigung des Blutes (S. 165):  
durch Lungen, Haut, Nieren, Leber.
- D. Pflege der Haut (S. 167):  
Bäder, Waschungen, Abhärtung, Er-  
kältung; Hautausschläge.
- E. Pflege des Bewegungs-Appara-  
tes (S. 169): willkürliche Bewe-  
gungen, Turnen; — Vortheile und  
Nachtheile, Vorsichtsmaßregeln.
- F. Bekleidung des Körpers (S. 172):  
Kleidung; Bekleidung der einzelnen  
Körpertheile.
- G. Pflege der Verstandesorgane  
(S. 174).  
I. Pflege des Gehirns (S. 175):  
Schlaf.  
II. Pflege der Sinne (S. 178):  
des Auges, — des Ohres, — der Nase.  
III. Pflege des Stimm- u. Sprach-  
apparates (S. 181): des Kehl-  
kopfes.
- H. Gesundheitspflege bei den  
verschiedenen Berufsarten (S.  
181). Bei geistiger Arbeit, bei An-  
strengung der Sinne oder des Kehl-  
kopfes, bei Arbeiten in unreiner Luft,  
mit Giften, in großer Hitze, Kälte  
oder Nässe, in sitzender, gebückter,  
knieender oder stehender Stellung.
- I. Gesundheitspflege bei ver-  
schiedenem Aufenthalte (S. 184):  
Wohnung; — Ventilation; — Ge-  
gend; — Klima.

Winke für den kranken Menschen.  
Anhaltspunkte für Kranke (S. 187).



## Der Mensch.

### Vorzüge vor dem Thiere; Menschenrassen; Bau des Menschenkörpers.

Der Mensch zeichnet sich vor dem Thiere, also auch vor den menschenähnlichen Affen (den Menschenaffen oder Anthropoiden: Goriilla, Orang, Schimpanse und Gibbon) durch Eigenschaften aus, welche in ihrer Vereinigung bei keinem Thiere anzutreffen sind. Und zwar dadurch:

1. daß er im Vergleich zu seiner Körpergröße das größte Gehirn, mit dem vollkommensten Baue und der höchsten geistigen Thätigkeit, besitzt; —
2. daß er ein äußerst bildungsfähiges Sprachvermögen, — eine articulirte (gegliederte) Sprache besitzt, welche er seinem entwickelten Gehirn und Kehlkopf verdankt; —
3. daß er auf zwei kräftig gebaulten Beinen mit gestreckten Knien aufrecht einhergeht; —
4. daß sein Körper, zumal der das Gehirn enthaltende Kopf, das schönste Ebenmaß zeigt; daß er oben an jeder Seite der Brust eine rundlich vorspringende Schulter hat, von welcher ein freibeweglicher Arm herabhängt, und daß sich unten an diesem Arme eine Hand befindet, welche in Folge der eigenthümlichen Beweglichkeit des Daumens zu allen möglichen Kunstfertigkeiten zu gebrauchen ist; —
5. daß der ganze Körper mit einer glatten, weichen Decke überkleidet ist, welche äußere Haut heißt und der Sitz des Tastsinnes ist; —
6. daß er befähigt ist, in allen Gegenden der Erde zu leben.

Im Allgemeinen ist die Form und Gestalt des Menschen auf der ganzen Erdoberfläche dieselbe. Man bezeichnet an jedem menschlichen Körper

1. den **Kopf**, welcher sich auf dem Halse bewegt und in seiner oberen Hälfte, welche Schädel genannt wird, aus einer knöchernen Kapsel für das Gehirn besteht, während seine untere Hälfte das Gesicht bildet und mit Höhlen für Sinnes- (Seh-, Hör-, Riech- und Geschmack-) Organe versehen ist; --

2. den **Rumpf** oder **Stamm**, dessen Grundlage von der an der Rücken befindlichen Wirbelsäule mit dem Rückenmarke gebildet wird und von oben nach unten in Hals, Brust, Bauch und Becken zerfällt; -- der Hals trägt an seiner vorderen Fläche das Stimmorgan (den Kehlkopf), die Luftröhre und Speiseröhre, sowie mehrere große Gefäße und Nerven; -- in der Brust lagern die Athmungsorgane (Lungen) und die wichtigsten Organe des Blutlaufs (Herz und Blutgefäßstämmen); -- im Bauch und Becken liegen die Verdauungs- und Harnorgane; --

3. die **Gliedmaßen**, welche hauptsächlich aus Fleisch (Muskeln) und Knochen bestehen. Die oberen Gliedmaßen oder Arme, an der Schulter, Oberarm, Vorder- oder Unterarm und Hand bestehend, hängen mit der Brust zusammen, während die unteren oder Beine, aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß bestehend, an das Becken befestigt sind.

## Menschenstämme.

Die Menschen in den verschiedenen Erdtheilen (Climaten) zeigen auffallende Unterschiede in der äußeren Gestaltung, besonders des Kopfes, sowie in der Farbe der Haut und in den Haaren. Nach diesen Unterschieden theilt man die Menschen in verschiedene Menschenstämme oder Menschenrassen ein. Gewöhnlich werden (nach Blumenbach) sämtliche Menschen der Erde in fünf Rassen geschieden. Der Unterschied der Rassen wird bestimmt, abgesehen von der Farbe der Haut und der Haare, hauptsächlich durch die Bildung des Kopfes und vorzugsweise durch das Verhältniß des Schädels zum Gesichte. Im Gesichte ist aber wieder das Vordrängen und Zurücktreten einzelner Theile, besonders der Stirn, der Wangen, der Nase und der Zähne charakteristisch. -- Je höher die geistigen Fähigkeiten eines Menschenstammes stehen, um so größer ist der Schädel im Vergleich zum Gesichte, desto mehr tritt die Stirn hervor und das

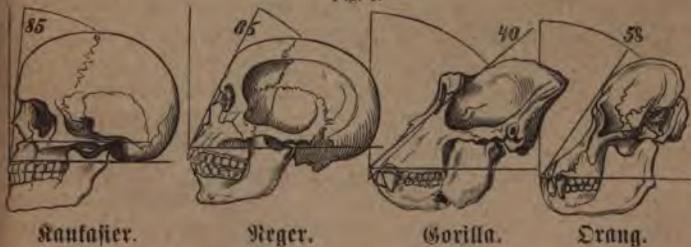
Gebiß zurück, um so größer ist der sogen. Gesichtswinkel.\*) Von allen Menschenrassen nimmt wegen ihrer edlen Körper- und besonders Schädelform die oberste Stelle ein:

1. Die **kaufasische Rasse** (nach dem Kaukasusgebirge benannt). Sie zeichnet sich vor den andern Rassen durch den großen ründlich-symmetrischen Schädel mit hoher und gewölbter Stirn, durch die senkrecht gestellten Zähne und die vorherrschend weiße Haut aus. Die Haare sind weich, glatt oder großlockig. Die Kaufasier, etwa 361 Millionen an Zahl und nach den Mongolen am ausgebreitetsten auf der Erdoberfläche, erstrecken sich über ganz Europa (mit Ausnahme von Lappland), über ganz Asien bis zur Hochebene der Mongolei, und über das nördliche Afrika. Ziemlich entsprechend diesen drei von der kaufasischen Rasse bewohnten Erdtheilen lassen sich drei große Familien in derselben unterscheiden, nämlich: die indogermanische (iranische) in Europa, die semitische in Asien und die Berbern in Afrika. — In Amerika leben gegen 30 bis 50 Millionen kaufasische Eindringlinge.

2 Die **mongolische Rasse** (nach der Mongolei in Asien benannt), etwa 552 Millionen an Zahl und am ausgebreitetsten auf der Erdoberfläche, zeichnet sich aus: durch gelbliche (bald mehr bräunlich-, bald weißlich-gelbe) Hautfarbe, durch fast vier-

\*) Der **Gesichtswinkel** wird von zwei Linien gebildet, von denen die eine, an einem von der Seite gesehenen Kopfe, von dem hervorragendsten mittleren Theile der Stirn gerade über die Nase abwärts bis zu den hervorragendsten mittleren, vor den innern Schneidezähnen liegenden Punkten des Oberkiefers gezogen ist, während die andere nach Camper am äußern Ge-

Fig. 1.



görgang anfängt und längs des Bodens der Nasenhöhle zur ersten Linie vorkommt oder nach Cuvier über die Zahnzellen der Oberkinnlade hingezogen wird. — Je spitzer der Winkel ist, unter welchem beide Linien zusammenstoßen, desto überwiegend ist das Kammerzeug über das Verstandesorgan, das Thierische über das Menschliche (Geistige).

edigen Kopf mit niedriger Stirn, durch breites, plattes Gesicht mit vorspringenden Backenknochen, mit kurzer, stumpfer, breiter Nase, schiefstehenden enggeschlitzten Augen, kräftigem und etwas hervortretendem Gebisse. Die Haare sind schwarz und schlaff herabhängend. — Die mongolische Race, die meist eine kleine, untere, aber volle Gestalt zeigt, hat ihren Wohnsitz im mittlern und östlichen Asien mit den benachbarten Inseln. Zu dieser Race gehören die Mongolen, Kalmücken und Buräten (im Innern Asiens); die Chinesen, Japanesen, Eskimos, Samojeeden, Tungusen und Kamtschadalen.

3. Die **amerikanische Race** (von Amerika benannt), von etwa 14 Millionen an Zahl, hat eine bräunliche, zimmet- oder taupfärbene Haut, langes, schwarzes, schlaff-hängendes Haar, hohe Stirn, tiefliegende Augen, breites Gesicht mit vorspringenden Backenknochen, vollen Rippen und vortretender ausgeweiteter Brust. Diese Race ist über ganz Amerika, mit Ausnahme des von den Eskimos bewohnten höchsten Nordens, verbreitet. Sie besteht aus den Ureinwohnern Amerikas, wird aber von den kaukasischen Einwanderern immer mehr und mehr zurückgedrängt, so daß ihr gänzliches Aussterben zu erwarten ist.

4. Die **äthiopische Race** (nach Aethiopien in Afrika benannt), von etwa 190 Millionen an Zahl, wird vorzugsweise von den Negern gebildet. Sie zeichnet sich aus: durch schwarze oder schwarzbraune Haut, schwarzes, wolliges, krauses Haar, schmalen und von den Seiten zusammengedrückten Kopf, schmalen Schädel mit zurücktretender niedriger, kugliger Stirn, dicke wulstige Lippen, turm- und unten breite Nase, vorspringendes Gebiß mit schräg stehenden Zähnen, lange Arme mit schmalen Händen, kurze Beine mit mageren Waden und Plattfüßen. — Diese Race scheidet sich in drei große Familien; in die Neger (im mittlern Afrika), die Kaffern (im südlichen Theil des innern mittlern Afrikas), die Hottentotten (an der Südspitze und Westküste Afrikas).

5. Die **malayische Race** (nach dem Volke der Malayen benannt), etwa 200 Millionen an Zahl, bewohnt, außer Madagaskar und der Halbinsel Malaka, die Sundainseln, Australien und Oceanien. Sie enthält dunklere und hellere Völkerschaften oft dicht nebeneinander, ja auf ein und derselben Insel. Die Urbevölkerung Australiens (Neuhollands) kennzeichnet sich durch schwärzlich-kastanienbraune Hautfarbe, ähnelt im Schädel und Gesichte den Negern, unterscheidet sich aber von diesen durch rauhes, schlichtes oder leicht gekräuseltes (nie wolliges) Haar, sehr dicken Bauch, stark behaarten Rumpf und

nertwürdig affenartige Magerkeit aller Glieder. — Bei den eigentlichen Malaien, der mehr oder minder braunen Rasse, ist der gerundete Schädel hinten abgeflacht, das Gesicht flach, die Backenknochen viereckig und hervorstehend, das Nasenbein lang, die Lippen dick, die Stirn ziemlich hoch und über den Augen etwas hervorspringend. Das Haar ist glänzend schwarz oder dunkelbraun, straff, oft seidenartig und lockig.

Nach dem Kopshaar theilt Häckel die Menschenstämme in 2 Arten und 36 Rassen, von denen sich die 4 niederen Arten durch wollige Beschaffenheit der Kopshaare, die 8 höheren durch schlichtes Haar auszeichnen. Die **woll-** oder **kraushaarigen** Menschen stehen auf der tiefsten Entwicklungsstufe, sind schiefzahnige Langbäpfe und Bewohner der südlichen Erdhälfte; man unterscheidet: büschelhaarige (Papua's und Hottentotten) und vließhaarige (Kaffern und Neger). Die **schlichthaarigen** Menschen sind meistens eradzahnige Rundköpfe und entweder straffhaarige: Australier, Malaien, Mongolen, Artfiker (Polarmenschen: Eskimos und Grönländer), Amerikaner; oder lockenhaarige: (Nubier, Kaukasier oder lichtiger Mittelländer).

Die Gesamtbevölkerung der Erde beläuft sich nach den neuesten Zusammenstellungen auf 1350 Millionen, wovon auf Europa 285 Mill., auf Asien 798 Mill., auf Afrika 188 Mill., auf Amerika 74 Mill., auf Australien und Polynesien 2—3 Mill. Menschen kommen. — Die Zahl der Sprachen wird auf 860 (sogar bis auf 3640) mit folgender Verteilung angegeben: Europa 53, Asien 153, Afrika 114, Amerika 423 und Australien 117. — Der Religion nach unterscheidet man Monotheisten (Bekennere eines Gottes) und Polytheisten (Bekennere mehrerer Götter, Heiden) und rechnet zu ersteren 7 Mill. Juden, 350 Mill. Christen, 156 Mill. Muhamedaner. Unter den 800 Millionen Polytheisten sind die Anhänger des Brahma und Buddha am zahlreichsten. — Im nördlichen Deutschland befinden sich unter 1000 Personen: 498 männlichen und 502 weiblichen Geschlechts, 172 in einem Alter von 1 bis 6 Jahren, 148 von 7 bis 13 Jahren, 120 von 14 bis 19 Jahren, 168 von 20 bis 44 Jahren, 129 von 45 bis 59 Jahren, 63 von 60 bis 90 Jahren. Nur unter ungefähr 3900 Personen befindet sich eine, welche das 10. Lebensjahr überschritten hat. Das erwerbsfähige Alter vom 20. bis 59. Jahre zählt sonach beinahe 500 Personen unter 1000. — Es sterben alljährlich etwa 33 Millionen Menschen, also täglich 91,954, in jeder Minute 60.

### Aufbau des menschlichen Körpers.

Das Äußere des menschlichen Körpers ist mit einer weichen, bei verschiedenen Menschenrassen (s. S. 2) verschieden gefärbten Decke bekleidet, welche allgemeine Bedeckung, äußere Haut oder

schlechtweg Haut genannt wird. Bringt man durch die (natürlich) Oeffnungen, welche sich an der äußeren Oberfläche des Körpers finden, in das Innere desselben ein, so gelangt man in Haut (offene Höhlen und Kanäle), deren Wände mit einer weichen samartigen, rothen Haut überkleidet sind. Diese Haut heißt Schleimhaut, weil sie fortwährend zähen und klebrigen Schleim ausscheidet wie man deutlich in der Mund- und Nasenhöhle wahrnimmt. Entfernt man die äußere Haut, so trifft man auf eine rothe, saft festweiche Masse, auf das Fleisch, welches auch mit dem Namen „Muskeln“ bezeichnet wird. Es gleicht ganz und gar dem Fleisch, welches wir genießen. Wie dieses ist das Fleisch an Knochen und Knorpel angeheftet und diese bilden die feste Grundlage des Körpers (das Skelet). Sie stellen aber auch, wegen ihrer (durch Knochenbänder vermittelten) beweglichen Vereinigung (Gelenken) einen durch die Muskeln leicht zu bewegenden Apparat dar. Zwischen Knochen, Knorpeln und Muskeln befinden sich geschlossene Höhlen (die Schädel-, Rückgrats-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle), in welchen die sogenannten Eingeweide (Gehirn, Rückenmark, Lungen und Herz, Leber, Magen, Darmkanal, Milz, Niere u. s. w.) ihre Lage haben.

Alle die genannten Theile, also äußere Haut, Schleimhaut, Muskeln, Knochen, Knorpel und Eingeweide, sind gleich einem Wasser durchtränkten Schwamme von einer größeren oder geringen Menge einer farblosen Flüssigkeit durchtränkt, welche „Ernährungsflüssigkeit“ genannt wird. Sie ist für das Bestehen und Weitergehen aller unserer Körpertheile, also für unser Leben und Gedeihen, deshalb ganz unentbehrlich, weil jeder Theil, den sie durchtränkt, seine Nahrung von ihr erhält. Umspült von dieser Flüssigkeit durchweben engere oder weitere Netze von äußerst zarten, feinen Röhren, welche „Haargefäßchen“ heißen, das Innere der erwähnten Theile. Diese für das Leben äußerst wichtigen und durch das Mikroskop sichtbaren Röhren durchströmt eine reiche Flüssigkeit, das „Blut“, und aus diesem dringt durch die äußerst dünnen Haargefäßwände hindurch die Ernährungsflüssigkeit. Das Blut, welches die Haarröhren durchströmt, wird derselben von der einen Seite her als gutes hellrothes durch großbaumförmig verzweigte Röhren zugeführt. Diese blutzuführenden Röhren empfangen ihr Blut stoßweise aus dem „Herzen“: heißen „Puls- oder Schlagadern“. Als schlechteres, dunkelrothes, verläßt das Blut von der andern Seite die Haarröhren gelangt in die „Blutadern“ und wird durch diese zum Herzen

zurückgebracht. Die blutführenden Haargefäßnetze sind nun noch von einem zweiten Netze ebenfalls äußerst feiner Röhren durchwebt, welche den unverbrauchten Rest der Ernährungsflüssigkeit (Lymphe) in sich aufnehmen und daher Lymphgefäße oder Saugadern genannt werden. Die Lymphgefäße des Verdauungsapparates saugen nebenbei auch noch den aus den verdauten Nahrungsmitteln gewonnenen Speisefast auf. Lymph- wie Speisefastgefäße führen ihren weißen Inhalt durch weitere Röhren und durch mehrere mit diesen zusammenhängende Knötchen (Lymphdrüsen) zu einem Gange, „Milchbrustgang“, welcher die Lymphe in den Blutstrom ergießt und zwar kurz ehe derselbe aus den Blutadern in das Herz einströmt.

Außer den genannten Blut- und Lymphgefäßen durchziehen nun noch weiße Fäden, wie Telegraphendrähte, alle Theile unseres Körpers, in netz- oder in baumförmiger Verbreitung. Es sind dies die „Nerven“, welche die vereinzelt und sehr verschiedenartigen Theile unseres Körpers zu einem innig zusammenhängenden Ganzen verbinden. Sie dienen entweder den Empfindungen (Empfindungs- und Sinnesnerven), oder den Bewegungen (Bewegungsnerven), und stehen zu diesem Zwecke an ihren Enden mit bestimmten Apparaten in Verbindung (mit Empfindungs-, Sinnes- oder Bewegungsapparaten). Während die Nervenenden mit den genannten Apparaten zusammenhängen, wurzelt der Anfang derselben in einem der sogenannten Nervenmittelpunkte und diese sind: Gehirn, Rückenmark oder Nervenknoten. — Der verbreitetste Bestandtheil unseres Körpers, welcher zum größten Theile den menschlichen Leib zusammensetzt und zur zweckmäßigen Vertheilung der Ernährungsflüssigkeit dient, ist das Zellgewebe oder Bindegewebe, von welchem man eine Vorstellung am besten beim Essen von Fleisch bekommen kann, denn hier bildet es das sogenannte „Fleisch“. Dieses Gewebe, welches alle Zwischenräume innerhalb unseres Körpers ausfüllt und dem ganzen Körper Halt und Zusammenhang verleiht, heißt Bindegewebe, weil es alle, die kleinsten wie größten Gebilde der verschiedenen Körpertheile untereinander verbindet und zusammenhält. Früher wurde es Zellgewebe genannt, weil es an den meisten Stellen eine formlose, lockere, zellige, sogar gallertartige Masse darstellt. Wegen seiner Lockerheit und Nachgiebigkeit gestattet es den Theilen, welche es durchzieht oder umgiebt, Veränderungen ihrer Lage und ihres Umfanges leicht zu ertragen. An manchen Stellen verliert aber das Bindegewebe seine Zartheit und Weichheit und nimmt eine große Festigkeit und Dichtigkeit an. In letzterer Form heißt es geformtes Bindegewebe, ist hier und da mit

schlechtweg Haut genannt wird. Dringt man durch die (natürlich) Oeffnungen, welche sich an der äußeren Oberfläche des Körpers finden, in das Innere desselben ein, so gelangt man in Nasen (offene Höhlen und Kanäle), deren Wände mit einer weichen sammetartigen, rothen Haut überkleidet sind. Diese Haut heißt Schleimhaut, weil sie fortwährend zähen und klebrigen Schleim ausscheidet wie man deutlich in der Mund- und Nasenhöhle wahrnimmt. Entfernt man die äußere Haut, so trifft man auf eine rothe, saftig-festweiche Masse, auf das Fleisch, welches auch mit dem Namen „Muskeln“ bezeichnet wird. Es gleicht ganz und gar dem Rindfleisch, welches wir genießen. Wie dieses ist das Fleisch an Knochen und Knorpel angeheftet und diese bilden die feste Grundlage unser Körpers (das Skelet). Sie stellen aber auch, wegen ihrer (den Knochenbänder vermittelten) beweglichen Vereinigung (Gesamt) einen durch die Muskeln leicht zu bewegenden Apparat dar. Zwischen Knochen, Knorpeln und Muskeln befinden sich geschlossene Höhlen (die Schädel-, Rückgrats-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle), in welchen die sogenannten Eingeweide (Gehirn, Rückenmark, Lungen und Herz, Leber, Magen, Darmkanal, Milz, Nieren u. s. w.) ihre Lage haben.

Alle die genannten Theile, also äußere Haut, Schleimhaut, Muskeln, Knochen, Knorpel und Eingeweide, sind gleich einem in Wasser durchtränkten Schwamme von einer größeren oder geringeren Menge einer farblosen Flüssigkeit durchtränkt, welche „Ernährungsflüssigkeit“ genannt wird. Sie ist für das Bestehen und Wohlergehen aller unserer Körperteile, also für unser Leben und Gedeihen, deshalb ganz unentbehrlich, weil jeder Theil, den sie durchtränkt, seine Nahrung von ihr erhält. Umspült von dieser Flüssigkeit durchweben engere oder weitere Netze von äußerst zarten, feinen Nöhrchen, welche „Haargefäßchen“ heißen, das Innere der erwähnten Theile. Diese für das Leben äußerst wichtigen und nur durch das Mikroskop sichtbaren Nöhrchen durchströmt eine rothe Flüssigkeit, das „Blut“, und aus diesem dringt durch äußerst dünnen Haargefäßwände hindurch die Ernährungsflüssigkeit. Das Blut, welches die Haarnöhrchen durchströmt, wird derselben von der einen Seite her als gutes hellrothes durch größtenteils baumförmig verzweigte Nöhren zugeführt. Diese blutzuführenden Nöhren empfangen ihr Blut stoßweise aus dem „Herzen“ und heißen „Puls- oder Schlagadern“. Als schlechteres, dunkelrothes, verläßt das Blut von der andern Seite die Haarnöhrchen und gelangt in die „Blutadern“ und wird durch diese zum Her-

Syracuse,  
MIL. JAN. 21

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

zurückgebracht. Die blutführenden Haargefäßnetze sind nun noch von einem zweiten Netze ebenfalls äußerst feiner Röhren durchwebt, welche den unverbrauchten Rest der Ernährungsflüssigkeit (Lymphe) in sich aufnehmen und daher Lymphgefäße oder Saugadern genannt werden. Die Lymphgefäße des Verdauungsapparates saugen nebenbei auch noch den aus den verdauten Nahrungsmitteln gewonnenen Speisefast auf. Lymph- wie Speisefastgefäße führen ihren weißen Inhalt durch weitere Röhren und durch mehrere mit diesen zusammenhängende Knötchen (Lymphdrüsen) zu einem Ganzen, „Milchbrusigang“, welcher die Lymphe in den Blutstrom ergießt und zwar kurz ehe derselbe aus den Blutadern in das Herz einströmt.

Außer den genannten Blut- und Lymphgefäßen durchziehen nun noch weiße Fäden, wie Telegraphendrähte, alle Theile unseres Körpers, in netz- oder in baumförmiger Verbreitung. Es sind dies die „Nerven“, welche die vereinzelt und sehr verschiedenartigen Theile unseres Körpers zu einem innig zusammenhängenden Ganzen verbinden. Sie dienen entweder den Empfindungen (Empfindungs- und Sinnesnerven), oder den Bewegungen (Bewegungsnerven), und stehen zu diesem Zwecke an ihren Enden mit bestimmten Apparaten in Verbindung (mit Empfindungs-, Sinnes- oder Bewegungsapparaten). Während die Nervenenden mit den genannten Apparaten zusammenhängen, wurzelt der Anfang derselben in einem der sogenannten Nervenmittelpunkte und diese sind: Gehirn, Rückenmark oder Nervenknotten. — Der verbreitetste Bestandtheil unseres Körpers, welcher zum größten Theile den menschlichen Leib zusammensetzt und zur zweckmäßigen Vertheilung der Ernährungsflüssigkeit dient, ist das Zellgewebe oder Bindegewebe, von welchem man eine Vorstellung am besten beim Essen von Fleisch bekommen kann, denn hier bildet es das sogenannte „Häutige“. Dieses Gewebe, welches alle Zwischenräume innerhalb unseres Körpers ausfüllt und dem ganzen Körper Halt und Zusammenhang verleiht, heißt Bindegewebe, weil es alle, die kleinsten wie größten Gebilde der verschiedenen Körperteile untereinander verbindet und zusammenhält. Früher wurde es Zellgewebe genannt, weil es an den meisten Stellen eine formlose, lockere, zellige, sogar gallertartige Masse darstellt. Wegen seiner Lockerheit und Nachgiebigkeit gestattet es den Theilen, welche es durchzieht oder umgiebt, Veränderungen ihrer Lage und ihres Umfanges leicht zu ertragen. An manchen Stellen verliert aber das Bindegewebe seine Zartheit und Weichheit und nimmt eine große Festigkeit und Dichtigkeit an. In letzterer Form heißt es geformtes Bindegewebe, ist hier und da mit

elastischen Fasern untermengt und bildet feste Stränge und Häute (z. B. Sehnen, Bänder, Knochen- und Knorpel-Haut zc.). Das Bindegewebe durchdringt alle Theile des Körpers so vollständig, daß, wenn es nur allein vorhanden wäre, die Gestalt des Körpers und seiner Theile nicht verloren ginge. Es dient auch als weiches Bett für Gefäße, Nerven und Fett. Ist letzteres (in Form von Häufchen aus Fettzellen) in größerer Menge in die Zwischenräume des Bindegewebes eingelagert, so erhält es den Namen Fettgewebe (s. Fig. 2). — Durch das Mikroskop lassen sich im Bindegewebe dünne, rundliche, weiche, glatte und sanft wellenförmig gebogene Fäserchen (s. Fig. 2)

Fig. 2.



Fig. 2) von wasserheller Farbe erkennen. Diese Fäserchen sind mehr oder weniger innig an einander gelagert oder unter einander verflochten, und dadurch entsteht entweder das lockere formlose, oder das feste geformte Bindegewebe. Da die Bildung von Bindegewebe ziemlich leicht und rasch vor sich geht, so trifft man auch sehr oft neugebildetes Bindegewebe in Theilen, welche krank waren; die Narbengeheilten Wunden bestehen aus solchen.

Die den menschlichen Körper zusammensetzenden Theile sind hiernach: Knochen, Knorpel, Muskeln, Blut- und Lymphgefäße, Nerven, Eingeweide, Bindegewebe und Häute. — Unterwirft man diese Theile einer feineren (mikroskopischen) Untersuchung, so ergiebt sich, daß dieselben zuletzt entweder aus Bläschen oder aus Fäserchen, Röhrenchen, Häutchen oder Plättchen bestehen. Man pflegt diese feinsten Gebilde „Formelemente“ zu nennen. Sie verdanken ihr Entstehen den Veränderungen von Bläschen, die den Namen „Zellen“ haben (s. S. 9). — Die Formelemente werden untereinander durch Vermittelung entweder einer flüssigen oder einer halbflüssigen oder einer festen Zwischensubstanz in mannigfacher Weise verbunden. Sie stellen, wenn sich Formelemente einer bestimmten Art in einer bestimmten Anordnung verbinden, ein sogen. Gewebe dar (z. B. Bindegewebe, Knochen, Knorpel, Muskel, Nervengewebe zc.). Verbindet sich dann mehrere solcher Gewebe mit einander zu einem scharf begrenzten Gebilde von bestimmter Gestalt und eigenthümlicher Thätigkeit, so wird dieses ein Organ genannt. Sämmtliche Organe von gleichem Bau und gleicher Thätigkeit bilden zusammen ein System so bilden z. B. die gesammten Knochen das Knorpelsystem u. s. f. Vereinigen sich nun aber mehrere Organe von verschiedenem Bau und von verschiedener Thätigkeit zu dem Zwecke, um einer bestimmten wichtigen Lebensverrichtung vorzustehen, so nennt man die Gesamt-

Syracuse,  
FEB. 21. 1891

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

heit dieser Organe einen Apparat. So treten z. B. Kehlkopf, Luftröhre und Lungen zum Athmungsapparate zusammen u. s. w.

Die allerwichtigste und zwar durch das Mikroskop (durch Schleiden und Schwann) gemachte Entdeckung über den Aufbau des menschlichen Körpers, betrifft nun aber die erste Entstehung der aus den Formelementen zusammengesetzten Gewebe. Sie kommt durch runde, bläschenartige Körperchen zu Stande, welche Zellen (siehe Fig. 3) genannt werden. Wie beim Menschen, so erfolgt auch bei Thier und Pflanze die Entwicklung aller Baubestandtheile aus Zellen und jeder organische Körper (also Pflanze, Thier und Mensch) ist ein Aufbau aus umgewandelten Zellen. Die Umwandlung kommt dadurch zu Stande, daß sich: 1) die Zellen unmittelbar an einander lagern und dabei ihre Form mehr oder weniger ändern; 2) daß sie unter einander verschmelzen; 3) daß sie durch Ausscheidung einer sog. n. Zwischensubstanz von einander weichen; 4) daß sie nach verschiedenen Richtungen hin sich verlängern. — Die Zelle (s. Fig. 3) stellt ein kleines, nur durch das Mikroskop sichtbares, rundliches Bläschen dar, dessen Hülle (Zellenmembran) sehr dünn und zart ist und einen zäh-flüssigen Inhalt (Plasma) umgiebt, in welchem ein kleiner runder Körper (der Zellkern) sichtbar ist. Dieser Kern ist ebenfalls ein Bläschen und birgt in feinem Innern ein noch kleineres, rundliches Körperchen (das Kernkörperchen).

Die Vermehrung der Zellen geschieht stets nur mit Hilfe schon vorhandener Zellen (ohne Zelle keine Zelle), indem sich entweder eine schon vorhandene Zelle in mehrere jüngere Zellen zertheilt, oder indem sich junge (Tochter-) Zellen innerhalb einer schon vorhandenen (Mutter-) Zelle entwickeln und durch Schwinden der mütterlichen Zellenmembran frei werden.

Werden die durch die Umwandlung von Zellen gebildeten Gewebe chemisch zerlegt, so findet man schließlich gewisse Stoffe, welche keine weitere chemische Zerlegung zulassen. Dies sind die sog. Urstoffe, Elemente, Grundstoffe oder einfache Körper. Von solchen Grundstoffen, deren es einige 60 in der Natur giebt, finden sich im menschlichen Körper nur folgende 14 vor: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor, Eisen, Calcium, Natrium, Kalium, Fluor, Kiesel und Magnesium. Diese genannten Grundstoffe kommen nun aber, mit Ausnahme einiger weniger, nicht einfach als solche in den menschlichen Geweben vor, sondern finden sich mit einander zu sogenannten zusammengesetzten Körpern verbunden vor. Und diese sind es nun, auf welche man

Fig. 3.



bei der chemischen Zerlegung unseres Körpers zunächst flüßig. Die wichtigste und zum Leben unentbehrlichste dieser Körper ist das Wasser (aus Wasser- und Sauerstoff), denn es bildet den Hauptbestandtheil und fast  $\frac{3}{4}$  unseres Körpers. Es wird nicht bloß in den flüssigen, sondern auch in allen festen Körperbestandtheilen angetroffen. Nach ihm finden sich am häufigsten die Eiweißstoffe oder Eiweißkörper (aus Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff, Schwefel und Phosphor), welche entweder in flüssiger oder in fester Gestalt die Grundlage aller Gewebe bilden (Gewebsbildner deshalb genannt) und unter den Namen „Eiweiß, Faserstoff, Käsestoff u. Leim“ vorkommen. Auch Fette (aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, aber ohne Stickstoff) finden sich im menschlichen Körper in großer Menge und in sehr verschiedener Form (als Olein, Stearin, Margarin) vor. — Salze, besonders Koch-, Kalt- und Kalisalze bilden ebenfalls einen Theil des Baumaterials unseres Körpers. Ebenfalls sind Eisen, Schwefel und Phosphor von großer Bedeutung für das Bestehen unseres Körpers.

Wie es an jedem Gebäude fortwährend zu repariren giebt, so es ja an seinem Außern und in seinem Innern durch die Zeit und den Gebrauch leidet, und wie die Reparaturen der schadhaften Theile nur mit demjenigen Material, aus welchem sie gearbeitet sind, hergestellt werden können (die Fenster durch Glas, die Mauern durch Steine, die Schlösser durch Eisen u. s. f.), — ebenso kann der menschliche Körper, welcher sich, so lange er lebt, fortwährend in allen seinen Theilen abnutzt, nur dann ordentlich reparirt und dadurch am Leben und gesund erhalten werden, wenn das Abgenutzte aus denselben Stoffen, aus welchen es besteht, immer wieder aufgebaut wird (Fleisch durch Eiweißstoffe, Knochen durch Leim und Kalt, Nerven durch Eiweiß und Fett u. s. w.).

Das fortwährende Abnutzen (Absterben) unserer Körpertheile und das immerwährende Wiedererzeugen (Erneuern) derselben nennt man den Stoffwechsel. Derselbe beruht auf einem langsamen, mit Wärmeentwicklung verbundenen Verbrennungsproceß, welcher durch den eingeathmeten Sauerstoff (s. später bei Athmen) unterhalten wird. So lange der Stoffwechsel vor sich geht, leben wir; hört er auf, dann sterben wir; hat er aufgehört, so sind wir todt; geht er schlecht und falsch von statten, dann sind wir krank. Dertlicher Tod heißt Brand. — Richtig von statten gehend kann aber der Stoffwechsel nur dann, wenn innerhalb unseres Körpers immerfort die nöthige Menge von Sauerstoff (deshalb auch Lebenluft genannt) und der von diesem abhängige, gehörige Grad

Wärme (+ 30° R.) vorhanden ist. Um diese, durch den Stoffwechsel selbst sowie durch die verschiedenartigen Bewegungen zum großen Theil erzeugte Wärme zu erhalten, sind wir noch gezwungen Nahrungsmittel zu uns zu nehmen (besonders sogen. kohlenwasserstoffige: fettige, stärkehaltige, zuckerreiche), die bei ihrem Verbrennen im Blute Wärme entwickeln.

**Den Stoffwechsel ordentlich im Gange zu erhalten ist also die Aufgabe für jeden Menschen, der leben und gesund sein will.**

Das Material, welches unsern Körper aufbaut, kann derselbe sich nicht selbst erzeugen; es muß ihm von Außen zugeführt werden und zwar durch die Nahrungsmittel. Der menschliche Körper hat nur die Fähigkeit, die Nahrungsmittel, welche ihm zugeführt werden, so zu verändern und zu bearbeiten, daß daraus die einzelnen Theile desselben aufgebaut werden können. Wird dem Körper dieses Baumaterial nicht in der richtigen Menge und Güte geliefert, dann muß sein Leben und seine Gesundheit darunter leiden.

Was muß also der Mensch, um Tod und Krankheiten von sich abzuhalten, vor allen Dingen wissen? Er muß wissen, **aus welchen Stoffen der menschliche Körper aufgebaut ist und durch welche Nahrungsmittel diese in unsern Körper hineingeschafft werden können.**

## Die Knochen.

### Gerippe; Gelenke; Knochengewebe; Knochenhaut.

Das starre, feste Gerippe, welches unserm Körper Halt und Stütze, edlen Theilen auch einen schützenden Aufenthalt in Höhlen giebt und an welches sich die weichen Theile (ganz besonders die Muskeln oder das Fleisch) anheften, wird von 213 einzelnen **Knochen** aufgebaut. Diese stehen sämmtlich mit einander in inniger, entweder in sehr fester oder in looserer Verbindung und stellen so das sogen. Gerippe oder Skelet dar (s. die Abbildung auf S. 12 u. 13). — Vorzugsweise sind es die Knochen des Rumpfes und Kopfes, welche die Wände von Höhlen bilden, in welchen die für das Leben wichtigen, zum Theil unentbehrlichen Apparate (Sinne, Eingeweide) geschützt liegen.

An sehr vielen Stellen sind zwei oder mehrere Knochen durch feste, aber biegsame Stränge, welche Knochenbänder heißen, so mit

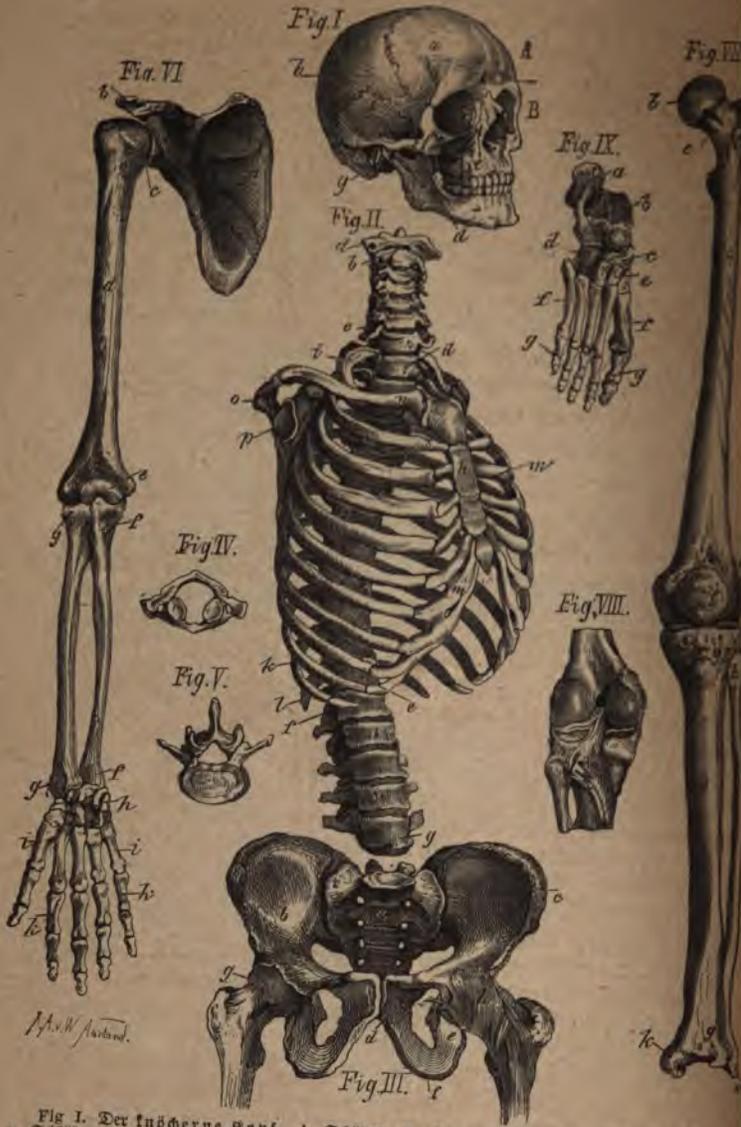


Fig. I. Der menschliche Kopf. A. Schädel. B. Gesicht. a. Stirnbein. b. Scheitelbein. c. Schläfenbein. d. Unterkieferknochen. e. Oberkieferknochen. f. Wangenbein. g. Neufert'scher Gehörgang, welcher den Eingang in das Gehörorgan (im Felsen, alle des Schläfenbeins) bildet.

racuse,  
PAT. JAN. 21

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

Das Skelet oder Gerippe.

Taf. II.

Fig. II. Der In-  
d-  
ne Rumpf. a. a.  
as, 1ster Halswir-  
b. Umbreher, 2ter  
Swirbel. c. 3ter  
er) Halswirbel. d.  
ter und e. 4ter  
ter) Brustwirbel.  
er) 5ter und g. 6ter  
er) Lendenwirbel.  
Brustbein. i. Erste  
ope. k. Erste und  
zwölfte Rippe.  
Rippenknorpel.  
n. Schlüsselbein.  
Schulterblatt.  
Gelenkfläche am  
Schulterblatt für den  
Oberarmkopf.

Fig. III. Das knöcherne Becken.  
a. Kreuzbein. b. Hüftbein. c. Hüfttamm.  
d. Schambein. e. Sitzbein. f. Sitznorren.  
g. Oberschenkelkopf.

Fig. IV. Der Atlas oder 1ste Hals-  
wirbel.

Fig. V. Ein Bauch- oder Lenden-  
wirbel.

Fig. VI. Die Armbnochen. a. Schul-  
terblatt. b. Schulterhöhe. c. Kopf, d. Körper  
e. Ellenbogen-Gelenkfortsatz des Ober-  
armknochens. f. Ellenbogenbein. g. Speiche.  
h. Handwurzelknochen. i. Mittelhandknochen.  
j. Fingerknochen.

Fig. VII. Die Beinnochen. a. Ober-  
schenkelbein. b. Kopf, c. Hals, d. großer Koll-  
egel und e. Gelenknorren des Oberschenkel-  
beins. f. Kniekehle. g. Schienbein. h. Waden-  
bein. i. Keulener und k. innerer Knöchel.

Fig. VIII. Das Kniegelenk, geöffnet  
von hinten gesehen.

Fig. IX. Die Fußknochen. a. Ferri-  
n. b. Sprunggelenk. c. Kahnbein. d. Würfel-  
bein. e. Keilbeine. f. Mittelfußknochen. g. Ze-  
hennochen.

Taf. II.

Skelet von der Seite.

1. Stirn; 2. Scheitel; 3. Schläfe;  
4. Unterkiefer; 7. Hals (mit 7 Hals-  
wirbeln); 8. Brustkasten (Rippen);  
9. Oberarm-Knochen; 10. Vorderarm-  
knochen (Speiche); 11. Ellenbogenbein  
am Vorder- oder Unterarm; 12. Mittel-  
handwurzel-Knochen — 13. Mittel-

hand-Knochen;  
14. Finger-  
glieder;  
15. Darmbein;  
16. Schambein;  
17. Sitzbein;  
18. Oberschen-  
kel-Knochen;  
19. Kniekehle;  
20. Schienbein;  
21. Wadenbein;  
22. Fußwurzel-  
Knochen;  
23. Mittelfuß-  
Knochen;  
24. Zehen-  
glieder;  
25. Brustbein;  
26. Schulter-  
blatt;  
27. Hinter-  
haupt;  
28. Kreuzbein;  
29. Rippen-  
knorpel;  
30. Wirbel-  
säule.



I. Kopf: a. Schädel mit Stirn (1), Scheitel (2), Schläfe (3), Hinterhaupt (27). —  
Gesicht mit Ober- und Unterkiefer (5).  
II. Rumpf: a. Hals (7), b. Brust mit Rippen (8), Rippenknorpel (29), Brustbein (25)  
Bauch mit Lendenwirbel (30); d. Becken mit Hüftbein: zusammengesetzt aus Darmbein (15)  
Schambein (16) und Sitzbein (17).  
III. Obere Gliedmaße: a. Schulter mit Schlüsselbein und Schulterblatt (26); b.  
Oberarm mit Oberarmbein (9); c. Vorder- oder Unterarm mit Speiche (10) und Ellen-  
bogenbein (11, 32); d. Hand mit Handwurzel (12), Mittelhand (13) und Finger (14).  
IV. Untere Gliedmaße: a. Oberschenkel mit Oberschenkelknochen (18); b. Unter-  
schenkel mit Kniekehle (19), Schienbein (20) und Wadenbein (21); c. Fuß mit Fußwurzel  
(22), Mittelfuß (23) und Zehen (24).

einander verbunden, daß sie sich in verschiedener Weise an einander mehr oder weniger frei hin und her bewegen können, oder, wie man dann sagt, ein **Gelenk** bilden. (S. auf S. 12, Fig. VIII.) — Diese Gelenk-Einrichtung wird das Knochengerküste unseres Körpers allen seinen Theilen so beweglich, daß wir mit demselben (um nur mit Hülfe der an die Knochen befestigten Muskeln) die verschiedenartigsten Stellungen und Bewegungen ausführen können. — Die Bewegungen in einem Gelenke sind dadurch sehr erleichtert, daß diejenigen Flächen der Knochen, die sich an einander hin und her bewegen, mit einem sehr glatten und elastischen, knorpeligen Ueberzuge versehen sind. Im Raume zwischen und seitlich von den überknorpelten Oberflächen, — und dieser Raum heißt die Gelenkhöhle (s. Fig. I, S. 15), — befindet sich eine zarte Haut, die Gelenkhaut, welche mit den Wänden der Gelenkhöhle verwachsen ist und Gelenkschleim absondert. Diese Gelenkschleimflüssigkeit ist eine klebrige, eiweißähnliche Flüssigkeit und schmirt die Gelenkflächen der Knochen ein, so daß sich dieselben nicht an einander reiben können. Sie leistet also denselben Dienst wie das Del zwischen den Rädern einer Maschine. — Die das Gelenk bildenden Knochenenden werden von einem festen, ringförmigen Bande umfaßt, welches Kapselband heißt und die Gelenkhöhle nach außen umschließt.

Wenn Knochen, die mit einander ein Gelenk bilden, sich mit den Gelenkflächen von einander trennen, so daß nur die Form und die Größe dieses Gelenkes aufgehoben ist, dann nennt man diese Trennung eine Luxation. Nur ein geschickter Arzt kann eine gewaltsam entstandene Luxation ordentlich einrichten, wobei die getrennten Knochen durch Ziehen wieder in ihre naturgemäße Lage gebracht werden müssen. — Weichen dagegen ein Gelenk mit einander verbundene Knochen nur auf einen Augenblick von einander und springen sie sofort wieder in ihre natürliche Lage zurück, so ist dies eine Verstauchung. Hierauf können die dem Gelenke zuzukommenden Bewegungen alle, öfters freilich nur unter Schmerzen, ausgeführt werden. Ein verstauchtes Gelenk muß man eine Zeit lang mit kalten Ueberschlägen oder Wasser, Schnee, Eis behandeln, um einer nachfolgenden heftigen und Schmerz erzeugenden Entzündung entgegen zu treten; außerdem muß es ruhen.

Ihre Namen erhalten die Knochen theils nach dem Theile des Körpers, in welchem sie sich befinden (z. B. Schädel-, Gesichts-, Hals-, Brust-, Bauch-, Oberarm-, Unterschenkel-Knochen etc.), theils nach ihrer Form und Aehnlichkeit mit diesem oder jenem Gegenstande (z. B. dreieckiger, mond- und würfelförmiger, erbsenähnlicher Knochen etc.). — Ihrer Gestalt nach bezeichnet man die Knochen: als langröhrenförmige, meistens mit kugelartigen Enden oder Köpfen versehen (besonders an den Armen und Beinen); als breite, platte (besonders am Rumpfe), und als kurze, dicke (an Händen und Füßen). — I

Syracuse,  
PAT. JAN. 21

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

Knochen der einzelnen Körpertheile siehe vorher auf Tafel 1 und 2 und später bei topographischer Anatomie.

Die Masse, aus welcher die Knochen bestehen, das **Knochen-  
gewebe**, ist von gelblichweißer Farbe und trotz seiner großen Härte  
doch noch ein wenig biegsam. Durchschneidet man einen Knochen,  
(s. die Fig. 4.), so zeigt sich auf der Durchschnittsfläche, daß die  
äußere Knochenschicht, welche gewissermaßen die Rinde des Knochens  
bildet, sehr fest und dicht ist (d. i. die feste oder Rindensubstanz),  
daß dagegen die Knochensubstanz im Innern des Knochens sehr locker  
und zellig ist (d. i. die schwammige oder Marksubstanz). Alle hohlen  
Räume im Knochengewebe, und vorzugsweise die größeren Lücken in  
der Marksubstanz, sind mit Bindegewebe und einem weichen, gelblich-  
gelblichen Fette erfüllt, welches **Knochen-  
mark** heißt. Es macht dieses Fett seiner  
Leichtigkeit wegen den Knochen nicht zu schwer  
und bettet die das Knochengewebe ernähren-  
den Blutgefäße in ein weiches, schützendes  
Lager ein, so daß auch starke Erschütterung  
des Knochens selten Schaden bringt.

Wird das Knochengewebe chemisch unter-  
sucht (wird es in Säuren aufgelöst, verbrannt,  
ausgetocht u. c.), so ergibt sich, daß dasselbe zu  
zwei Theilen aus einer harten, erdigen Masse,  
aus der Knochenerde (hauptsächlich aus  
phosphorsaurem Kalk), und nur zu einem  
Theile aus einer weichen, biegsamen und  
schneidbaren, knorpelartigen Masse besteht. Die  
letztere heißt **Knochenknorpel** und läßt sich  
durch anhaltendes Kochen in großer Hitze und  
in einem luftdicht verschlossenen Gefäße (im  
sogenannten Papinianischen Topfe) in Kno-  
chenleim verwandeln. Beim vorsichtigen  
Glühen (Calciniren) eines Knochens verbrennt  
die knorpelige Masse und die erdige bleibt in  
Gestalt des geglähten Knochens zurück. Um-  
gekehrt bleibt aber der Knochen mit seiner  
Gestalt als Knorpel zurück, wenn er einige  
Tage in Salzsäure gelegt wird, weil diese den  
erdigen Bestandtheil auflöst. — Die in dem Knochenknorpel eingelagerte  
Knochenerde giebt dem Knochen seine Festigkeit, während vom Knochenknor-  
pel die dem Knochen eigene geringe Biegsamkeit abhängig ist. — Unter dem

Fig. 4.



Längendurchschnitt durch  
das Ellenbogengelenk.

1. Oberarm-Knochen; — 2. El-  
lenbogenbein; — 3. Ellen-  
bogenknorren.

NB. Man sieht an dieser Fi-  
gur noch: Die Rindensubstanz  
und Marksubstanz des Knochen-  
gewebes, sowie die Gelenkhöhle  
(die Lücke zwischen dem Ober-  
armknochen u. Ellenbogenbein).

Mikroskope zeigt sich im Knochengewebe ein die ganze Knochenmasse durchziehendes und zusammenhängendes Netz von Gefäßen und Kanälchen (Knochenhöhlen mit Knochenzellen, Knochenkanälchen oder Markkanälchen),

Fig. 5.



Fig. 6.



deren die von den Blutgefäßen gelieferte Ernährungsflüssigkeit zur Knochenmasse transportirt wird.

Wenn beim lebenden Knochen ein Mißverhältniß zwischen der Knochenmasse und Knorpeligen Knochen-Substanz eintritt, so verliert die Knochenmasse ihre ihm zugehörigen und nöthigen Eigenschaften. So wird er z. B. biegsam und zur Verkrümmung geneigt, wenn zu viel von der Knochenmasse vorhanden ist. Dies kommt sehr häufig bei kleinen Kindern im ersten Lebensjahre anstatt mit Milch mit Mehlsaden (Brei) angewendet zu werden. Man nennt hier diesen krankhaften Zustand, der vorzugsweise die Rippen erzeugt, die englische Krankheit (Rachitis). Dagegen wird der Knochen widernatürlich spröde, mürbe und zerbrechlich, wenn die erdige Masse überwiegt wie im höheren Lebensalter. — Ein zerbrochener Knochen (Knochenbruch) dadurch, daß sich zwischen und um die Bruchenden herum zuerst eine Eiterbildung (widernatürliche Menge von Blut in den Haargefäßen) und in Folge dieser viel knorpelige Masse bildet, die später zum großen Theil wieder resorbirt wird, während sich im zurückbleibenden Theile Knochenerde an Blut ablagert.

Die äußere Oberfläche jedes Knochens ist mit einer äußerst zarten (aus Bindegewebe bestehenden) Haut, mit der Knochenhaut überkleidet. Sie ist die Ernährerin des Knochens und führt zu dem Zwecke ziemlich viele Blutgefäße in das Knochengewebe hinein. Bei Verletzungen oder Verlust der Knochenhaut kann deshalb der unterliegende Knochen nicht nur leidend werden, sondern auch ganz absterben. Die Knochenhaut aus kann aber auch ein verlorengegangenes Knochen wieder ersetzt werden. — Knochen und Knochenhaut sind im gesunden Zustande fast unempfindlich; werden sie aber krank (entzündet), dann können äußerst heftige Schmerzen diese in der Regel langwierigen Krankheiten begleiten.

## Die Knorpel.

Die Knorpel dienen theils zum Aufbauen des Gerippes, theils wie die Knochen und oft zugleich auch mit diesen, theils bilden vermöge ihrer Festigkeit bei großer Biegsamkeit und Elasticität die Grund- und Grundlagen für verschiedene hohle Körpertheile, die erweitert oder verengert werden können (wie des Kehlkopfs, der Luftröhre),

n sie glatte, elastische Platten (wie in Gelenken, am äußeren e) dar.

Die Masse, aus welcher die Knorpel bestehen, das Knorpel-  
e be, ist entweder von bläulich-weißer oder von gelblicher Farbe,  
fest und doch biegsam und elastisch. Es läßt sich durch Kochen  
nen eigenthümlichen Veim (Knorpel-  
e im, Gal-  
e) verwandeln. — Die äußere Oberfläche der  
ten Knorpel ist, wie die der Knochen, mit  
blutgefäßreichen Haut, der Knorpel-  
e Haut,  
e kleidet und von dieser aus wird das übrigens  
empfindliche Knorpelgewebe ernährt. — Unter  
e Mikroskop zeigen sich Zellen (Knorpelzellen),  
e entweder in eine ungeformte oder in eine faserige Grundsubstanz  
e elagert sind. Im ersteren Falle werden die Knorpel e chte, im  
e zten gelbe (Faser- oder Netzknorpel) genannt; die echten sind  
e flos, die gelben besitzen einige wenige Gefäße.

Fig. 7.



## Die Muskeln.

### Willkürliche und unwillkürliche Bewegungen in und mit unserem Körper.

Die weiche, feuchte, rothe, aus Fasern bestehende Masse, welche  
e lich dicht unter der äußern Haut liegt und zum größten Theile an  
e knöchernen Gerüste unseres Körpers befestigt ist, nennt man Fleisch  
e Muskeln. Bei genauer Betrachtung des Fleisches, und zwar eben-  
e des menschlichen, wie des Fleisches von Thieren (auch desjenigen  
e des wir essen), zeigt sich, daß dasselbe hauptsächlich aus dickern und  
e rtern Gruppen (Bündeln und Bündelchen) weicher, rother, neben und  
e ineinander befestigter Fasern zusammengesetzt ist. Sie bilden das so ge-  
e nnte Muskelgewebe und bestehen aus einem eigenthümlichen Eiweiß-  
e Faserstoffe. Dieses Muskelgewebe ist nun aber noch mit Bindegewebe,  
e zahlreichen Gefäßchen und Nerven durchzogen und besitzt eine große  
e Unbarkeit und Elasticität. Auch wird dasselbe von einer Flüssigkeit  
e getränkt, die man Fleischsaft nennt. Außerdem sieht dieses  
e f- und nervenreiche Muskelgewebe noch mit sehr festen, bindege-  
e ligen, bläulich-weißen, sehnigen Strängen (Flecken) und Häuten  
e Hnenhäuten, Muskelbinden) in inniger Verbindung und hängt durch  
e sie mit Knochen, Knorpeln, Häuten u. zusammen. Mit Hilfe des  
e Mikroskops sieht man, daß die mit bloßen Augen sichtbaren, etwa haar-  
e ten Muskelfasern wiederum aus Bündeln äußerst feiner, parallel neben

einander liegender Fäserchen zusammengesetzt sind, und daß die dem dunkelrothen Fleische an ihrer Oberfläche eine quere Strei-



zeigen, während sie in bläulichem Fleische solche Streifung haben ganz glatt sind.

Fäserchen sind nun Röhren, mit einer flü-

eweißartigen Masse gefüllt. Die an ihrer Außen-

mit einer häutigen, sogenannten Muskelscheide überkleideten Muskeln sind ihrer Form entweder länglich-rundliche (besonders an Armen und Beinen), breite platte (am Rumpfe), oder ringförmige (sogen. Schließmuskeln, an den Oeffnungen unseres Körpers), oder sackartige (wie das Herz). — In den Ritzen zwischen den Muskeln liegen, in fettem Bindegewebe eingebettet, die größern Stämme und Verzweigungen der Gefäße und Nerven, und sind so zwar vor Verletzungen geschützt, dem Drucke von Seiten der Muskeln ausgesetzt. Dieser Druck an den Gefäßen unterstützt das Fortschaffen der Flüssigkeiten (Blut, Lymphe), die sich in den Gefäßen befinden.

**Nutzen der Muskeln.** Die Muskeln geben Form und Rundung unserm Körper, auch bilden sie die Wände der größern Höhlen, in welchen lebenswichtige Organe befindlich sind, mitbilden. Ihre Hauptthätigkeit ist nun, alle Bewegungen zu vermitteln, die mit unserm Körper innerhalb desselben vor sich gehen, also nicht bloß die in der Gelenke von den Knochen ausführbaren Bewegungen, sondern auch diejenigen, welche an den Eingeweiden und Röhren bemerkbar sind.

\*) Nach dem Tode erstarrt auf einige Zeit der Muskelröhren und die Muskeln ziehen sich etwas zusammen, so daß durch diese sogenannte Todtenstarre der Mund fest geschlossen wird, Arme und Beine sich beugen, die Daumen sich einschlagen. Diese Todtenstarre tritt meist in den ersten 12 Stunden nach dem Tode ein und hält gegen 48 Stunden an, bis die Fäulniß beginnt.



\*\*) Außer durch Muskelfasern kommt Bewegung an einigen Stellen des Körpers auch noch durch das unauflösbare Schwingen äußerst feiner, auf Zellen aufsitzender Härchen (Wimpern (s. Fig. 12.) in bestimmter Richtung zu Stande. Diese Wimper- oder Flimmerbewegung findet auf dem Häutchen der Schleimhaut in der Nase, dem Athmungsapparate, den Trommelfellen, der Ohrtrumpete und in den Hirnhöhlen statt.

Manche dieser Bewegungen, und zwar hauptsächlich diejenigen, bei denen Knochen in Gelenken bewegt werden, können wir ganz nach unserm Willen ausführen, und deshalb nennt man auch die dazu nöthigen Muskeln, deren es über fünfhundert giebt, willkürliche (animalische). Die Substanz dieser willkürlichen Muskeln ist saftig und dunkelroth, ihre Fäserchen zeigen unter dem Mikroskope die Querstreifung (s. Fig. 8, 10. u. 11.). — Auf manche andere Bewegungen besonders an den Eingeweiden und Röhren, hat nun aber unser Wille gar keinen Einfluß und darum heißen auch die Muskeln, welche diese Bewegungen ausführen, unwillkürliche (organische). Das Gewebe dieser Muskeln ist blaßröthlich, weniger saftig und ihre Fäserchen haben eine glatte, nicht quergestreifte Oberfläche (s. Fig. 9.). Von solchen Muskeln giebt es keine bestimmte Anzahl, auch haben die meisten derselben nicht wie die willkürlichen Muskeln einen bestimmten Namen. Man benennt sie gewöhnlich nach den Theilen, an denen sie befindlich sind, z. B. Magen- und Darmmuskeln, oder bezeichnet sie als Muskelhäute.

Dadurch, daß sich die Muskeln zusammenziehen und dabei verkürzen, werden die Theile, an welche die sich verkürzenden Muskeln angeheftet sind, in verschiedener Richtung hier oder dahin gezogen und bewegt. Auf diese Weise veranlassen nun die Muskeln die mannigfachsten Bewegungen. So nähert z. B. ein Muskel, der an den Oberarm und auch an den Vorderarm angeheftet ist, diese beiden Theile einander, sobald er sich zusammenzieht und verkürzt. — Bei der Zusammenziehung der Muskeln werden diese nun aber nicht bloß kürzer, sondern auch fester und dicker, wie man deutlich am Oberarm fühlen kann, wenn man den Arm im Ellenbogengelenke beugt. Man nennt die Eigenthümlichkeit des Muskelgewebes, sich verkürzen zu können, die Zusammenziehungsfähigkeit oder Contractilität desselben. Diese Contractilität des Muskelgewebes bleibt auch einige Zeit nach dem Tode noch bestehen und deshalb lassen sich auch beim Todten (am deutlichsten bei einem Fingerriichten) durch Reizung von Muskeln (besonders mit elektrischen Apparaten) die verschiedenartigsten Bewegungen hervorrufen.

Aus freiem Antriebe ziehen sich nun aber die Muskeln niemals zusammen, sondern sie müssen dazu erst von anderswoher und zwar mit Hilfe von Fäden, welche Bewegungsnervenfasern heißen, und die jeden Muskel in großer Menge durchziehen, hierzu gezwungen werden. Diese Fäden veranlassen die Verkürzung der Muskelfasern nur dann nach unserer Willkür, wenn sie mit dem Verstandesorgane, welches zugleich auch der Sitz des Willens ist, mit dem Gehirne nämlich, in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Hier erhalten



Fig. I. Die Muskeln an der vordern Fläche des Kopfes und Rumpfes  
 a. Schädel. b. Gesicht. c. Hals. d. Oberleib oder Brust. e. Unterleib oder Bauch. f. Becken.

Syracuse,  
PAT. JAN. 21

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

Sie durch ihre Wurzeln von unserm Willen den Befehl, diejenigen Muskeln, in welchen sie sich verbreiten (endigen), zur Thätigkeit (d. i. zur Zusammenziehung und Verkürzung) zu veranlassen. Diese vom Gehirn zu den Muskeln gezogenen Bewegungsfäden sind demnach mit Telegraphendrähten zu vergleichen, denen auf der einen Station (dem Gehirne vergleichbar) eine Nachricht aufgegeben wird, um sie einer andern Station (den Muskeln) zu überbringen. — Sobald der Zusammenhang dieser Nervenfasern zwischen dem Gehirn und den Muskeln irgendwo und irgendwie unterbrochen wird, so hört auch sofort (wie beim Zerschneiden der Telegraphendrähte die Leitung bis zur Endstation) die Möglichkeit auf, diejenigen Muskeln vom Gehirn aus zur Bewegung zu veranlassen, in welchen sich die unterbrochenen Nervenfasern endigen. — Den Telegraphendrähten gleichen die Nervenfasern auch noch darin, daß ihre Wirkung durch elektrische Thätigkeit vermittelt wird.

Muskeln, deren Nervenfasern nicht im Gehirn wurzeln, sondern im Rückenmarke oder in Nerventnoten (Ganglien), können durch unsern Willen niemals zur Zusammenziehung veranlaßt werden. Diese Muskeln heißen deshalb auch die unwillkürlichen und sie besorgen die nöthigen Bewegungen in den zum Leben unentbehrlichen Apparaten, wie am Verdauungs-, Blutlaufs-, Athmungs-, Harnapparate u. \*)

Die Muskeln brauchen, wenn sie sich kräftig zusammenziehen oder, wie man sagt, tüchtige Muskelkraft entwickeln sollen, vor allen Dingen eine fortwährende Zufuhr recht guten nahrhaften Blutes. Sodann müssen sie sich nach jeder Anstrengung gehörig

\*) Alle Muskeln, die unwillkürlichen wie auch die willkürlichen, können durch sehr verschiedenartige Umstände zu Zusammenziehungen gezwungen werden, welche ganz unzweckmäßige und widernatürliche Bewegungen veranlassen, wie dies bei den Krämpfen der Fall ist. — Lähmung des Muskels nennt man dagegen den Zustand, bei welchem die Möglichkeit zur Zusammenziehung des Muskelgewebes verloren gegangen ist und wodurch nun die Bewegungen, denen der gelähmte Muskel vorstand, unmöglich geworden sind. — In den allermeisten Fällen liegt die Ursache ebenso der Krämpfe, wie der Muskel lähmungen, im Gehirn oder Rückenmarke.

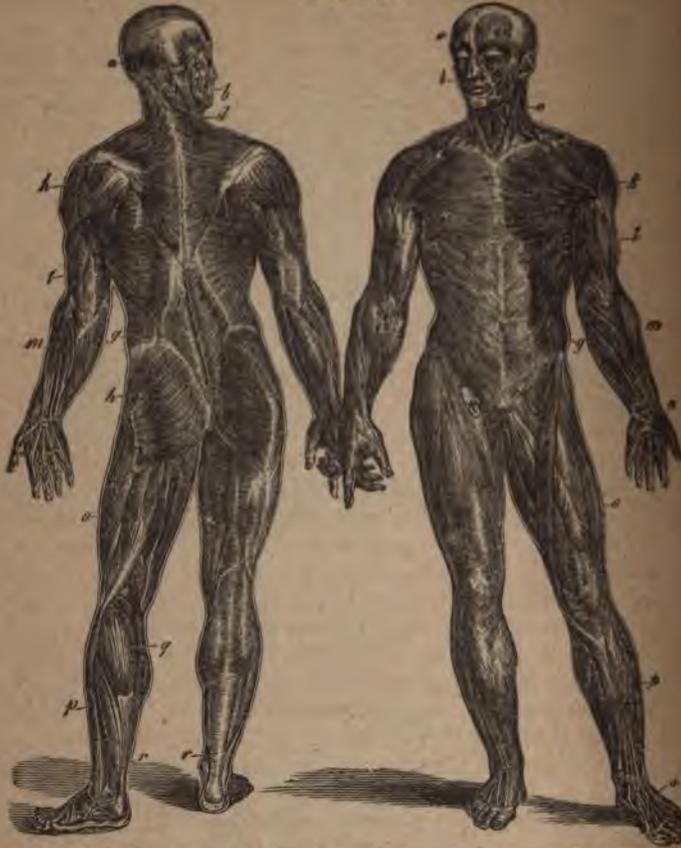
Fig. I. Oberextremität. — 1. Stirnmuskel. 2. Schläfenmuskel. 3. Ring- oder Schließmuskel des Auges. 4. Ring- oder Schließmuskel des Mundes. 5. Kaumuskel. 6. Nasenmuskel. 7. Zwerchmuskeln. 8. Kopfrücken. 9. Schlüsselbein. 10. Großer Brustmuskel. 11. Kleiner Brustmuskel. 12. Schiefer Bauchmuskel. 13. Gerader Bauchmuskel. 14. Zwischenrippenmuskeln. 15. Leistenring. 16. Schenkelkanal. 17. Schneidermuskel. 18. Schenkelanzieher.

Fig. II. Armmuskeln an der vordern innern Fläche. 1. Deltamuskel. 2. Zweiköpfiger Armmuskel, ein Vorderarmbeuger. 3. Hand- und Fingerbeuger. 4. Handdreher. 5. Sehnen der Fingerbeuger. 6. Muskeln des Daumenballens.

Fig. III. Beinmuskeln an der hintern Fläche. 1. Großer Gefäßmuskel. 2. u. 3. Unterschenkelbeuger. 4. Wadenmuskel. 5. Achillessehne. 6. Ferse. 7. Innerer und 8. äußerer Knöchel.

ausruhen können. Durch übermäßige, zu starke und zu lange oder dauernde Zusammenziehungen (Ueberanstrengung) können Wunden vorübergehend oder auch für immer sehr geschwächt und sogar vollständig gelähmt werden. — Durch langanhaltende Unthätigkeit

Taf. IV.



a) Schädelmuskeln. b) Gesichtsmuskeln. c) Halsmuskeln. d) Nackenmuskeln. e) Brustmuskeln. f) Rückenmuskeln. g) Bauchmuskeln. h) Becken (Gefäß-) Muskeln. i) Schulterblattmuskeln. k) Deltamuskel. l) Oberarmmuskeln. m) Vorderarmmuskeln. n) Handmuskeln. o) Oberschenkelmuskeln. p) Unterschenkelmuskeln. q) Wadenmuskeln. r) Achillessehne. s) Fußmuskeln.

Syracuse,  
PAT. JAN. 21

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

Erden die Muskeln schlaff, matt, mager und schließlich anstatt  
fischig nur fettig. — Je öfter ein Muskel richtig gebraucht  
wird und dann nach dem Gebrauche die erforderliche Ruhe hat,  
so fleischiger, fester und stärker wird derselbe. Daher kommt es,  
dass Tänzer stark entwickelte Veine (gewöhnlich bei sehr mageren  
Menschen) und dagegen Schmiede herkulische Arme (oft bei sehr dünnen  
Menschen) haben.

Nicht blos beim Bewegen der einzelnen Körperteile müssen die Muskeln  
zusammenziehen, sondern auch bei der Feststellung von Körper-  
theilen, wie beim Stehen und Sitzen, müssen sich die erforderlichen Muskeln  
spannen. Deshalb werden diese Körperhaltungen, welche eine gleichmäßig  
veränderte Anstrengung der beteiligten Muskeln verlangen, viel leichter er-  
halten als Bewegungen, die abwechselnd bald von diesen, bald von jenen  
Muskeln besorgt werden. So ermüdet längeres Stehen weit mehr wie  
Gehen; und darum bringt anhaltendes Geradesitzen ohne Anlehnen des Rückens  
solche Ermüdung und Erschöpfung der Rückenmuskeln hervor, daß der  
Körper unwillkürlich zusammensinkt und die Wirbelsäule sich krümmt. Viele  
Menschen haben schon von Haus aus schwache Rückenmuskeln. Werden diese  
oft zu längerem Geradesitzen gezwungen, ohne dabei den Rücken anlehnen  
zu dürfen, so entzieht sehr leicht in Folge dieser wiederholten Anstrengung auf  
eine Weise ein Schiefwerden des Rückens. Das Kind vermag sich wegen  
der Ermüdung seiner Rückenmuskeln nicht mehr gerade zu halten, es sinkt all-  
mählig zusammen und nimmt dabei eine weniger anstrengende schiefe Haltung  
an. Diese falsche Haltung wird endlich zur Gewohnheit und zwingt die Wir-  
belsäule zu einer bleibenden Verkrümmung.

Willkürlich zu gebrauchende Muskeln müssen stets erst ihre  
Tätigkeit durch öfters wiederholtes Zusammenziehen (durch Uebung  
in der Gewohnheit) erlernen. So braucht ein kleines Kind längere  
Zeit, ehe es Gegenstände ergreifen lernt; und wie lange man oft  
üben muß, um ein guter Turner, Tänzer oder Schwimmer zu werden,  
ist allgemein bekannt. Dies kommt aber daher, daß das Gehirn nur allmählig  
lernt, seinen Willen sehr schnell gerade auf diejenigen bestimmten  
Nerven zu lenken, welche die gewünschten Bewegungen veranlassen.  
Man kommt, daß anfangs gewöhnlich der noch ungeübte Wille nicht  
einmal nur gerade auf die zu einer bestimmten und beabsichtigten Bewe-  
gung erforderlichen Nerven trifft, sondern zugleich auch noch auf mehrere  
andere, meist benachbarte. Dann werden neben der beabsichtigten Bewe-  
gung auch andere, sogenannte Mitbewegungen veranlaßt, die oft  
sehr komisch aussehen, wie z. B. das Gesichtverziehen bei Handarbeiten,  
das Gesticuliren mit den Armen bei Beimübungen u. dgl. Etwas Aehnliches  
schieht beim Anfänger im Klavierspiel, der anstatt einer Taste oft  
mehrere anschlägt. — Je öfterer übrigens willkürliche Muskeln durch  
die Nervenfasern vom Gehirn aus zur Zusammenziehung gezwungen  
werden, desto kräftigere, schnellere und geschicktere Bewegungen lernen

sie ausführen, wie dies ja die jetzigen Klaviervirtuoson deutlich weisen. Uebung macht den Meister und die willkürlichen Handlungen werden nach und nach durch dieselbe fast zu unwillkürlichen. (Gegen Verletzungen (Stechen, Schneiden, Brennen) sind Muskeln fast ganz unempfindlich, dagegen haben sie ein sehr feines Gefühl zur Wahrnehmung und Beurtheilung ihrer Anstrengung: Ermüdung. Sie können deshalb als Kraftmesser bezeichnet und kann dieses Muskelgefühl auch Kraftgefühl genannt werden. Dieses Gefühl ist es, mit dem man die Schwere und den Widerstand des Körpers wahrnehmen kann.

Nach der Art der Bewegungen, welche die willkürlichen Muskeln mit den Knochen in den Gelenken ausführen, werden ihnen folgende Namen gegeben: Beuger, wenn sie zwei Theile zu einander hin beugen und diese sich dadurch in der Längsrichtung des Knochens unter einem Winkel einander nähern, wie im Ellenbogengelenk Unterarm dem Oberarme zugebeugt wird, oder wie im Knie Unterschenkel zum Oberschenkel gezogen wird. Ihre Gegner (Antagonisten), welche gerade die entgegengesetzte Bewegung veranlassen heißen Strecker, sie entfernen die einander zugebogenen Theile wieder von einander. Die Anzieher ziehen die Theile von einer Seite des Körpers zur andern, nach der Mittellinie desselben z. B. den Arm an den Rumpf, die Beine an einander. Die Abzieher ziehen dagegen einen Theil von der Mittellinie des Körpers ab und nach der Seite hin, z. B. den Arm vom Rumpfe ab, die Beine aus einander. Die Roller drehen einen Theil entweder um seine eigene Achse oder um einen andern Theil in einem Halbkreis nach außen oder innen, nach vorwärts oder rückwärts herum. z. B. den Kopf nach rechts und links, die Hand einwärts und auswärts. Die Schließmuskeln, welche in Gestalt eines Ringes um die Oeffnungen am Körper (Auge, Mund) herum liegen können diese verschließen. — Außerdem führt noch jeder willkürliche Muskel einen Namen, den er entweder seiner Thätigkeit oder seiner Form verdankt, z. B. Rippenheber, Fingerbeuger, breiter Rückenmuskel u. s. (s. Tafel 3. u. 4. und später bei der topographischen Anatomie).

Die Kraft, welche ein Muskel auszuüben vermag, ist hauptsächlich von der Anzahl seiner Fasern abhängig. Es vereinigen die meisten Muskelenden so innig mit Fleisch oder Sehnen, daß sie sich in diese geradezu fortzusetzen scheinen. Dies hat den Vortheil, daß die große Anzahl von Muskelfasern, welche kräftigen Bewegungen nöthig sind und am Knochengerüste nicht Platz zu ihrer Anheftung finden können, sich doch mittelbar an

Syracuse,  
PAT. JAN. 21

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

anheften. Diese sehnigen bindgewebigen Gebilde bestehen aus einem weit festeren Gewebe als die Muskelsubstanz und können deshalb auch weit dünner als die Muskeln sein, brauchen darum auch nur eine kleine Knochenstelle zu ihrer Befestigung.

Welchen Vortheil für das Wohlergehen unseres Körpers ge-  
regelte Bewegungen (besonders Turnübungen) bringen, wird später  
aus einander gesetzt. Vorläufig sei nur erwähnt, daß dieselben nicht  
blos Kraft und Geschicklichkeit erzeugen, und die meisten das Leben erhal-  
tenden Verrichtungen unterstützen, sondern daß sie auch, wegen der  
Betheiligung des Gehirns dabei, im Stande sind, einen festen Willen  
(Willenskraft, Willensstärke) zu bilden.

### Die Blutgefäße.

Blut; Herz; Blutkreislauf.

Unser Körper ist von einer Unmasse dickerer und dünnerer Röhren  
durchzogen, welche während des Lebens stets mit einer rothen Flüssig-  
keit angefüllt sind. Diese Flüssigkeit ist das Blut und die Röhren  
heißen deshalb Blutgefäße. Diese Gefäße verbreiten sich entweder  
baumförmig oder netzartig in und zwischen den einzelnen Gebilden des  
Körpers und sind vermöge ihrer weichen, elastischen Wände im Stande,  
sich zu erweitern und zu verengern. — Alle Blutgefäße des ganzen  
Körpers stehen in ununterbrochenem Zusammenhange mit einander  
und das Blut verläßt deshalb niemals diese Röhren. Ein Blut-  
ausfluß, eine Blutung, kann darum nur dann eintreten, wenn die  
Wand eines Blutgefäßes zerstört wird, was durch Zerschneiden, Zerreißen,  
Zerbersten (auch in Folge von Krankheiten der Gefäßwand und von  
Blutüberfüllung der Gefäßhöhle) u. s. w. veranlaßt werden kann.

Innerhalb der Blutgefäße strömt das Blut während des Lebens  
fortwährend im Kreise, nämlich in einer solchen Richtung, daß es stets  
zu demselben Punkte wieder zurückkehrt, von dem es ausging, und dieser  
Punkt ist das Herz. Das Fließen des Blutes im Kreise herum, wird  
Blutkreislauf (Circulation des Blutes) genannt. — Es kreist  
aber das Blut immer und immer nur in folgender Richtung: vom  
Herzen aus fließt es zu allen Theilen unseres Körpers hin, und zwar  
gleichzeitig ebenso nach oben zum Kopfe wie nach unten zu den Beinen.  
Sodann strömt es durch alle unsere Körpertheile hindurch und schließlich  
von hier wieder zum Herzen zurück, von wo dann der Kreislauf von  
frischem beginnt. Während dieses Laufes erleidet das Blut dadurch  
mannigfache Veränderungen, daß es an verschiedenen Stellen des Kör-

pers ebenso gute wie schlechte Stoffe aufnimmt und absetzt. Auf dieser Absetzung und Aufnahme guter und schlechter Bestandtheile beruht nun aber die Erhaltung des Lebens, denn nur dadurch kann ebensowohl die Ernährung des Blutes selbst, als auch die aller unserer Körperteile zu Stande kommen. Deshalb wird auch das Blut als die Quelle des Lebens bezeichnet. Ohne die richtige Menge und Beschaffenheit des Blutes, sowie ohne dessen regelrechtes Fließen verfiel diese Quelle und mit ihr das Leben; der Mensch wird krank und stirbt.

Die Aufnahme und Abscheidung guter und schlechter Stoffe aus dem Blute findet vorzugsweise da statt, wo das Blut langsam durch die feinsten Blutgefäße, welche Haargefäße heißen, hindurchströmt. Hier scheidet nämlich ebenso das Gute wie das Schlechte, und zwar stets in flüssiger oder luft-(gas-)förmiger Gestalt, durch die äußerst dünnen Wände dieser Gefäße hindurch. Die auf S. 6 erwähnte Ernährungsflüssigkeit z. B., welche alle Gebilde unseres Körpers durchtränkt und ernährt, stammt aus dem durch die Haargefäße strömenden Blute; in der Leber, der äußeren Haut und den Nieren setzt das Blut schlechte Stoffe ab (als Galle, Schweiß und Harn); im Magen und Darmkanale nimmt dasselbe gute Bestandtheile der Nahrungsmittel auf; in den Lungen bringt gute Luft (die Lebensluft oder der Sauerstoff s. S. 10) in dasselbe ein und dagegen eine schlechte Luft (Kohlensäure s. S. 31) mit Wasserdunst heraus. Auch werden alle abgenutzten und nicht mehr brauchbaren Bestandtheile unseres Körpers durch die Haargefäßwände in den Blutstrom eingeführt.

Von **Blutgefäßen** giebt es drei verschiedene Arten, nämlich Pulsadern, Haargefäße und Blutadern. Die größeren dieser Gefäße (welche in ihren Wänden durch äußerst feine Haargefäße ernährt werden) erhielten ihre Namen meistens entweder nach dem Theile, der Gegend und dem Organe, in welchem sie sich verbreiten (z. B. Magen-, Leber-, Milzadern; Becken-, Nabel-, Kniekehlenadern), oder nach dem Knochen, in dessen Nähe sie verlaufen (z. B. Schienbein-, Speichen-, Sitzbeinader.) — Die Pulsadern haben ihre Lage mehr tief im Innern der verschiedenen Körperteile, während viele von den Blutadern dicht unter der Haut liegen und die, oft durch die Haut durchscheinenden, deutlich sichtbaren, blau-grauen Stränge bilden.

Diejenigen Blutgefäße, welche das Blut vom Herzen aus nach allen Theilen des Körpers hinschaffen, sind die Pulsadern oder Schlagadern (Arterien). Sie haben die dicksten, aber sehr elastischen und zusammenziehbaren Wände.\*) An den meisten Schlagadern fühlt

\*) Die Pulsadern bleiben, wenn sie durchschnitten werden, ihrer dicken, starren Wände und ihres Pulsirens wegen, offen stehen und lassen deshalb das Blut leicht auslaufen. Ja, wenn die verletzten Pulsadern von größerem Durchmesser sind, läuft das Blut so lange aus ihnen heraus, bis der Verletzte an Verblutung gestorben ist. In einem solchen Falle muß sofort die Lehnung, aus

Syracuse,  
PAT. JAN. 21

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

man, wie sie sich ausdehnen (erweitern und schlängeln) und diese fühlbare Ausdehnung, welche vom Herzen und Blute abhängig ist, nennt man den Puls. In der Nähe des Herzens sind die Pulsadern am dicksten (über daumendick), sie werden aber, je mehr sie sich vom Herzen entfernen und dabei baumartig in immer kleinere Zweige zertheilen, fort und fort enger und dünnwandiger. Durch diese fortgesetzte Verzweigung nehmen sie endlich eine solche Dünne an, daß man sie nur noch durch das Vergrößerungsglas wahrnehmen kann. So gehen denn die Pulsadern mit ihren feinsten Aestchen allmählig in die Haargefäßchen (Capillargefäße) über\*) und diese sind es, welche ziemlich alle Gebilde unseres Körpers in netzartiger oder schlingenförmiger Ausbreitung durchziehen. Hier, in den Haargefäßchen, ist nun der Ort, wo das sehr langsam fließende Blut die Aufnahme und Abgabe guter und schlechter Stoffe besorgt, wie vorher (S. 26) erwähnt wurde. Betrachtet man unter dem Mikroskope ein Haargefäßnetz in durchsichtigen Körpertheilen eines lebenden Thieres (z. B. in der Schwimmhaut eines Frosches), so läßt sich in diesen feinsten Gefäßchen das Blut mit seinen Körperchen in einer ununterbrochenen Strömung, deren Richtung stets ein und dieselbe bleibt, wahrnehmen. — Aus den Haargefäßnetzen entwickeln sich allmählig wieder weitere Blutgefäße, an denen man aber keinen Puls mehr fühlt, und diese heißen Blutadern (Venen). Diese haben weit dünnere Wände, als die Pulsadern, und in ihnen läuft, entgegengekehrt wie in den Pulsadern, das Blut dem Herzen zu. Es

Fig. 13.



Schematische Darstellung  
eines Haargefäßnetzes.  
1. Pulsaderendchen.  
2. Venenmoirzsetzen

welcher das Blut herausläuft, oder die ganze Pulsader oberhalb der Oeffnung d. h. nach dem Herzen zu, wo ja das Blut herkommt) zusammengedrückt und später vom Arzte zusammengebunden werden.

\*) Es kommt sehr häufig vor, daß sich an irgend einer Stelle unseres Körpers eine Anzahl von Haargefäßchen so erweitert, daß sie nun eine weit größere Menge Blutes als vorher enthalten. In einem solchen Falle erscheint dann diese Stelle mit ihren erweiterten und mit Blut überfüllten Haargefäßchen, die nun auch mit bloßem Auge öfters zu sehen sind, sehr roth, geschwollen und heiß. Man nennt dies „Entzündung“. Die Folge davon ist, daß nun aus dem stockenden Blute der erweiterten Haargefäßchen, und zwar durch die Haargefäßwände hindurch, eine andere (aber auch aus Blutbestandtheilen bestehende) Flüssigkeit als gewöhnlich auschwitzt und diese wird eine „Auschwitzung“ genannt; Eiter (Körperchen des Blutes, s. später) z. B. ist eine solche entzündliche Auschwitzung. Nicht selten zerreißen auch von den Haargefäßchen, die mit Blut überfüllt sind, einige und dann kommt es neben der Auschwitzung auch noch zu einer Blutung.

Die Blutkörperchen haben bei den verschiedenen Thieren eine so verschiedene Form und Größe, daß man (natürlich nur bei dem Mikroskop) nicht bloß Menschenblut vom Thierblute, sondern auch das Blut verschiedener Thiere von einander unterscheiden kann. Die Untersuchungen haben schon öfters zur Entdeckung von Verfäl- und Betrügereien geführt.

Bei den Säugethieren bilden die rothen Blutkörperchen, wie bei Menschen, ebenfalls vertiefte runde Scheiben, doch sind sie entweder größer (bei Elephanten) oder kleiner. Bloß das Kameel, Dromedar und Lama haben längliche und gewölbte rothe Blutkörperchen. Alle niederen Vögel und Thiere haben, fast ohne Ausnahme, ovale kernhaltige Blutkörperchen in Form von Kürbiskernen. Bei den Vögeln finden sich länglich-ovale, in der Mitte erhabene und am Rande scharf zulaufende Blutkörperchen; die Amphibien sind oval und stark convex und weit größer als die des Menschen. Die Blutkörperchen der wirbellosen Thiere gleichen den farblosen Blutkörperchen des Menschen und der höheren Thiere und sind meistens ungeschwänzt.

Das Blut besteht ganz aus denselben Stoffen, aus denen unser Körper besteht. Wäre dies nicht der Fall, dann könnte ja das Blut die verschiedenen Theile unseres Körpers nicht ernähren. Ernährung aber heißt das Material zum neuen Aufbaue des Körpers liefern oder das erzeugen, was während des Lebens und durch das Leben (in allen Bewegungen, Denken &c.) fortwährend verbraucht (verbraunt) wird. Wie sich nämlich die einzelnen Theile einer Maschine bei fortgesetztem Gebrauche nach und nach so abnutzen, daß wenn die abgenutzten und abgebrauchten Theile nicht immer und immer wieder durch neue ersetzt werden, die ganze Maschine endlich still steht, so verhält es sich ähnlich auch in unserm Körper. — Die wichtigsten Bestandtheile des Blutes sind Wasser; es bildet dem Gewichte nach den Hauptbestandtheil des Blutes und ist auch einer der unentbehrlichsten Stoffe und zwar nicht bloß im Blute, sondern in allen Gebilden des ganzen Körpers. — Eiweiß, welches den Haupttheil der Blutflüssigkeit und auch der Blutkörperchen bildet, ist das wichtigste Material zur Ernährung. — Faserstoff, ein Stoff, der die Eigenschaft hat, in Form von Fasern, bei Stocken oder aus der Ader gelassenem Blut von selbst fest zu werden, ist in weit geringerer Menge als das Eiweiß im Blute vorhanden (und zwar in der Blutflüssigkeit aufgelöst). Er ist es, der bei Gerinnen des Blutes, in Gemeinschaft mit den Blutkörperchen, das Blutkuchen bildet. Der Blutfaserstoff spielt eine wichtige Rolle bei der Stillung von Blutungen (s. S. 25). Er gerinnt nämlich an der Oeffnung, aus welcher das Blut ausströmt und bildet so mit seinem Gerinnsel einen Pfropf oder Deckel, der die Oeffnung verschließt. — Von den im Blute vorhandenen Gasen (Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenensäure) ist der Sauerstoff (s. S. 10) die für das Leben wichtigste

Maker  
Brynance,  
PAT. JAN. 21

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

stoff aus der eingeathmeten Luft an sich ziehen und im Blutstrome herumföhren. — Außer diesen rothen Blutkörperchen enthält das Blut aber auch noch eine andere Art von Blutkörperchen, die sich in Farbe und Form von den rothen sehr unterscheiden. Diese sind nämlich nicht plattgedrückt, sondern kugelförmig und mit Körnchen erfüllt, auch sind sie farblos und heißen deshalb farblose Blutkörperchen oder Lymphkörperchen des Blutes. Den letzteren Namen haben sie, weil sie zum Theil mit einem weißen Nahrungsaft, welcher

Taf. V.

Abbildung der Blutkörperchen.



Blutkörperchen (gegen 500 Mal vergrößert): a. Farbige Blutkörperchen des Menschen. b. dieselben geldrollenartig an einander liegend. c. Farblose Blutkörperchen (oder Lymphkörperchen) des Menschen. d. Farbige Blutkörperchen des Elefanten, e. des Kameels, f. der Ziege, g. der Taube h. einer Schlange, i. eines Fisches, k. eines Krochsches.

Lymphy heißt und welcher der Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit ist (s. S. 7), ins Blut gebracht wurden. Diese farblosen Blutkörperchen wandeln sich nach und nach im Blutstrome zu farbigen um. Sie sind übrigens in weit geringerer Zahl im Blute vorhanden als die farbigen, denn auf ungefähr 335 bis 357 farbige Körperchen kommt nur ein einziges farbloses. — Die Blutkörperchen entstehen als weiße, farblose in der Milz, den Lymphdrüsen (s. später) und nach neueren Untersuchungen auch im Knochenmarke (durch Zellenvermehrung, siehe S. 9) und wandeln sich allmählig im Blutstrome zu farbigen um und gehen nach einiger Zeit in der Leber (s. später) unter.

Die Blutkörperchen haben bei den verschiedenen Thierarten eine so verschiedene Form und Größe, daß man (natürlich nur mit dem Mikroskop) nicht bloß Menschenblut vom Thierblute, sondern auch das Blut verschiedener Thiere von einander unterscheiden kann. Die Untersuchungen haben schon öfters zur Entdeckung von Mordthaten und Betrügereien geführt.

Bei den Säugethieren bilden die rothen Blutkörperchen, wie bei den Menschen, ebenfalls vertiefte runde Scheiben, doch sind sie entweder größer (bei den Elephanten) oder kleiner. Bloß das Kameel, Dromedar und Lama besitzen längliche und gewölbte rothe Blutkörperchen. Alle niederen Wirbelthiere haben, fast ohne Ausnahme, ovale kernhaltige Blutkörperchen in der Form von Kürbiskernen. Bei den Vögeln finden sich länglich-ovale, in der Mitte erhabene und am Rande scharf zulaufende Blutkörperchen; die bei Amphibien sind oval und stark convex und weit größer als die des Menschen. Die Blutkörperchen der wirbellosen Thiere gleichen den farblosen Blutkörperchen des Menschen und der höheren Thiere und sind meistens ungestalt.

Das Blut besteht ganz aus denselben Stoffen, aus denen unser Körper besteht. Wäre dies nicht der Fall, dann könnte ja das Blut die verschiedenen Theile unseres Körpers nicht ernähren. Ernährung aber heißt das Material zum neuen Aufbaue des Körpers liefern, oder das ersetzen, was während des Lebens und durch das Leben (in allen Bewegungen, Denken u.) fortwährend verbraucht (verbrannt) wird. Wie sich nämlich die einzelnen Theile einer Maschine bei fortgesetztem Gebrauche nach und nach so abnutzen, daß wenn die abgenutzten und verbrauchten Theile nicht immer und immer wieder durch neue ersetzt werden, die ganze Maschine endlich still steht, so verhält es sich ähnlich auch mit unserm Körper. — Die wichtigsten Bestandtheile des Blutes sind: Wasser; es bildet dem Gewichte nach den Hauptbestandtheil des Blutes und ist auch einer der unentbehrlichsten Stoffe und zwar nicht bloß im Blute, sondern in allen Gebilden des ganzen Körpers. — Eiweiß, welches den Haupttheil der Blutflüssigkeit und auch der Blutkörperchen bildet, ist das wichtigste Material zur Ernährung. — Faserstoff, ein Stoff, der die Eigenschaft hat, in Form von Fasern, bei Stocken oder aus der Ader gelassenem Blut von selbst fest zu werden, ist in weit geringerer Menge als das Eiweiß im Blute vorhanden (und zwar in der Blutflüssigkeit aufgelöst). Er ist es, der beim Gerinnen des Blutes, in Gemeinschaft mit den Blutkörperchen, das Blutkuchen bildet. Der Blutfaserstoff spielt eine wichtige Rolle bei der Stillung von Blutungen (s. S. 25). Er gerinnt nämlich an der Oeffnung, aus welcher das Blut ausströmt und bildet so mit seinem Gerinnsel einen Pfropf oder Deckel, der die Oeffnung verschließt. — Von den im Blute vorhandenen Gasen (Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenäure) ist der Sauerstoff (s. S. 10) die für das Leben wichtigste

Luftart. Neben diesen genannten der Ernährung dienenden Bestandtheilen enthält die Blutflüssigkeit ferner noch eine geringe Menge von sogenannten mineralischen Stoffen, d. h. solchen, welche nach dem Verbrennen des Blutes als Asche zurückbleiben. Unter den Blutsalzen ist das Kochsalz der vorwiegendste; daran schließen sich Kalk und Alkalien (besonders Natron und Kali). Zur rothen Färbung der Blutkörperchen und zur Sauerstoffaufnahme dient das im Blute vorhandene Eisen, welches im Blutrotze (Hämatin) und in Verbindung mit einem Eiweißkörper (Globulin), als Hämoglobin, den Blutkörperchen die Eigenschaft Sauerstoff aufzunehmen ertheilt. — Außer den genannten, durchaus nothwendigen Stoffen kommen nun aber auch noch manche andere, ebensowohl brauchbare wie unbrauchbare oder gar schädliche (Kohlensäure) im Blute vor. — Man schätzt die Blutmenge auf etwa  $\frac{1}{7}$  des ganzen Körpergewichts; bei Erwachsenen gegen 10 bis 15 Pfund.

Gut und zu seiner Bestimmung tauglich kann das Blut nur dadurch erhalten werden: 1) daß man ihm fortwährend gute Stoffe zuführt und 2) daß ihm seine schlechten Stoffe immerfort entzogen werden. Das Erste geschieht durch die nährenden Stoffe der Nahrungsmittel, sowie durch den Sauerstoff der eingeathmeten Luft, das Zweite wird durch Lungen, Leber, Nieren und Haut besorgt.

Das Blut kann sich sehr verschlechtern und für die Gesundheit gefährlich werden, wenn die schlechten Stoffe, die an verschiedenen Stellen des Körpers aus dem Blute herausgeworfen werden sollen, darin zurückbleiben und sich anhäufen, wie z. B. Kohlensäure, Galle, Harnstoff, Schweiß. — Noch gefährlicher ist es, wenn von Außen (durch eine Wunde) giftige Substanzen in den Blutstrom gelangen, z. B. Sauche oder faulige Flüssigkeit. — Man nennt eine derartige Verunreinigung des Blutes eine Blutvergiftung. — Es kommt auch vor, daß dieser oder jener gute Bestandtheil des Blutes in zu geringer oder zu großer Menge vorhanden ist und in Folge eines solchen Mangels oder Ueberflusses entstehen dann mancherlei Blutkrankheiten. Ist z. B. Mangel an Eisen und rothen Blutkörperchen im Blute, so entsteht die Bleichsucht.

Der Blutkreislauf, ohne welchen das Blut nicht die Quelle des Lebens sein könnte (s. S. 26), kommt dadurch zu Stande, daß das Herz, ein fleischiger Sack, der in der Brusthöhle liegt, wie eine Druckpumpe das Blut fortwährend vorwärts drückt. Wegen der im Herzen angebrachten klappenförmigen Vorrichtungen (Ventile) muß das Blut (wie S. 25 schon gesagt wurde) seinen Weg vom Herzen aus in die Pulsadern, sodann durch die Haargefäße und schließlich durch die Blutadern zum Herzen zurücknehmen, also im Kreise laufen. — Bei der Fortschaffung des Blutes wird das Herz dadurch unterstützt: 1) daß die Blutgefäße selbst, vermöge ihrer elastischen und muskulösen (also zu-

es haben darum diese Blutgefäße den Namen Puls- oder Sa erhalten. Auch können ihre Wände, weil sie fest und die Druck des Herzens leicht aushalten. — Läßt die Zusammenziehung der Herzkammern nach und dehnen sich dieselben wieder aus, so nehmen bei neues, aus den Vorkammern herabfließendes Blut auf. Zu Zeit ziehen sich aber die vorher erweiterten Pulsadern zusammen und treiben das Blut vorwärts gegen die Haargefäße. Sie würden zurück ins Herz treiben, wenn nicht an jedem Eingange in die großen Haupt-Pulsadern 3 taschenähnliche, halbmondförmige Klappen (h. i.) angebracht wären, welche jenen Eingang verschließen.

Durch diese Klappen-Einrichtung an den Oeffnungen des Herzens ist das Blut gezwungen immer denselben Weg vorwärts zu gehen und nicht rückwärts einzuschlagen. Dieser Weg ist aber folgender (s. S. 33). Das aus allen Theilen des Körpers innerhalb der Blutadern zum Herzen zurückkehrende dunkle schlechtere Blut strömt durch die obere und untere Hohlader (k. s.) in die rechte Vorkammer (a) ein. In dieser fließt es herab in die rechte Herzkammer (b) und von dieser Kammer nicht bloß in die Lungenpulsader (c) und deren zweigigen innerhalb der Lungen getrieben, sondern auch in die Haargefäßchen (d) und Blutadern (e) der Lunge hindurch bis zum linken Vorhof (f). Aus diesem strömt es herab in die linke Herzkammer (g), welche dann vermöge ihrer großen Druckkraft das Blut in die große Körperpulsader (h) und durch deren Verzweigungen in den ganzen Körper zu allen Theilen hintreibt. Ist das Blut in den Haargefäßen (o. q. t.) aller dieser Theile hindurchgelaufen, so strömt es durch die Blutadern (k. s.) zum rechten Vorhof (a) zu dem Kreislauf von Neuem zu beginnen.

Man pflegt den Kreislauf des Blutes in einen großen und einen kleinen Kreislauf einzutheilen. Der kleine Kreislauf beginnt in der rechten Herzkammer (b) und zieht sich durch die Lungen (d) hindurch bis zur linken Vorkammer (f). — Der große Kreislauf (h—t) beginnt in der linken Herzkammer (g), durch alle Theile des Körpers hindurch und endigt in der rechten Vorkammer (a). Es werden demnach der große wie der kleine

\*) In Folge von Herzentzündung werden nicht selten die Oeffnungen und Klappen im Herzen krank. Die ersteren werden zu enge und das Blut nicht mehr unbehindert durch sich hindurchströmen, die letzteren kurz, schließen die Oeffnungen dann nicht mehr vollständig und es wird eine Quantität Blut wieder rückwärts getrieben. Diese Herzfehler sind sehr gefährliche Leiden. — Eine gefährliche Herzentzündung tritt öfters dann ein, wenn die Haut schnell abgekühlt wird.

Ordnung  
Maket  
Syracuse,  
PAT. JAN. 21

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

Fig. 16.  
Schematische Darstellung des Blutkreislaufs.

Das Herz ist von vorn geöffnet, so daß man seine 4 Höhlen und die mit diesen zusammenhängenden Blutgefäßstämme sieht. Die Pfeile geben die Richtung des Blutlaufs an. Die schwarzen Röhren enthalten dunkles, die weißen aber hellrothes Blut.

- a. Rechte Vorlammer u.
- b. rechte Herzkammer, verbunden durch die rechte Vorhofskammermündung, c. Lungenpulsader mit einem rechten und einem linken Aste (für die rechte und linke Lunge). d. Haargefäße des kleinen Kreislaufs (innerhalb der Lungen). e. Lungenblutadern (von denen sich 4 Stück, aus jeder Lunge 2, in die linke Vorlammer einmünden und hellrothes Blut aus der Lunge herbringen). f. Linke Vorlammer und g. linke Herzkammer, verbunden durch die linke Vorhofskammermündung. h. Große Körperpulsader (Aorta), der Hauptpulsaderstamm des großen Kreislaufs. i. Pulsadern und k. Blutader (obere Hohlader) der oberen Körperhälfte.
- l. Bogen und m. absteigendes Stück der Aorta. n. Baucheingeweidepulsadern.
- o. Haargefäße des Verdauungsapparates.
- p. Pfortader. q. Haargefäße der Pfortader innerhalb der Leber.
- r. Leberblutadern. s. Untere Hohlader. t. Haargefäße des großen Kreislaufs.



lauf mit Unrecht Kreisläufe genannt, denn das Blut kehrt ja in beiden nicht wieder zu der Stelle zurück, von welcher es ausging. Besser ist deshalb der Ausdruck: kleine und große Blutbahn.

Der Nutzen des kleinen Kreislaufs ist: das schlechte dunkle (mit Kohlensäure beladene) Blut aus der rechten Herzhälfte an eine Stelle zu schaffen, an welcher es verbessert werden kann, nämlich in die Lungen, wo Millionen kleiner Zellen

es haben darum diese Blutgefäße den Namen Puls- oder Schla-  
erhalten. Auch können ihre Wände, weil sie fest und dick sind  
Druck des Herzens leicht anshalten. — Käst die Zusammenziehen  
Herzkammern nach und dehnen sich dieselben wieder aus, so nehmen  
bei neues, aus den Vorkammern herabfließendes Blut auf. Zu  
Zeit ziehen sich aber die vorher erweiterten Pulsadern zusamme  
treiben das Blut vorwärts gegen die Haargefäße. Sie würden  
zurück ins Herz treiben, wenn nicht an jedem Eingange in die  
großen Haupt-Pulsadern 3 taschenähnliche, halbmondför-  
klappen (h. i.) angebracht wären, welche jenen Eingang verschlu-

Durch diese Klappen-Einrichtung an den Oeffnungen des H  
ist das Blut gezwungen immer denselben Weg vorwärts un-  
rückwärts einzuschlagen. Dieser Weg ist aber folgender (s. Fig  
das aus allen Theilen des Körpers innerhalb der Blutaden  
Herzen zurückkehrende dunkle schlechtere Blut strömt durch die  
und untere Hohlader (k. s.) in die rechte Vorkammer (a) ein.  
dieser fließt es herab in die rechte Herzkammer (b) und wer-  
dieser Kammer nicht bloß in die Lungenpulsader (c) und deren  
zweigungen innerhalb der Lungen getrieben, sondern auch in  
Haargefäßchen (d) und Blutadern (e) der Lunge hindurch bis i  
linken Vorhof (f). Aus diesem strömt es herab in die linke  
kammer (g), welche dann vermöge ihrer großen Druckkraft dar-  
in die große Körperpulsader (h) und durch deren Verzweigung  
ganzen Körper zu allen Theilen hintreibt. Ist das Blut nun  
die Haargefäße (o. q. t.) aller dieser Theile hindurchgelaufen, so  
es durch die Blutadern (k. s.) zum rechten Vorhof (a) zurück  
den Kreislauf von Neuem zu beginnen.

Man pflegt den Kreislauf des Blutes in einen großen  
einen kleinen Kreislauf einzutheilen. Der kleine Kreislauf (b. c  
beginnt in der rechten Herzkammer (b) und zieht sich dur-  
Lungen (d) hindurch bis zur linken Vorkammer (f). — Der g  
Kreislauf (h—t) beginnt in der linken Herzkammer (g), zu-  
durch alle Theile des Körpers hindurch und endigt in der re-  
Vorkammer (a). Es werden demnach der große wie der kleine

\*) In Folge von Herzentzündung werden nicht selten die Oeffn-  
und Klappen im Herzen krank. Die ersteren werden zu enge und  
das Blut nicht mehr unbehindert durch sich hindurchströmen, die letzteren we-  
kurz, schließen die Oeffnungen dann nicht mehr vollständig und es lä-  
eine Quantität Blut wieder rückwärts. Diese Herzfehler sind sehr be-  
liche Leiden. — Eine gefährliche Herzentzündung tritt öfters dann ein, wo  
stark erhitze Haut schnell abgekühlt wird.

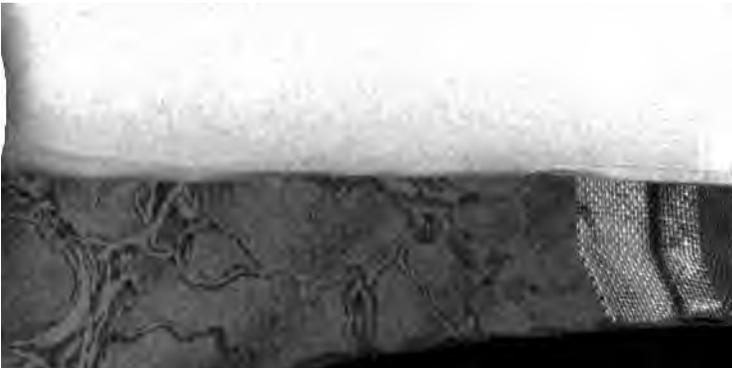


Fig. 10.

Schematische Darstellung des Blutkreislaufs.

Das Herz ist von vorn geöffnet, so daß man seine 4 Höhlen und die mit diesen zusammenhängenden Blutgefäßstämme sieht. Die Pfeile geben die Richtung des Blutlaufs an. Die schwarzen Röhren enthalten dunkles, die weißen aber hellrothes Blut.

- a. Rechte Vorlammer u.
- b. rechte Herzkammer, verbunden durch die rechte Vorhofskammermündung. c. Lungenpulsader mit einem rechten und einem linken Aste (für die rechte und linke Lunge). d. Haargefäße des kleinen Kreislaufs (innerhalb der Lungen). e. Lungenblutadern (von denen sich 4 Stück, aus jeder Lunge 2, in die linke Vorlammer einmünden und hellrothes Blut aus der Lunge herbringen). f. Linke Vorlammer und g. linke Herzkammer, verbunden durch die linke Vorhofskammermündung. h. Große Körperpulsader (Aorta), der Hauptpulsaderstamm des großen Kreislaufs. i. Pulsadern und k. Blutader (obere Hohlader) der oberen Körperhälfte.
- l. Bogen und m. absteigendes Stück der Aorta. n. Baucheingeweidepulsadern.
- o. Haargefäße des Verdauungsapparates.
- p. Pfortader. q. Haargefäße der Pfortader innerhalb der Leber.
- r. Leberblutadern. s. Untere Hohlader. t. Haargefäße des großen Kreislaufs.



lauf mit Unrecht Kreisläufe genannt, denn das Blut kehrt ja in beiden nicht wieder zu der Stelle zurück, von welcher es ausging. Besser ist deshalb der Ausdruck: kleine und große Blutbahn.

Der Nutzen des kleinen Kreislaufs ist: das schlechte dunkle (mit Kohlenensäure beladene) Blut aus der rechten Herzhälfte an eine Stelle zu schaffen, an welcher es verbessert werden kann, nämlich in die Lungen, wo Millionen kleiner Zellen

die eingeathmete atmosphärische Luft, welche die Lebensluft (Sauerstoff) enthält, aufnehmen. Die Wände dieser Zellen oder Luftbläschen sind mit einem äußerst feinen Netze von Haargefäßchen (d) umspinnen, welche mit derjenigen Pulsbader im Zusammenhang stehen, die aus der rechten Herzkammer das dunkle schlechte Blut herbeischafft. Sie heißt Lungenpulsbader (c). Während in das Blut das die Lungenbläschen umspinnende Haargefäßnetzes durchströmt, dringt aus der eingeathmeten Luft, durch die Bläschen- und Gefäßwände hindurch, Sauerstoff in das Blut ein. Dafür entsteht aber eine schädliche Luft, die Kohlensäure, aus dem Blut indem sie in die Luft der Lungenbläschen eintritt, und nun mit dieser ausgeathmet wird. Durch diesen Eintausch von Sauerstoff gegen Kohlensäure wird das dunklere und schlechtere Blut, welches der Lunge an der rechten Herzhälfte zugeführt wurde, verbessert, und es wird in Folge des Verlustes an Kohlensäure, sowie durch die Aufnahme von Sauerstoff röther und zur Unterhaltung des Stoffwechsels (s. S. 10) befähigter. Dieses in den Lungenhaargefäßchen besser und röther gewordene Blut kehrt durch die 4 Lungenblutadern zum Herzen zurück zwar zur linken Vorammer. So ist jetzt der kleine Kreislauf beendet und das gute hochrothe Blut kann nun in die linke Herzkammer herabfließen aus welcher es seinen großen Kreislauf beginnt. -- Sonach muß also die rechte Herzhälfte lauter dunkles, schlechteres Blut, die linke dagegen lauter hellrothes und besseres Blut enthalten (s. S. 28).

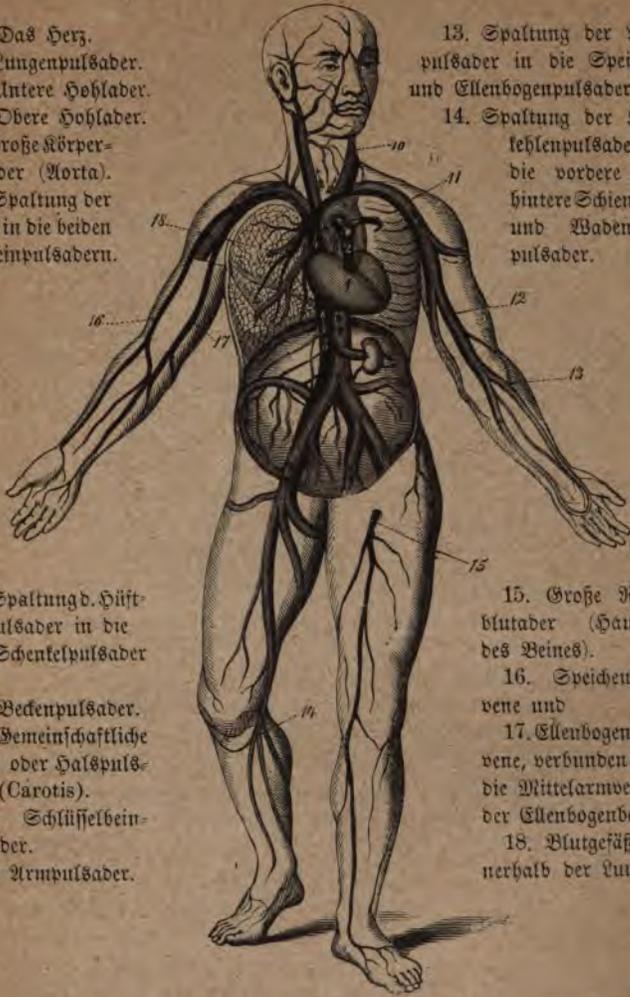
Wenn das Blut in seinem Laufe durch die Lungenblutgefäße (wie im kleinen Kreislaufe) gestört wird, so häuft es sich zunächst in der rechten Herzhälfte an, vergrößert diese in unnatürlicher Weise und ruft Athmungsbeschwerden hervor. Nach und nach entstehen Störungen in allen Blutadern, in vielen Theile, aus welchen das Blut nicht ordentlich weggeschafft wird, sammeln sich an. Dabei muß das Blut immer dunkler werden, denn es kann sich ja den Lungen seiner Kohlensäure nicht gehörig entledigen und auch nicht die richtige Menge von Sauerstoff aufnehmen. Es gehört demnach zu unserm Wohle, daß das Blut fortwährend recht flott durch die Lungen fließt und dies läßt sich im richtigen Athmen (s. später) bewirken.

Der Nutzen des großen Kreislaufs ist zuvörderst: für alle Theile unseres Körpers die Ernährungsflüssigkeit (s. S. 6) liefern, sodann gewisse Flüssigkeiten zu bestimmten Zwecken abzugeben (z. B. Speichel, Schleim u.), ferner die unbrauchbar gewordenen Körperbestandtheile aufzunehmen, und diese, sowie andere untaugliche Stoffe (z. B. Galle, Harnstoff, Schweiß u.) an gewissen Stellen aus dem Blute zu entfernen. Dabei kommt es zur Verbrennung verschiedener Stoffe im Blute, wobei sich ein Theil der unserm Körper eigenen Wärme (30° R.) entwickelt.

Taf. VI.

1. Das Herz.
2. Lungenpulsader.
3. Untere Hohlader.
4. Obere Hohlader.
5. Große Körperpulsader (Aorta).
6. Spaltung der Aorta in die beiden Hüftbeinpulsadern.

13. Spaltung der Armpulsader in die Speichen- und Ellenbogenpulsader.
14. Spaltung der Kniekehlenpulsader in die vordere und hintere Schienbein- und Wadenbeinpulsader.



7. Spaltung d. Hüftbeinpulsader in die
8. Schenkelpulsader und
9. Beckenpulsader.
10. Gemeinschaftliche Kopf- oder Halspulsader (Carotis).
11. Schlüsselbeinpulsader.
12. Armpulsader.

15. Große Rosenblutader (Hautvene des Beines).
16. Speichenhautvene und
17. Ellenbogenhautvene, verbunden durch die Mittelarmvene in der Ellenbogenbeuge.
18. Blutgefäße innerhalb der Lunge.

Schematische Darstellung des Gefäßsystems (der Blutgefäßstämme). Die schwarzen Streifen deuten die Blutadern (Venen), die helleren die von den Venen begleiteten Pulsadern (Arterien) an.

Ein großer Kreislauf läuft now mit eigenthümlicher Ein-  
einigermaßen dem kleinen Kreislaufe gleich, jedoch nicht w  
direct mit dem Herzen in Verbindung steht. Diese Blutbahn  
sich nämlich im Bauche und zwar zwischen der großen Körper-Puls  
und der untern Hohlader (s). Sie befreit das Blut innerl  
Leber von schlechten Stoffen hauptsächlich von den Bestandthe  
unbrauchbar gewordenen und zerfallenen rothen Blutkörperchen f.  
Diese schlechten Bestandtheile werden nun aber nicht, wie die  
säure beim kleinen Kreislaufe innerhalb der Lungen, sofort aus  
Körper entfernt, sondern sie werden zur Darstellung der Ga  
wendet. Die Galle fließt aber aus der Leber herab in den Da  
hilft bei der Verdauung der Nahrungsmittel vorzugsweise der  
mit. - Der Lauf dieser Unterleibsblutbahn ist folgender: aus der  
Bauchpulsader Aorta m., die an der hintern Wand des  
dicht vor der Wirbelsäule liegt, fließt gutes hellrothes Bl  
3 dicke Eingeweide-Pulsadern (n) in die Pulsäderchen des I  
der Milz, der Bauchspeicheldrüse und des ganzen Darmkanale  
diesen Theilen durchläuft das Blut ein Haargefäßnetz (o), set  
gute Bestandtheile ab und nimmt schlechtere auf. Es kommt  
als dunkleres schlechteres Blut aus diesen Theilen durch die Bl  
wieder heraus. Diese Eingeweide-Blutadern nun vereinigen  
einer einzigen großen Blutader und diese heißt die Pfortad  
Diese Ader tritt rechts oben im Bauche in die (Pforte der) Leber  
verbreitet sich in dieser so lange baumförmig, bis sie, in immer  
Aestchen vertheilt, sich endlich zu einem Haargefäßnetze (q) aufgel  
Diese von der Pfortader gebildeten Haargefäßchen umspinnen die Z  
Leber und vereinigen sich nach und nach zu dünnern und dickern  
adern, von denen mehrere Stämme aus der Leber heraus (r)  
die untere Hohlader (s) treten. Diese Hohlader schöpft nun ab  
blos das Blut der Leber, sondern das der ganzen untern Körp  
(l. m. u. t) in die rechte Vorammer des Herzens (a) hinein. -  
wichtigste Stelle dieses Unterleibs- oder Pfortader-Blutlaufs  
Haargefäßnetz innerhalb der Leber (q), weil hier das Blut einen  
Theil seiner schlechten Bestandtheile (vorzugsweise alter Blutkörp

Maker  
Syracuse,  
PAT. JAN. 21

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

diese Saugadern auch Speisefäßgefäße genannt. — Lymph und Speisefast sind also sehr nahrhafte und der Milch nicht unähnliche Flüssigkeiten und da die Saugadern diese Säfte in das Blut schaffen, müssen diese Adern demnach für die Ernährung unseres Körpers von großer Wichtigkeit sein. Diese beiden Flüssigkeiten nehmen (aus den Lymphdrüsen und der Milch) auf ihrem Wege nach dem Blute die eben erwähnten Lymphkörperchen auf (siehe S. 29 und Taf. V. c.), wie, wenn sie in dem Blutstrom eine Zeit lang als farblose Blutkörperchen herumgeschwommen sind, nach und nach zu rothen Blutkörperchen werden. Aus der Milch und dem Knochenmarke treten Lymphkörperchen sofort in's Blut.

Die Lymphgefäße haben, wie die Blutadern, sehr dünne Wände und zahlreiche Klappen in ihrem Innern. Die Klappen verhindern, daß die Lymphe nicht rückwärts fließen kann, sondern immer nach dem Herzen hin. — Die Anfänge der Lymphgefäße in den Geweben befinden sich neben und zwischen den Haargefäßen und scheinen mit sogenannten Bindegewebskörperchen enthaltenden Saftkanälchen des Bindegewebes in offener Verbindung zu stehen. Dieselben vereinigen sich nach und nach zu dünnen Stämmchen und diese endlich zum Milchbrustgange (s. S. 48. Taf. VII. E. m. n.) Dieser Hauptstamm der Lymphgefäße ist ein Gang, der die Dicke eines Rabensfedertales hat, seinen Anfang hinten und oben in der Bauchhöhle dicht vor der Wirbelsäule nimmt, und durch eine Lücke im Zwerchfelle herauf in die Brusthöhle tritt. Hier steigt er ebenfalls dicht vor der Wirbelsäule herauf bis zum Halse, wendet sich in einem Bogen nach links und mündet dann in eine große Blutader (in die linke Schlüsselbeinblutader) ein. So ist denn der Inhalt des Milchbrustganges, der aus Lymphe und Speisefast besteht, in den Blutstrom gelangt und wird nun mit diesem zunächst in das rechte Herz und von da durch die Lungenpulsader in die Lungen-Haargefäße geführt. Erst in den Lungen (also innerhalb des kleinen Kreislaufs) mischen sich Lymphe und Speisefast ganz innig mit dem Blute, gelangen mit diesem zum linken Herzen und treten dann in den großen Kreislauf ein. Neben dem Milchbrustgange bestehen auf der rechten Seite des Halses ein oder mehrere kleinere Lymphstämme, welche die Lymphe vom rechten Arme und von der rechten Seite des Kopfes und Halses sammeln und in die rechte Schlüsselbeinblutader ergießen.

Alle Lymphgefäße hängen in ihrem Verlaufe hier und da mit runden, erbsen-, bohnen- oder mandelgroßen Knötchen zusammen, welche Lymphdrüsen heißen. Diese Drüsen enthalten in ihrem Innern, ähnlich dem Badeschwamme, eine große Menge von Hohlräumen,

Herz liegt, so hört man in jeder Herzkammer zwei Töne, die man nannten Herztöne. Der erste Herzton fällt mit dem Herzschlag (also mit der Herzzusammenziehung) zusammen und wird von den Herzklappen erzeugt, die durch den Blutdruck erzittern. Den zweiten Herzton rufen die halbmondförmigen Klappen durch ihr Schließen hervor; er ist bei der Ausdehnung des Herzens hörbar.

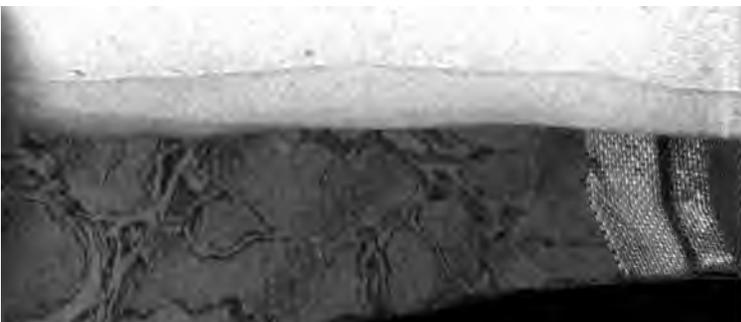
Wenn das Herz häufiger und stärker schlägt, als es sollte, so kann das unendlich viele und verschiedene Ursachen haben. Auf kürzere Zeit wird das Herz schneller und stärker: bei heftigen Körperanstrengungen und bei Gemüthsbewegungen aller Art (Schreck, Freude, Horn, Furcht etc.; s. vorher bei den Nerven); wenn auf längere Zeit sein Puls beschleunigt und die Wärme des Körpers dabei erhöht ist, so nennt man dies Fieber und die Ursache davon ist irgend eine krankhafte Veränderung irgendwo im Körper; pocht es fortwährend zu stark, dann könnte das Herz selbst leidend sein. — Da das Herz ein Muskel ist, so wird es auch, wie jeder andere Muskel, durch zu große Anstrengung immer fleischiger und kann dann durch sein zu starkes Wachen beschwoerden werden. Man achte deshalb auf Alles, was stets starkes Herz klopfen veranlaßt und nicht dies so viel als möglich, um nicht ein zu großes Herz zu bekommen.

Die Herztöne sind für den Arzt zur Erkennung eines Herzfehlers von der größten Wichtigkeit. Hört man nämlich anstatt dieser reinen Töne unreine oder Geräusche, so beweist dies, daß entweder diese oder jene Klappe oder irgend eine Herzöffnung, durch welche das Blut fließt, in Unordnung ist. — Das Instrument, welches der Arzt zum bessern Hören der Herztöne oder der Herzgeräusche anwendet, heißt Stethoscop, Hörrohr.

## Die Lymphgefäße oder Saugadern.

### Lymphdrüsen; Milchbrustgang; Milz.

Die allermeisten Theile unseres Körpers sind von größeren und kleineren Röhren durchzogen, die eine weiße Flüssigkeit enthalten und sich mit den Blutadern gegen das Herz hinziehen. Sie saugen die Lymphe auf, und daher rührt ihr Name Saugadern oder Lymphgefäße. — Die Lymphe ist nun aber wie schon S. 7 erwähnt wurde, der Ueberschuß der vom Blut ausgetretenen Ernährungsflüssigkeit. Denn da alle Gebilde unseres Körpers mit weit mehr Ernährungsflüssigkeit durchtränkt werden als sie brauchen, so würden sie bald anschwellen, wenn das Ueberflüssige nicht weggeschafft würde. — Nur im Verdauungsapparate, im Magen und Darmkanale, nehmen die Saugadern zeitweilig anstatt der Lymphe noch eine andere Flüssigkeit auf, den Speichelsaft (Chylus), der nicht anderes ist, als der nahrhafte gute Saft, welcher aus den genossenen und verdauten Nahrungsmitteln gezogen worden ist. Deshalb werden



mit einem Apparate im innigen Zusammenhange stehen, der die Nachricht, welche die Drähte leiten, entweder empfängt oder ausgiebt, so verhält es sich gerade mit unsern Nerven. Diese sind nichts als Leiter und müssen durchaus, wie die Telegraphendrähte, an ihrem Anfange und ihrem Ende mit einem Apparate in Verbindung stehen, der entweder an die Fäden Etwas zum Ueberbringen nach irgendwohin ausgiebt oder Etwas von irgendwoher aufnimmt. Während aber in und derselbe Telegraphendraht ebensowohl hin wie her von einer Station leitet, weil auf den verschiedenen Stationen ganz dieselben Apparate spielen, so ist dies bei den Nerven anders. Diese leiten immer nur nach einer Richtung hin. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, daß, wie die Telegraphendrähte nicht durchschnitten sein dürfen, wenn sie nach einer Station Nachrichten überbringen sollen, auch die Nervenenden mit ihren Apparaten an den Nervenenden in ununterbrochenem Zusammenhange stehen müssen, wenn sie ihre Pflicht thun sollen.

Die eine Art von Nervenfasern leitet nur von außen nach innen (centripetal), d. h. von den verschiedensten Stellen unseres Körpers nach einem sogenannten Nerven-Mittelpunkte (Centrum) hin. Es finden sich nämlich in unserm Körper dreierlei Sammelplätze für die Nerven und jeder derselben ist ein Nerven-Mittelpunkt. Diese Mittelpunkte sind: das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenknotten (Ganglien). — Andere Nervenfasern leiten dagegen umgekehrt von innen nach außen (centrifugal), d. h. von jenen Nerven-Mittelpunkten nach solchen Stellen unseres Körpers hin, wo Muskelfasern durch ihre Zusammenziehung Bewegungen veranlassen können. Diese letztern Fäden heißen deshalb auch Bewegungsnerven. Sie veranlassen nach unserer Willkür Bewegungen, wenn sie im Gehirne wurzeln und hier in unserm Willen angeregt werden können (s. willkürliche Bewegungen S. 19); dagegen rufen sie unwillkürliche Bewegungen hervor: entweder wenn sie gar nicht im Gehirne, sondern nur im Rückenmarke und in Nervenknotten wurzeln, oder wenn im Gehirne durch irgend welche Umstände unser Wille keinen Einfluß auf sie ausüben kann (z. B. bei Betäubung durch Schlag auf den Kopf, starkem Rausche, Chloroformvergiftung). Im erstern Falle werden die unwillkürlichen Muskeln (S. 19) in Zusammenziehung versetzt, im letztern Falle treten unwillkürliche Bewegungen auch in solchen Muskeln auf, die sonst nur durch unsern Willen bewegt werden.

Die nach den Nerven-Mittelpunkten hinleitenden Nervenfasern gehen ebenfalls theils mit dem Gehirne, theils mit dem Rückenmarke und den Nervenknotten zusammen. Verbreiten sie sich mit ihren Enden im Gehirne, so können sie, aber auch nur wenn das Gehirn in richtiger

welche von Hälftchen durchzogen sind, an denen sich feine Blutgefäße hinziehen. In diesen Räumen der Lymphdrüsen bilden sich durch Zellvermehrung (s. S. 9) Lymphkörperchen oder farblose Blutkörperchen, welche sich der durchfließenden Lymphe beimischen. — Die meisten Lymphdrüsen finden sich in der Bauchhöhle, zum Theil in der Nähe und in der Wand der Därme, aus welchen die Lymphdrüsen den Speisefest erhalten, der also noch nicht im Blute war. Auch in der Brusthöhle, im Becken, am Halse, in der Achselhöhle, in der Schenkelbeuge d. s. die Leistenröhren, lagert eine größere Anzahl von Lymphdrüsen.

Wenn den Lymphdrüsen fremdartige Stoffe durch die in diese eintretenden Lymphgefäße zugeführt werden, so schwellen diese Drüsen gewöhnlich an, entzündet sich und eitert nicht selten. Daher kommt es, daß diese Lymphdrüsen, wenn deren zuführende Lymphgefäße in einem kranken Theile ihren Ursprung nehmen, anschwellen. Bei Uebeln am Meine schwellen z. B. gar nicht selten die Leistenröhren.

In ihrem Bau und in ihrer Thätigkeit scheint die Milz als eine Lymphdrüse zu betrachten zu sein, in welcher nur die Blutgefäße die Rolle der Lymphgefäße übernommen haben. In der Milz mischen sich junge, farblose und farbige Blutkörperchen, während das Blut die unzähligen engen Räume der Milz durchläuft, mit dem Blute. — Die Milz hat ihre Lage links oben im Bauche, innerhalb des Raumes der untersten Rippen und ist an das linke weiche Ende des Magens befestigt. Sie besitzt eine bohnenförmige Gestalt, ist 12 — 20 Loth schwer und etwa von Kinderfaustgröße; sie hat eine blauröthliche Farbe und ist mit einer festen sehnigen Hülle bekleidet. Das Gewebe der Milz ist sehr elastisch und es kommt zu Schwellungen derselben leicht zu Stande. Sie schwillt z. B. einige Stunden nach dem Essen an und nach einiger Zeit wieder ab. Auch bei vielen und schweren Krankheiten Nerven- und Wechselfieber schwillt die Milz oft an, und kann das Doppelte und Dreifache ihrer gewöhnlichen Größe und darüber erreichen.

## Die Nerven.

### Gehirn; Rückenmark; Nervenknoten.

Wie jetzt fast alle civilisirten Länder von Telegraphendrähten durchzogen werden, so sind auf ähnliche Weise auch durch unsern ganzen Körper weiße Fäden ausgespannt, welche Nerven heißen. So wie nur die Telegraphendrähte für sich allein keinen Dienst leisten, sondern nur erst dann, wenn sie auf den verschiedenen Haupt- und Nebenstationen

einem Apparate im innigen Zusammenhange stehen, der die Nachrichten, welche die Drähte leiten, entweder empfängt oder aufgiebt, so hält es sich gerade mit unsern Nerven. Diese sind nichts als Drähte und müssen durchaus, wie die Telegraphendrähte, an ihrem Anfang und ihrem Ende mit einem Apparate in Verbindung stehen, entweder an die Fäden Etwas zum Ueberbringen nach irgendwohin zu ziehen oder Etwas von irgendwoher aufzunehmen. Während aber ein Telegraphendraht ebensowohl hin wie her von einer Station zur andern leitet, weil auf den verschiedenen Stationen ganz dieselben Apparate spielen, so ist dies bei den Nerven anders. Diese leiten immer nur nach einer Richtung hin. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, wie die Telegraphendrähte nicht durchschnitten sein dürfen, wenn sie nach einer Station Nachrichten überbringen sollen, auch die Nerven müssen mit ihren Apparaten an den Nervenenden in ununterbrochenem Zusammenhange stehen müssen, wenn sie ihre Pflicht thun sollen.

Die eine Art von Nervenfäden leitet nur von außen nach innen (centripetal), d. h. von den verschiedensten Stellen unseres Körpers zu einem sogenannten Nerven-Mittelpunkte (Centrum) hin. Es giebt sich nämlich in unserm Körper dreierlei Sammelplätze für die Nerven und jeder derselben ist ein Nerven-Mittelpunkt. Diese Mittelpunkte sind: das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenknotten (Ganglien). — Andere Nervenfäden leiten dagegen umgekehrt von innen nach außen (centrifugal), d. h. von jenen Nerven-Mittelpunkten zu solchen Stellen unseres Körpers hin, wo Muskelfasern durch ihre Zusammenziehung Bewegungen veranlassen können. Diese letztern Fäden sind deshalb auch Bewegungsnerve. Sie veranlassen nach unserm Willen Bewegungen, wenn sie im Gehirne wurzeln und hier durch unsern Willen angeregt werden können (s. willkürliche Bewegungen S. 19); dagegen rufen sie unwillkürliche Bewegungen hervor: entweder wenn sie gar nicht im Gehirne, sondern nur im Rückenmarke oder in Nervenknotten wurzeln, oder wenn im Gehirne durch irgend welche Umstände unser Wille keinen Einfluß auf sie ausüben kann (z. B. bei Erregung durch Schlag auf den Kopf, starkem Rausche, Chloroformvergiftung). Im erstern Falle werden die unwillkürlichen Muskeln (S. 19) in Zusammenziehung versetzt, im letztern Falle treten unwillkürliche Bewegungen auch in solchen Muskeln auf, die sonst nur durch unsern Willen bewegt werden.

Die nach den Nerven-Mittelpunkten hinleitenden Nervenfäden liegen ebenfalls theils mit dem Gehirne, theils mit dem Rückenmarke oder den Nervenknotten zusammen. Verbreiten sie sich mit ihren Enden im Gehirn, so können sie, aber auch nur wenn das Gehirn in richtiger

Verfassung bei Bewußtsein ist, Empfindungen der mannigfachen Art vermitteln. Deshalb heißen diese Nerven auch „Empfindungsnerve“. Die Art der Empfindung richtet sich nach dem eigenthümlichen Bau des Apparates, in welchem die Empfindungsnerve ihre Anfänge hat. Wurzelu sie z. B. in Sinnesorganen, so bringen sie im Gehirne nur Sinnesindrücke zum Bewußtsein; der im Auge wurzelnde (Seh-)Nerv läßt im Gehirne nur Das wahrnehmen, was wir mit unserm Auge aufnehmen können; der Gehörnerv bringt durch das Ohr Hörsinn zum Gehirne u. s. f. Die zuleitenden Nerven nun, welche nicht mit dem Gehirne, sondern nur mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten im Zusammenhange stehen, können natürlich auch keine Empfindungen zum Bewußtsein bringen. Sie scheinen hier Bewegungsnerve anzuregen, dadurch aber bestimmte und zum Leben unentbehrliche unwillkürliche Bewegungen wie die Herzzusammenziehungen, Magen- und Darmbewegungen, das Athmen u. s. w. hervorzurufen. Man pflegt diese Anregen der Bewegungsnerve in den Nervenmittelpunkten durch zuleitende Nerven „Leberstrahlung“ oder „Reflex“ zu nennen und die dadurch erzeugten Bewegungen „Reflexbewegungen“.

Auch die in das Gehirn einmündenden Empfindungsnerve können bei zumal wenn das Bewußtsein aufgehoben ist, benachbarte Bewegungsnerve in Thätigkeit versetzen und so Reflexbewegungen (sogar trampfartige) in willkürlichen Muskeln hervorrufen. Daber kommt es, daß ein Bewußtloser (Betrunkener, Chloroformirter, Nachtwandler) oft spricht und handelt, wie Einer mit Bewußtsein, oft aber auch das verkehrteste Zeug macht. — Ja es kommen sogar bei Vorhandensein des Bewußtseins und beim gleichzeitigen Wahrnehmen von Empfindungen Reflexbewegungen in willkürlichen Muskeln vor. So zieht man z. B. die Hand, welche, ohne daß wir es sehen, ans Feuer kam, sofort zurück, obgleich wir nicht erst den Willen dazu faßten.

Damit die Nervenapparate nun aber überhaupt arbeiten, müssen sie natürlich nicht nur gesund sein, sondern sie müssen auch auf irgend eine Weise zur Arbeit angetrieben werden. Ebenso wie der Telegraph, trotzdem daß seine Maschinen und Drähte ganz in Ordnung sein können, auch nicht Nachrichten überbringt, wenn ihm nicht von Jemand eine solche übergeben und diese von einem Andern auf der Verbindungsstation abgenommen wird. Man nennt Das, was den Antrieb zur Nerventhätigkeit giebt, „Reiz, Nervenreiz“ und die Fähigkeit der Nerven, thätig sein zu können, „Reizbarkeit, Sensibilität, Empfindlichkeit“. So ist z. B. für den Sehnerv der ins Auge fallende leuchtende Gegenstand der Reiz; für den Geschmacksnerv sind es die auf die Zunge kommenden schmeckbaren Materien; für die willkürlichen Bewegungsnerve (also für alle willkürlichen Bewegungen, ist es unser Wille u. s. f.

Practise,  
191, JAN. 21

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

Denken wir uns die Nerventhätigkeit beispielsweise einmal als ein Erzittern der Nervenfäden. Das was dieses Zittern veranlaßt, würde der Nervenreiz sein. So würden also Lichtstrahlen den Sehnerv, Schall den Gehörnerv, unser Wille bestimmte Bewegungsnerven in Zittern versetzen u. s. f. Dieses Zittern dehnt sich über den ganzen Nerv, bis zu dessen Ende hin aus und erzt die hier anhängenden Apparate in Thätigkeit (erzeugt dadurch Bewegungen der Empfindungen). Wenn nun in einem Nervenmittelpunkte ein zitternder Nerv einen oder mehrere ihm benachbarte Nerven ausstößt und ebenfalls in Erzittern versetzt, so nennt man dies eine Ueberstrahlung oder einen Reflex. Hierbei sind also die letzteren Nerven nicht selbst durch einen Reiz in Erzittern versetzt worden, sondern erst durch einen andern Nerv, der in Folge einer

Fig. 16.



Reizung zitterte. — Das beigezeichnete Schema soll die Ueberstrahlung und ihre Wirkung veranschaulichen: a. sei das Auge, b. der Schließmuskel des Auges, c. der Sehnerv, d. der Nervenmittelpunkt, e. der Uebergang des Zitterns auf f. den Bewegungsnerv und g. dessen Zweige, die zum Schließmuskel b. treten. Wird nun z. B. das Auge (a) durch plötzlich einfallendes Licht gereizt, geräth der Sehnerv (c) in Erzittern und theilt er dasselbe bei e den Nerven f und g mit, so zieht sich der Schließmuskel (b) zusammen und das Auge wird geschlossen. Dieser Augenschluß ist also eine Reflexbewegung und geht ohne Zuthun unseres Willens vor sich.

Das im Nervensysteme Wirksame pflegt man „Nervenkraft“ zu nennen; es ist der beim Telegraphen wirksamen Electricität zu vergleichen. — Wie die Muskeln (s. S. 21), so verlangen auch die Nerven nach ihrer Arbeit die gehörige Ruhe. Zu starke und lang anhaltende Reizung derselben kann Schwäche und Lähmung erzeugen. So kann man ebenso durch plötzlich in das Auge fallendes sehr grelles Licht, wie auch durch anhaltendes Sehen auf kleine glänzende Gegenstände (in Folge von Ueberanstrengung und Lähmung des Sehnervs) blind werden.

Störungen im Nervensysteme sind äußerst häufig und zwar deshalb, weil sehr oft widernatürlich starke Reize darauf einwirken, weil ferner nicht selten die Reizbarkeit durch falsche Ernährung und Behandlung der Nervenmasse verändert, gesteigert oder gelähmt wird, und weil sodann auch die Apparate, mit denen die Nerven in inniger Verbindung stehen, vielfach leiden können. — Man pflegt im gewöhnlichen Leben die zu leichte und heftige Erregbarkeit der Nerven, der sehr bald eine Abmattung folgt „Nervenschwäche, Nervössein“ zu nennen. Am häufigsten treten Störungen in der Empfindungs-

und Bewegungsthätigkeit der Nerven aus und zwar: als wibernatürliche Gefühlsstörungen, Krämpfe und Lähmungen. In den meisten Fällen liegt die Ursache dazu in den Nerven-Mittelpunkten (im Gehirn und Rückenmark).

Die Masse, welche die Nerven und die Nerven-Mittelpunkte (Gehirn, Rückenmark, Nervenknoten) bildet, heißt „Nervensubstanz, Nervengewebe“. Es ist eine weiche, vorzugsweise aus Eiweiß

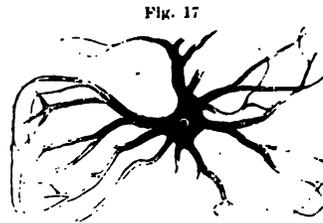


Fig. 17

phosphorhaltigem Fette bestehende Masse, die entweder eine weiße oder eine graue Farbe hat. Diese beiden verschieden gefärbten Nervenmassen unterscheiden sich in ihrem feinen Baue und in ihrer Thätigkeit bedeutend von einander. Die graue Nervenmasse zeigt sich nämlich unter dem Mikroskope fast ganz aus rundlichen und sternförmigen Bläschen (Nervenzellen s. Fig. 17) zusammengesetzt, während die weiße Nervenmasse fast nur aus Nervenfasern mit ölig flüssigem Inhalte (das sind die Nervenfasern s. Fig. 18) besteht. In den Nerven findet man nur, und zwar in Scheiden eingeschlossen, unzählige solche Fasern; in den Nerven-Mittelpunkten dagegen sind hier und Nervenzellen angehäuft, die theils unter sich durch Fasern, theils mit den Fasern der Nerven zusammenhängen. Die weiße Nervenmasse leitet nur das, was in der grauen bearbeitet wird; die graue Masse verarbeitet Eindrücke und leitet sie auf die weiße über. — Die Nervenmasse braucht zu ihrer richtigen Ernährung nicht bloss eines sauerstoffreichen Blutes, sondern auch eines Blutes, welches die gehörige Menge von Eiweiß und phosphorhaltigem Fette enthält. Durch das Athmen der Speisen schaffen wir diese Stoffe in unser Blut; das Blut giebt sie dann der Nervenmasse ab (S. 29). — Wie in den Muskeln so werden auch in den Nerven während des Lebens und hauptsächlich während der Unthätigkeit elektrische Erscheinungen wahrgenommen und als Nerven-, dort als Muskelstrom bezeichnet. Dieser Strom beim Thätigsein der Nerven eine deutliche Veränderung und spielt eine bedeutende Rolle zu spielen.

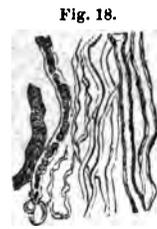


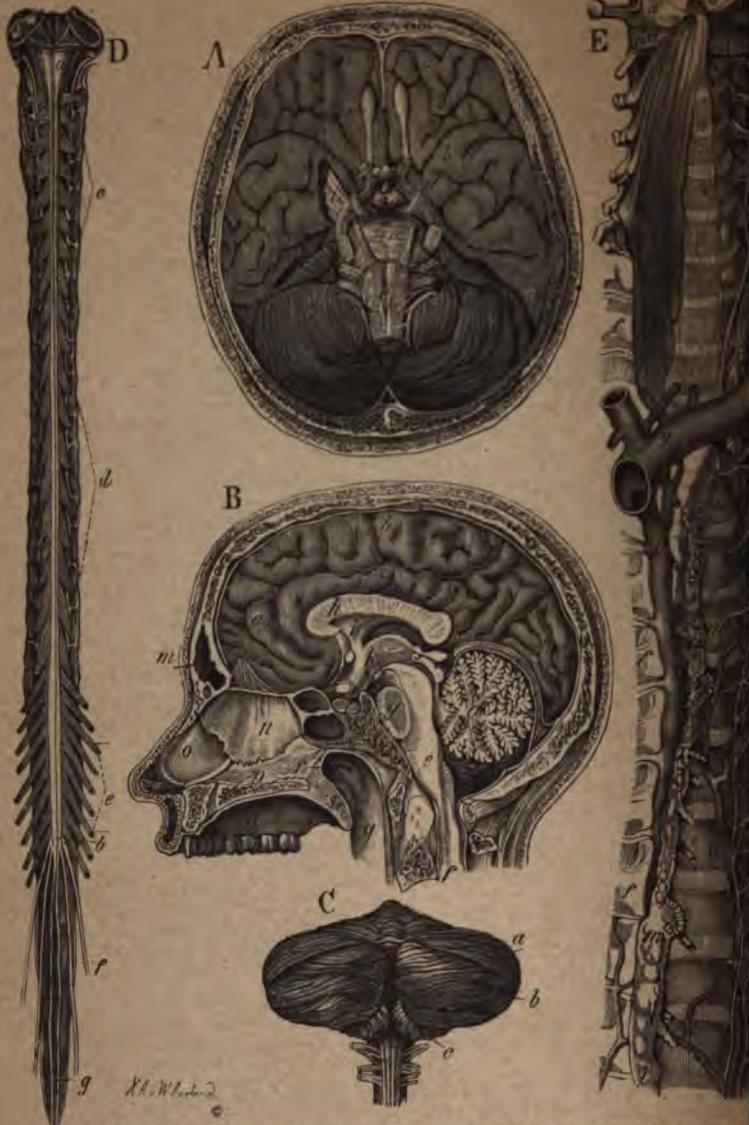
Fig. 18.

### Das Gehirn (S. 48. Taf. VII. A. B. C.).

Daß der Mensch hoch über dem Thiere steht, verdankt er vorzugsweise seinem Gehirn, dem Sitze der sogen. „geistigen Thätigkeiten“. Denn nur durch dieses Organ ist er im Besitze von Bewußtsein und Empfindungsvermögen, von Verstand und Willen.\*) Daß er aber diese geistigen Vermögen in weit höherem Grade als das Thier besitzt, hat seinen Grund darin, daß kein Thier ein so großes und künstlich gebautes Gehirn wie der Mensch hat. — Es liegt, gut gegen Gewaltthätigkeit geschützt, in einer Höhle des Kopfes, in der Schädelhöhle, deren Wände von sehr festen Knochen (Schädelknochen) gebildet werden (s. S. 12 Taf. I. Fig. I.). — Das Gehirn ist in der Schädelhöhle von einer dünnen Kapsel umgeben, die aus drei Zwiebelschalentartig um einander herumliegenden Häuten besteht. Diese Hirnhäute, — nämlich: die harte Hirnhaut, die Spinnewebenhaut und die weiche Hirnhaut, — schließen auch eine spärliche Menge Wassers ein, welches die Oberfläche des Gehirns umspült.

Das Gehirn ist ein weißlicher, weicher und rundlicher sehr blutreicher Klumpen von Nervennasse, welcher gegen 3 Pfund schwer ist und bei der Frau etwa 8 Loth weniger wiegt; er macht etwa den 50. Theil der Körpermasse aus. Dieser Klumpen wird durch einen tiefen Längeneinschnitt in zwei ganz gleich gebaute Hälften (Hemisphären, zwischen denen die Hirnsichel) geschieden und an seinem hintern Theile durch einen queren Einschnitt in eine große und eine kleine Abtheilung getrennt. Diese Abtheilungen heißen „großes und kleines Gehirn“. Das erstere giebt sich sofort dadurch zu erkennen, daß an seiner Oberfläche eine große Menge von schlangen- oder darmähnlichen Windungen und Furchen, in denen Blutgefäße verlaufen, sichtbar sind. Das kleine

\*) Störungen dieser geistigen Thätigkeiten pflegt man, wenn sie längere Zeit oder zeitlebens bei einem Menschen ohne Fieber vorhanden sind, „Geisteskrankheiten, Störungen“ zu nennen. Kommen sie dagegen nur vorübergehend bei einem fiebernden Kranken vor, so spricht man von „Phantasiren, Deliriren“. — Starke Erschütterungen des Kopfes, Schläge auf den Schädel, Verletzungen der Schädelknochen können den geistigen Thätigkeiten ganz bedeutenden Schaden thun. — Da das Gehirn erst gegen das 7. Lebensjahr seine richtige Beschaffenheit erlangt, so darf es vor dieser Zeit auch nicht geistig angestrengt werden. Im hohen Alter schrumpft es ein und deshalb nimmt die Geisteskraft ab. — Das plötzliche Aufhören der Hirnthätigkeit mit sofortigem Tode oder mit nachfolgender Lähmung der einen Körperhälfte (halbseltige Lähmung) wird in den meisten Fällen durch Blutaustritt aus einem geborstenen Blutgefäße in die Hirnmasse veranlaßt. Dieser Zustand heißt „Hirnschlagfluß“.



A Das Gehirn an seiner untern Fläche a. Vorderer, b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn. e. Verlängertes Mark (oberes Ende)

n erscheint dagegen wie aus zahlreichen, übereinander geschichteten  
zu zusammengesetzt. — Im Innern des Gehirns trifft man  
edenartig geformte Wülste (Balten-, Seh-, Streifen- und Vierhügel-,  
drüse, Ammonsborn u. f. f.), ferner noch Vertiefungen und mit  
gefüllte kleine Räume (die 4 Hirnhöhlen).

Die weiche, eiweiß-, fett- und phosphorhaltige Nervenmasse, aus  
das Gehirn besteht, — die Hirnsubstanz, — ist sehr reich  
utgefäßen und hat an manchen Stellen eine graue, meistens aber  
weiße Farbe. — Die weiße Hirnmasse zeigt unter dem  
stope lauter äußerst feine röhrenartige Fäserchen (Hirnsafern).  
raue Hirnmasse ist dagegen aus rundlichen, spinde- und  
rmigen Bläschen (Hirnzellen) zusammengesetzt. Von dieser  
Masse ist ein großer Theil an der Oberfläche des Gehirns  
lust und heißt hier „Rindengrau“. Sodann hilft sie aber  
noch gewisse Wülste im Mittelpunkte des Gehirns bilden und  
hier „Centralgrau“ genannt. Die Hirnzellen hängen theils  
sich zusammen, theils stehen sie mit den Fäserchen der weißen  
masse in Verbindung. — Von diesen Fäserchen treten eine große  
L, zu didern Fäden vereinigt, an der untern Fläche des Ge-  
hervor, legen sich sodann zu diden weißen Strängen an  
er und kommen als Gehirnnerven durch die Oeffnungen  
runde des Schädels hervor. Solcher Hirnnerven giebt es 12  
; sie verzweigen sich am Kopfe und Halse, in der Brust und  
derselben zieht sich bis zum Herzen und Magen herab (Vagus).  
ne andere große Anzahl von Hirnfäserchen tritt nun aber nicht mit  
Hirnnerven ein, sondern begiebt sich vom hintern Theile des Gehirns  
das Rückenmark. Innerhalb dieses diden Nervenstranges, welcher

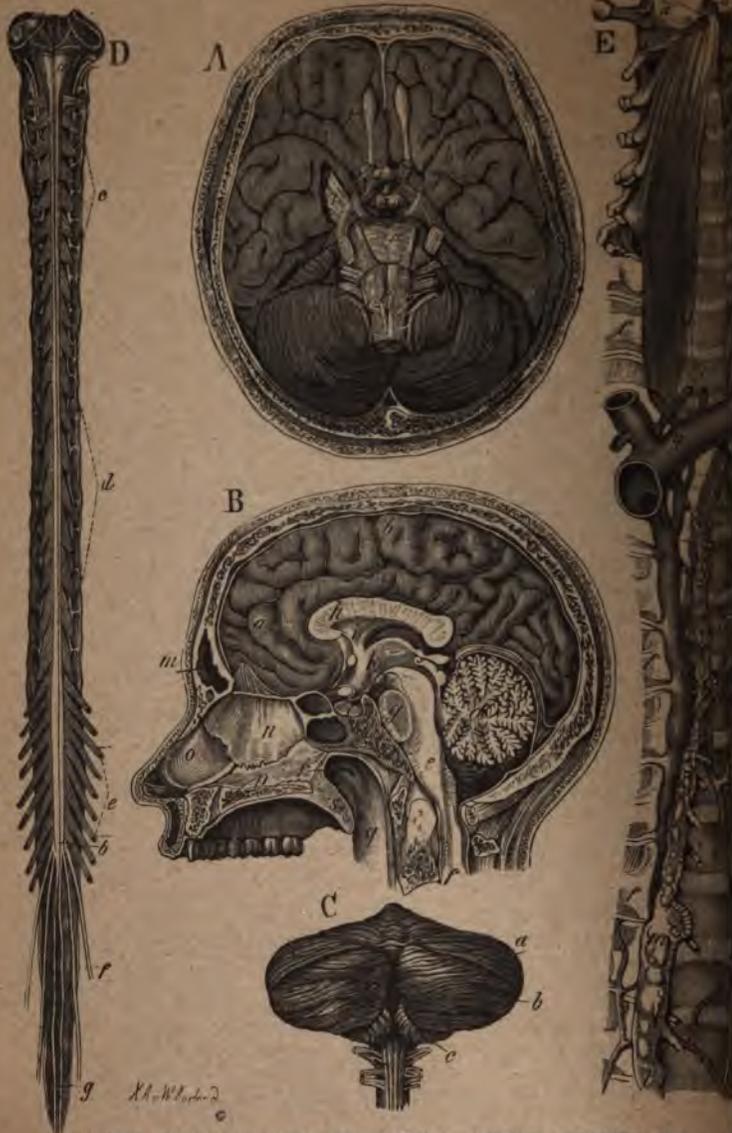
arfs). 1. Die Barolsbrücke. 2. Die Sehnervenkreuzung. h. Der Niesnerv. i. Der

Das Gehirn, in der Mitte seiner Länge senkrecht durchschnitten. a. Vorderer,  
er und o. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn. e. Verlängertes  
Rückenmark. r. Barolsbrücke. h. Der Ballen. i. Das Gewölbe. k. Der Sehhügel  
r die Vierhügel und die Zirbeldrüse. l. Das Hirnzelt (zwischen großem und kleinem  
in Die Stirnhöhlen. n. Die Knocherne und o. die knorpelige Halswirbelsäule.  
arte Gaumen. q. Der Schlundtopf. r. Die Mündung der Chiasmata. s. Weicher  
(Zäpfchen).

Das kleine Gehirn, von hinten gesehen. a. Die obere und b. die untere Hälfte.  
Rückenmark.

Das Rückenmark, von hinten gesehen. a. Das verlängerte Mark. b. Der Rücken-  
sphen (das untere Ende), mit dem Rückenmarksfaden und Veredelswell. c. Der Hals-  
rückenmark. e. Der Lendenheil. f. Die Kreuzbein- und g. Steißbeinmerken.

Der Hals- und Brustheil der Wirbelsäule, von vorn gesehen, mit dem sympathi-  
schen (Sympathicus) und Milchdrüsenkanäle. a. Erster und b. Zahnfortsatz des  
a Halswirbels. d. Halswirbel. e. Brustwirbel. f. Rippenlöcher. g. Obere Hohl-  
Aule Schlüsselbeinblutader. i. Drosselader. k. Unpaarige Blutader. l. Anfang  
Milchdrüsenkanals. n. Einmündung dieses Ganges in die Blutader. o. Oberfler und  
der Halsknoten. q. Brustknoten. r. Eingeweidenerv und s. Verbindungsfasern des  
schen Nervis mit Rückenmarksnerven.



A Das Gehirn an seiner untern Fläche a. Vorderer, b. mittlerer und c. h. Zappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn. e. Verlängertes Mark (oberes Gehirne)

To avoid fire, this book should be returned or  
or before the date last stamped below.

nem Mittelpunkte, der oben mit der vierten Hirnhöhle zusam-  
ängt), die weiße Masse dagegen die Rinde des Rückenmarkes.  
den Fäserchen der weißen Masse stehen die einen mit den Nerven-  
der grauen Rückenmarkssubstanz im Zusammenhange, die andern  
den sich dagegen im  
enmarke bis hinauf  
Gehirn und senken sich  
in die Hirnzellen der  
en Masse ein. —  
e Arten von Nerven-  
schen vereinigen sich,  
n sie sich mit einer  
ide umgeben, zu den  
ken marksnerven.  
ber gemeinschaftlichen  
en giebt es 31 Paare  
jeder enthält Empfin-  
s- und Bewegungs-  
n. Sie werden nach  
Theile, an welchem sie



Das Rückenmark. I. Vorderansicht desselben im geöffneten Sack der harten Rückenmarkshaut. 1—2 Vorderere Rückenmarksspalte. 3. Hintere Wurzeln der Rückenmarksnerven mit 4. Rückenmarksknoten 5. Vorderere Wurzeln. 6. Rückenmarksnerv, durch Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzel entstanden

II. Querschnitt durch das Rückenmark. 1. Vorderes Horn der grauen Substanz. 2. Graue Substanz mit dem Centralcanal. 3. Weiße Substanz. 4. Hintere Spalte 5. Hintere Wurzel. 6. Spinalganglion. 7. Stamm eines Rückenmarksnerven. 8. Vorderere Wurzel. 9. Vorderere Spalte.

der Wirbelsäule heraustraten, benannt und sind: 8 Hals-, 12 Brust-, auch- oder Lenden-, 5 Kreuzbein-Nerven und ein Steißbein-Nerv. Körpertheile, in welchen sie sich verbreiten, sind vorzugsweise: der Kopf mit seinen Eingeweiden und die Gliedmaßen. Die hier vorkommenden Empfindungen und willkürlichen Bewegungen werden durch eigenen Nervenfasern vermittelt, welche im Gehirne wurzeln. Die willkürlichen Bewegungen in den Eingeweiden hängen dagegen von Fasern ab, die in dem Rückenmarke ihren Ursprung nehmen. Jeder Rückenmarksnerv entspringt mit zwei Wurzeln, einer vorderen, welche Bewegungsfasern und einer hinteren, welche die Empfindungsfasern enthält (s. Fig. 19. S. 51).

Rückenmarks-Krankheiten können ebensowohl die Thätigkeit der Rückenmarkssubstanz, wie der eigentlichen Rückenmarkssubstanz-Fasern und deshalb auf willkürliche wie unwillkürliche Bewegungen, sowie auch die Empfindung schädlichen Einfluß ausüben. Lähmung der Beine, der Blase und des Mastdarms kommen hierbei am häufigsten vor.

### Die Nervenknoten, Ganglien (S. 48. Taf. VII. E.).

Die kleinsten Nerven-Mittelpunkte sind grau-weiße, erbsen- bis erbsengroße Knötchen, die hauptsächlich aus grauer Nerven-substanz

bestehen. In dieser Substanz verbreiten sich Nervenfasern, welche negativ unter einander verflochten sind. Hier scheint eine Ueberstrahlung oder Erregung von Nervenfasern auf andere Nervenfasern und dadurch der Ausstoß zu solchen unwillkürlichen Bewegungen stattzufinden, die vorzugsweise in den der Ernährung dienenden Werkzeugen vor sich gehen. — Zwischen den meisten Nervennoten, zumal an den Eingeweiden der Brust- und Bauchhöhle, sind Geflechte aus einer größern oder geringern Anzahl von Nerven ausgespannt, die vorzugsweise mit den Rückenmarksnerven in Verbindung treten. Das größte dieser Geflechte heißt das Sonnengeflecht und liegt im Bauche dicht hinter dem Magen. — Man pflegt die Vereinigung dieser Knoten und Geflechte auch das Ganglien- oder sympathische Nervensystem und den knotenreichen Nervenstrang, welcher zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegt, Sympathicus (s. S. 48. Taf. VII. F. o. p. q. s.) zu nennen. Den letzteren Namen erhielt dieses Nervensystem deshalb, weil man ihm früher die Erregung von Sympathieen zuschrieb. Darunter verstand man aber Alles, was im Körper Auffälliges und Unerklärliches an gleichzeitigen Erscheinungen in mehreren Organen, an Mitbewegungen und Mitempfindungen, vorkam; z. B. Niesen beim Sehen in die Sonne, Herzklopfen bei Furcht, Bläspwerden bei Schreck und Angst, Erröthen bei Scham, Schmerzen in allen Zähnen beim Hohlsein nur eines einzigen Zahnes u. s. w. Neuerlich wird diese Mitleidenschaft (Sympathie, zwischen verschiedenen Organen durch die Ueberstrahlung Reflex) der Eindrücke von einem Nerven auf einen oder mehrere andere erklärt (s. S. 44.). — Weil sich die dem Ganglien-Nervensysteme angehörigen Nervenfasern in den Eingeweiden, sowie in den Wänden der Adern und anderer Kanälchen verbreiten, diese Theile aber vorzugsweise der Ernährung (Vegetation) dienen, so wird das sympathische Nervensystem auch das vegetative und gefäßbewegende genannt.

## H ä u t e.

### Die äußere Haut und die Schleimhaut.

Unser Körper ist außen und innen mit Haut überzogen. Außen, an der äußern Oberfläche, bildet die äußere Haut den allgemeinen Ueberzug. Innen, das ist in denjenigen Höhlen, in welche man durch die sogenannten natürlichen Oeffnungen (wie durch Mund, Nase u. s. w.) gelangen kann, bekleidet die Schleim-

Syracuse,  
1861. 108. 21

This book should be returned on or before the date last stamped below.

feinem Mittelpunkte, der oben mit der vierten Hirnhöhle zusammenhängt), die weiße Masse dagegen die Rinde des Rückenmarkes. In den Fäserchen der weißen Masse stehen die einen mit den Nervenfasern der grauen Rückenmarkssubstanz im Zusammenhange, die andern strecken sich dagegen im Rückenmark bis hinauf ins Gehirn und senden sich hier in die Hirnzellen der grauen Masse ein. — Beide Arten von Nervenfasern vereinigen sich, indem sie sich mit einer Scheide umgeben, zu den Rückenmarksnerven.



solcher gemeinschaftlichen Nerven giebt es 31 Paare und jeder enthält Empfindungs- und Bewegungsfasern. Sie werden nach dem Theile, an welchem sie

Das Rückenmark. I. Vorderansicht desselben im geöffneten Sack der harten Rückenmarkshaut. 1—2 Vorderer Rückenmarksspalte. 3. Hintere Wurzeln der Rückenmarksnerven mit 4. Rückenmarksknoten 5. Vorderer Wurzeln. 6. Rückenmarksnerv, durch Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzeln entstanden  
II. Querschnitt durch das Rückenmark. 1. Vorderes Horn der grauen Substanz. 2. Graue Substanz mit dem Centralcanal. 3. Weiße Substanz. 4. Hintere Spalte 5. Hintere Wurzeln. 6. Spinalganglion. 7. Stamm eines Rückenmarksnerven. 8. Vorderer Wurzeln. 9. Vorderer Spalte.

aus der Wirbelsäule heraustreten, benannt und sind: 8 Hals-, 12 Brust-, Bauch- oder Lenden-, 5 Kreuzbein-Nerven und ein Steißbein-Nerv. Die Körpertheile, in welchen sie sich verbreiten, sind vorzugsweise: der Luftröhre mit seinen Eingeweiden und die Gliedmaßen. Die hier vorwaltenden Empfindungen und willkürlichen Bewegungen werden durch diejenigen Nervenfasern vermittelt, welche im Gehirne wurzeln. Die unwillkürlichen Bewegungen in den Eingeweiden hängen dagegen von anderen Fasern ab, die in dem Rückenmark ihren Ursprung nehmen. Jeder Rückenmarksnerv entspringt mit zwei Wurzeln, einer vorderen, welche die Bewegungsfasern und einer hinteren, welche die Empfindungsfasern enthält (s. Fig. 19. S. 51).

Rückenmarks-Krankheiten können ebensowohl die Thätigkeit der in dem Rückenmark befindlichen Hirn-, wie der eigentlichen Rückenmarksfasern betreffen und deshalb auf willkürliche wie unwillkürliche Bewegungen, sowie auch auf die Empfindung schädlichen Einfluß ausüben. Lähmung der Beine, der Harnblase und des Mastdarms kommen hierbei am häufigsten vor.

**Die Nervenknotten, Ganglien** (S. 48. Taf. VII. E.).

Die kleinsten Nerven-Mittelpunkte sind grau-weiße, erbsen- bis bohnen-große Knötchen, die hauptsächlich aus grauer Nervensubstanz

bestehen. In dieser Substanz verbreiten sich Nervenfäden, welche negativ unter einander verflochten sind. Hier scheint eine Ueberstrahlung oder Erregung von Nervenfäden auf andere Nervenfäden und dadurch der Anstoß zu solchen unwillkürlichen Bewegungen stattzufinden, die vorzugsweise in den der Ernährung dienenden Werkzeugen vor sich gehen. — Zwischen den meisten Nervenknoten, zumal an den Eingeweiden der Brust- und Bauchhöhle, sind Geflechte aus einer größern oder geringern Anzahl von Nerven ausgespannt, die vorzugsweise mit den Rückenmarksnerven in Verbindung treten. Das größte dieser Geflechte ist das Sonnengeflecht und liegt im Bauche dicht hinter dem Magen. Man pflegt die Vereinigung dieser Knoten und Geflechte auch die Ganglien- oder sympathische Nervensysteme und den ihnen reichen Nervenstrang, welcher zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegt Sympathicus (s. S. 48. Taf. VII. E. o. p. q. s.) zu nennen. Den letzteren Namen erhielt dieses Nervensystem deshalb, weil man ihm früher die Erregung von Sympathieen zuschrieb. Darin verstand man aber Alles, was im Körper Auffälliges und Unerklärliches an gleichzeitigen Erscheinungen in mehreren Organen, Mitbewegungen und Mitempfindungen, vorkam; z. B. Niesen bei Sehen in die Sonne, Herzklopfen bei Furcht, Bläshwerden bei Scham und Angst, Er röthen bei Scham, Schmerzen in allen Zähnen beim Heften nur eines einzigen Zahnes u. s. w. Neuerlich wird diese Wechselbeziehung (Sympathie) zwischen verschiedenen Organen durch die Ueberstrahlung (Reflex) der Eindrücke von einem Nerven auf einen oder mehrere andere erklärt (s. S. 44.). — Weil sich die dem Ganglion Nervensysteme angehörigen Nervenfäden in den Eingeweiden, sowie den Wänden der Adern und anderer Kanälchen verbreiten, diese Theile aber vorzugsweise der Ernährung (Vegetation) dienen, so wird das sympathische Nervensystem auch das vegetative und gefäßbewegende genannt.

## Säute.

### Die äußere Haut und die Schleimhaut.

Unser Körper ist auswendig und inwendig mit Haut überzogen. Auswendig, an der äußern Oberfläche, bildet die äußere Haut den allgemeinen Ueberzug. Inwendig, das ist in denjenigen Höhlen, welche man durch die sogenannten natürlichen Oeffnungen (durch Mund, Nase u. s. w.) gelangen kann, bekleidet die Schleim-

Haut und legt auf ihrer freien Oberfläche die gefäß- und nerven Oberhaut ab. In ihrem Gewebe birgt sie die Tastapparate und mehre Absonderungsorgane, nämlich: Schweißdrüsen, Talgdrüsen und Haarbälge. Die Lederhaut besteht der Hauptsache nach aus einem dicken und festen, jedoch sehr dehn- und zusammenziehbaren Filzwerke

Fig. 20.



Die äußere Haut (senkrecht durchschnitten und bedeutend vergrößert). a. Hornhaut. b. Schleimschicht der Oberhaut. c. Farbenschicht in der Schleimschicht. d. Lederhaut. e. Fetthaut. f. Fettkörper. g. Schweißdrüse. h. Schweißkanal. i. Schweißpore. k. Haar. l. Haar. m. Haarleim. n. Haarzwibel. o. Haarwurzel. p. Talgdrüse.

Bindegewebsfasern, zwischen denen hier und da elastische Fasern und glatte Muskelfasern eingewebt sind.\*) Diese unter einander verflochtenen Bindegewebsfasern sind der Grund, daß sich die Haut ganz bedächtig ausdehnen läßt, ohne zu zerreißen, und daß sie sich auch nach der Ausdehnung wieder bedeutend zusammenziehen kann. — Löst man

\* Das Leder, aus welchem unser Schuhwerk und dergleichen gemacht wird, ist die Lederhaut von Thieren, welche gegerbt, d. h. durch Einlegen in Gerberlohe verdichtet und der Fäulnis zu widerstehen fähig gemacht worden. Auch die Menschenhaut läßt sich gerben, aber sie wird dadurch nicht so fest als die Thierhaut.

widelt sich nur das Haar. Hier vermehren sich nämlich Zellen durch Theilung, die sich nach oben hin allmählig zu Markzellen, zu hornartigen Fasern und Schuppchen umwandeln (s. unten beim Haar); diese Zellen, Fäserden und Schuppchen vereinigen sich mit einander zum Haare. Auch die Ernährung des fertig gebildeten Haares wird vom Haarteime aus besorgt. Man pflegt zu im Haarbalge stehenden Theil des Haares die Wurzel zu nennen und in dieser wieder das dicke stolbige weichere und etwas ausgehöhlte Ende, welches auf dem Haarteime aufliegt, als Haarknopf oder Haarzwiebel zu bezeichnen. Dasjenige Stiel des Haares, welches frei aus dem Säckchen hervorragt, nennt man den Haarschaft.

Das Haar (Fig. 20 l. u. 22) ist vollständig empfindungslos und besitzt weder Gefäße noch Nerven. Es besteht aus 3 verschiedenartigen Theilen: in seiner Mitte befindet sich die Marksubstanz, gebildet aus übereinander gelagerten Markzellen, die mit Flüssigkeit, Fett, Körnchen und Luftbläschen erfüllt sind.

Um die Marksubstanz herum liegt die farbige Rinden- oder Fasersubstanz, ein Gebilde von parallelen Haarfasern und Hornplättchen, welches außen vom Oberhäutchen des Haares überkleidet wird. Die Haare sind so ziemlich über den ganzen Körper verbreitet, nur verhalten sie sich hinsichtlich ihrer Menge, Farbe, Länge und Stärke an verschiedenen Stellen und bei den verschiedenen Menschenracen (s. S. 5) sehr verschieden, wie die Kopf-, Bart-, Augenbrauen-, Nasen-Haare etc. be-

stehen; die kürzesten und feinsten Härchen heißen Wollhaare. Ganz nutzlos ist nur die Haut an den Augenlidern, an der Hohlhand und Fußsohle, am Rücken des Nagelgliedes der Finger und Zehen. Die Haare dienen zum Schutze gegen Kälte und Nässe, verhindern das Reiben der Haut an andern Körpern und tragen zur Verhärtung bei. Sie sind sehr fest und elastisch, nehmen leicht Wasser auf und geben es ebenso leicht wieder ab, sind daher bald trocken und spröde, bald feucht und weich, je nachdem die Haut mehr oder weniger die Luft viel oder wenig Flüssigkeit enthält. Je nach ihrer verschiedenen Durchfeuchtung werden sie länger oder kürzer, weshalb sie auch zu Feuchtigkeitsmessern (Hygrometern) benutzt werden. Die Haare wachsen, wenn sie nicht abgeschnitten werden, nicht etwa unausgesetzt, sondern nur so lange, bis sie eine bestimmte Länge erreicht haben, bei verschiedenen Menschen und verschiedenen Haaren verschieden

Fig. 22.



Stück der Wurzel eines dunkeln Haares (durch Behandlung mit Natron etwas gemunden). 1. Mark, noch lufthaltig und mit Zellen; 2. Rindenschicht mit Pigmentflecken; 3. Deckschicht des Schaftes oder innere Lage des Oberhäutchens; 4. äußere Lage desselben; 5. innere Lage der äußeren Wurzeltheilung (Gurley's Haut); 6. äußere Lage desselben und Wand des Haartrichters (Vergrößerung etwa 200).

zu verwandeln. Daher kommt es, daß, wenn wir recht große Hitze und plötzlich ein verlebender Schweiß die Haut befeuchtet, fast augenblicklich Gefühl großer Erleichterung eintritt. Je rascher die Verdunstung des Schweißes vor sich geht, desto fühlbarer ist die Abkühlung, wie man deutlich erkennen kann durch Anblasen oder Fächeln, oder überhaupt durch bewegte Luft, die die Haut feucht beschnemigt wird. Da es kann auf diese Art die Abkühlung werden, daß dadurch die Empfindungsnerven der Haut entweder sehr empfindlich (schmerzhaft) oder sogar empfindungslos werden. Am gefährlichsten ist kalter Luftzug, der nur einen kleinern Theil der schwitzenden Haut trifft, ruft in der Regel sehr schnell empfindlichen Schmerz hervor.

Wenn die Hautausblüftung und Schweißbildung unterdrückt werden, bleiben untaugliche und schädliche Stoffe im Blute zurück; dieses veranlaßt sich dadurch und giebt dann Veranlassung zu Krankheiten, ganz besonders sogenannten rheumatischen Entzündungen, vorzugsweise der Gelenke, Herzbeutel und Brustfells. Die Unterdrückung der Hautthätigkeit kann ganz langsam vor sich gehen (z. B. bei beständigem Aufenthalte in einer feuchten Lokale, beim Sitzen an zugigen, schlecht schließenden Fenstern, an feuchten Wänden), oder sehr schnell, wie bei starken Erkältungen, wenn die schwitzende Haut plötzlich der Kälte ausgesetzt wird (z. B. wenn man nach dem Baden und Tanzen ohne warme Einhüllung sofort hinaus in ein kaltes Zimmer in's Freie geht). Durch eine solche Erkältung kann man sich leicht heftigen Schmerzen, nebst einer gefährlichen Herzentzündung mit äußerst heftigem Fieber zuziehen. Das beste Mittel den schädlichen Folgen dieser Erkältung vorzuziehen ist starkes Schwitzen. Nur muß dies sobald als möglich nach der Erkältung zwar mit Hilfe reichlichen Genusses von heißem Getränke (Wasser, Thee) und recht warmen Zudeckens im Bette geschehen.

3. Die Talgdrüsen (Fig. 20 p) sind überall in den obern Schichten der Lederhaut, besonders aber an den behaarten Stellen derselben, anzutreffen. Sie stellen länglich birnen- oder traubenförmige, von vielen kleinen Blutgefäßen umspinnene Schläuche dar, in welchen ein dickes schmieriges Fett, der Talg oder die Hautschmiere, bereitet wird. Dieses Fett dient zum Theil der Oberhaut und der Haare und hindert das Einbringen von Fremden. Sehr viele Talgdrüsen münden auch in die Haarsäckchen ein, und die andern sich auf der Oberhaut neben den Schweißporen öffnen.

Häuft sich, meist in Folge von Verstopfung der Mündung, der Hauttalgdrüsen in großer Menge an, so schwellen letztere auf und stellen die sogenannten Mitesser (in welchen mitunter die Haarsackmilbe lebt) dar, an deren schwarze Punkt nichts als Schmutz auf der obersten Talgschicht ist. In diesen Mitessern füllen sich die feinen und erweiterten Blutgefäßchen, welche die mit Talg überfüllten Drüsen umspinnen, widernatürlich mit Blut an und bilden kleine runde Köpfe. — Zieht sich die Lederhaut rings um die Talgdrüsen zusammen (wie durch Kälte, Schreck, Furcht), so treten diese auf der Hautoberfläche als runde Köpfe hervor und bilden dadurch die sogenannte Gänsehaut.

4. Die Haarsäckchen oder Haarbälge (Fig. 20 k) sind langgestreckte flaschenförmige Schläuche, auf deren Boden das Haar entsteht. Diese Säckchen sind gewissermaßen Einstülpungen der Haut und erstrecken sich von der Hautoberfläche durch die Ober- und Lederhaut hindurch, bis in die Unterhaut hinab. Am etwas weitem und blinden Ende jedes Säckchens ragt ein rothes, blutgefäßreiches und mit Nerven versehenes Hügelchen in die Höhle des Säckchens hinein, heißt der Haarkeim oder die Haarpapille (m). Auf diesem Hügelchen

ch nun das Haar. Hier vermehren sich nämlich Zellen durch Theilung, nach oben hin allmählig zu Markzellen, zu hornartigen Fasern und sie umwandeln (s. unten beim Haar); diese Zellen, Fasern und sie vereinigen sich mit einander zum Haare. Auch die Ernährung und gebildeten Haares wird vom Haarkeime aus besorgt. Man pflegt Haarbälge stehenden Theil des Haares die Wurzel zu nennen und wieder das dicke stolbige weichere und etwas ausgehöhlte Ende, welches Haarkeime aufsitzt, als Haarknopf oder Haarzwiebel zu be- Dasjenige Stück des Haares, welches frei aus dem Säckchen hervor- mit man den Haarschaft.

Das Haar (Fig. 20 l. u. 22) ist vollständig empfindungslos und weder Gefäße noch Nerven. Es besteht aus 3 verschiedenartigen : in seiner Mitte befindet sich die Marksubstanz, gebildet aus eife an einander gelagerten Markzellen, die mit Flüssigkeit, Fett, und Luftbläschen erfüllt

Um die Marksubstanz herum farbige Rinden- oder Fas- stanz, ein Gebilde von Haarfasern und Hornplättchen, außen vom Oberhäutchen ares überkleidet wird. Die ind so ziemlich über den ganzen verbreitet, nur verhalten sie sichtlich ihrer Menge, Farbe, und Stärke an verschiedenen und bei den verschiedenen rancen (s. S. 5) sehr ver-, wie die Kopf-, Bart-, rauen-, Nasen-Haare zc. be-

Fig. 22.



Stück der Wurzel eines dunkeln Haares (durch Behandlung mit Natron etwas gelblich). 1. Mark, noch lufthaltig und mit Zellen; 2. Rindenschicht mit Pigmentflecken; 3. Oberhaut des Scharfes oder innere Lage des Oberhäutchens; 4. äußere Lage desselben; 5. innere Lage der inneren Wurzelhaute (Huxley's Haut); 6. äußerer Theil desselben und Wand des Haarfolles (Vergrößerung etwa 200).

die kürzesten und feinsten Härchen heißen Wollhaare. Ganz ist nur die Haut an den Augenlidern, an der Hohlhand pfohle, am Rücken des Nagelgliedes der Finger und Zehen. are dienen zum Schutze gegen Kälte und Nässe, verhindern üben der Haut an andern Körpern und tragen zur Ber- ng bei. Sie sind sehr fest und elastisch, nehmen leicht auf und geben es ebenso leicht wieder ab, sind daher oden und spröde, bald feucht und weich, je nachdem die Haut e Luft viel oder wenig Flüssigkeit enthält. Je nach ihrer enen Durchfeuchtung werden sie länger oder kürzer, weshalb sie Feuchtigkeitsmessern (Hygrometern) benutzt werden. Die Haare , wenn sie nicht abgeschnitten werden, nicht etwa unausgefekt ndern nur so lange, bis sie eine bestimmte Länge erreicht haben, verschiedenen Menschen und verschiedenen Haaren verschieden

ist. Werden sie aber geschnitten, dann wachsen sie wieder nach. Das Grauwwerden der Haare hat seinen Grund entweder darin, daß ihr Farbstoff allmählig schwindet, wie im Alter, oder daß die Haarfarbe von zahlreichen Luftbläschen im Haare verdeckt wird. Das Letztere ist der Fall beim plötzlichen Ergrauen der Haare (in einer Nacht), wie bei Marie Antoinette, Ludwig von Baiern, Thomas Morus u., und meist die Folge heftiger Gemüthserschütterungen. — Ein naturgemäßer Haarwechsel existirt beim Menschen, wie bei den Thieren und soll dadurch zu Stande kommen, daß das Haar bei einer gewissen Länge in Folge seiner Schwere ausfällt. An dessen Stelle entwickelt sich, von demselben Haarkeim aus, ein neues Haar.

Pflege der Haare. Will man seine Haare lange gut erhalten und ihr vorzeitiges Grauwwerden verhindern, so muß: 1) Die Kopfhaut, auf welcher die Haare wachsen, öfters recht tüchtig gereinigt werden (durch Waschen mit warmem Seifenwasser und derbes Abkämmen oder Abkstrichen). 2) Die Haare selbst müssen ebenfalls durch öfters Auswaschen, Bürsten und Durchkämmen mit einem feinen Staubkämme stets rein gehalten werden. 3) Die Haare muß, wenn die Talgdrüsen des Haarbodens nicht die gehörige Menge Fett zum Einsalben der Haare liefern, von Zeit zu Zeit einzüßeln (am besten mit frischem, reinem Mandel- oder Provencer-Öel). — Alles, was die Ernährung des Haares durch den Haarkeim stört, wie Kälte (öfters kalte Waschungen und Uebergießungen), zu festes Binden der Haare im Kopfe, zu häufiges Ausschneiden, Blutarmuth und schlechte Ernährung der Kopfhaut, zieht Ergrauen und Ausfallen der Haare nach sich. Nur so lange als der Haarkeim und das Haarfächchen noch gesund sind, können Haare auf kahlen Hautstellen wieder wachsen. Alle Anpreisungen von Geheimmitteln, die den Haarwuchs fördern sollen, sind Betrügereien.

Die Oberhaut, Epidermis (Fig. 20. S. 54), bildet die oberste Hautschicht und einen Ueberzug über die Lederhaut, der in alle Vertiefungen derselben eindringt und natürlich von den Schweißkanälen, Haarbälgen und Talgdrüsen durchbohrt sein muß. Diese Haut ist ganz gefäß- und nervenlos und leicht in 2 Schichten zu trennen. Die unterste auf der Lederhaut aufliegende Schicht ist die jüngste und heißt Schleimschicht (b); die oberste und ältere Schicht ist die Hornschicht (a). Die erstere besteht nur aus kleinen, rundlichen und länglichen Bläschen (Epidermiszellen), welche mit einer flüssigen Flüssigkeit gefüllt sind, die nach der Hautfarbe (nach dem Teint) verschieden gefärbt ist. Die Hornschicht ist aus mehreren Lagen vier-, fünf- und sechseckiger Hornplättchen zusammengesetzt. Sie entstand aus der Schleimschicht auf folgende Weise: Die rundlichen Bläschen nehmen nach oben allmählig eine eckige Gestalt an, sie platten sich immer mehr ab, werden dabei hornartig fest und wandeln sich schließlich in Plättchen oder Schüppchen um. Die obersten und ältesten Schüppchen der Hornschicht stoßen sich fortwährend los und so können dann die darunterliegenden

To avoid fine, this book should be returned on or before the date stamped on the book.

Die wichtigsten Apparate, ebenso die, welche der Unterhaltung des Lebens dienen, wie auch die, welche der Entwiklung des Verstandes dienen, ihre Lage in Höhlen, deren Wände von Knochen, Knorpeln, Muskeln und Häuten gebildet werden. Diese Höhlen sind: die im Kopfe, theils im Rumpfe; sie heißen: die Schädel-, Augen-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle. Die in diesen Höhlen verwahrten Organe nennt man im Allgemeinen „Eingeweide“. Sie sind aus mehreren und verschiedenartigen Geweben zusammengesetzt und besitzen sehr zahlreiche Gefäße und Nerven.

Die Lebens-Apparate bestehen aus einer Anzahl von Organen, von denen ein jedes einem besondern Zwecke dient, alle zusammen zur Unterhaltung der Ernährung (f. S. 6) aller unserer Theile nothwendig sind. Nur mit Hülfe des Blutes (f. S. 26) eines Kreislaufes (f. S. 31) ist aber die Ernährung möglich. Die Thätigkeit aller Lebensapparate bezieht sich auf diese Unterhaltung des Lebens (f. S. 6 und 26). Sie dienen a. entweder der Unterhaltung des Blutes, durch Zuführung guter, klärbildender Stoffe zum Blutstrom, wie: des Speisefleisches, Wassers und des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft, wobei vorzüglich der Verdauungs- und Athmungs-Apparat thätig sind; b. oder sie vermitteln die Reinigung und Erneuerung des Blutes durch Entfernung überflüssiger, untauglicher oder schädlicher (abgenutzter, verbrauchter, sogen. Ernährungs-) Stoffe aus demselben, wie dies Lunge, Leber, Nieren und Haut thun.

Unter den Verstandes-Apparaten bildet das Gehirn (f. S. 47) den Mittelpunkt. Mit diesem stehen in ununterbrochenem Zusammenhang: die Sinnesorgane durch die Empfindungs-Nervensäden, die willkürlichen Muskeln durch die Bewegungs-Nervensäden (f. S. 43). Die ersteren, die Sinne mit den Sinnesnerven, schaffen die Verbindung aus der Außenwelt zur Entwiklung des Verstandes (Geistes) im Gehirn. Daher der Ausspruch: durch der Sinne Pforten zieht der Geist (Geist) in unsern Körper (Gehirn) ein. Die letzteren, die willkürlichen Muskeln und Bewegungsnerven, werden durch das Gehirn, je nach dem Grade des darin gebildeten Verstandes und Willens, sowie nach dem Grade der durch Uebung erworbenen Fertigkeit, zu mehr oder weniger verständigern Handlungen (Sprachen und Handeln) veranlaßt. Die Lebens- wie die Verstandes-Apparate bedürfen, wenn sie gehörrig sein sollen, einer richtigen Ernährung. Diese kann aber nur eine richtige sein, wenn diese Apparate nach ihrem Thätigkeitsgrade ordentlich unterhalten werden, denn in der Ruhe wird derjenige

Körpers auskleidet, in die man durch irgend eine der natürlichen Oeffnungen eingehen kann, z. B. die Mund- und Nasen-Höhle, Magen und Darm, die Harnblase u. s. w. — Schleimhaut heißt die Haut, weil sie Schleim, eine klare, fadenziehende Flüssigkeit absondert, welche ihrer Schlüpfrigkeit wegen die Reibung von Stoff an der Höhlenwand verhindern kann. — Der Bau der Schleimhaut ähnelt dem der äußern Haut. Auch sie besteht aus drei Schichten aus dem Oberhäutchen (Epithelium, manchmal mit Flimmerhäutchen oder Wimpern, s. S. 18, Fig. 12), der eigentlichen Schleimhautschicht und dem Unterschleimhaut-Zellgewebe. Die mittlere Schicht oder eigentliche Schleimhaut ist sehr reich an Gefäßen und Nerven, enthält die Menge Grübchen, Säckchen und Drüschchen, in denen Schleim bereitet wird, und besitzt an manchen Stellen zahlreiche Wärtchen, Falten, sogenannte Zotten. An einzelnen Stellen (z. B. im Verdauungs-Apparate) liefert die Schleimhaut außer dem Schleim noch eigentümliche Säfte (z. B. Magen- und Darmsaft).

Die Schleimhaut kommt mit einer Menge der verschiedenartigsten Stoffe in Berührung, die entweder von außen in unser Inneres eingeführt werden (wie Luft, Speisen und Getränke aller Art), oder die im Innern des Körpers bereitet wurden und heraus geschafft werden (Urin). Dabei kann sie sehr leicht gereizt werden und sich entzünden (s. S. 27). Man nennt diejenige Entzündung der Schleimhaut, bei welcher anstatt des Schleimes eine dünnere oder dickliche, eiterähnliche Flüssigkeit abgesetzt wird, Katarrh. (Schnupfen ist ein Katarrh der Nasenschleimhaut, verdorbener Magen ist Katarrh der Magenschleimhaut u. s. w.). Wenn dagegen bei einer hochgradigeren Schleimhaut-Entzündung das Abgesonderte fest wird (gerinnt), dann heißt dieser Zustand „Croup“ findet dabei eine brandige Zerstörung statt, so hat man dies „Diphtherie“ genannt. Diese gefährliche Krankheit befällt am liebsten den weichen Gaumen

## Gingeweide.

Der Mensch ist nicht bloß ein lebendes, sondern auch ein verständiges Wesen. Um beides sein zu können, bedarf er eben sowohl Apparate zur Erhaltung seines Lebens, wie zur Entwicklung seines Verstandes. Von dem Zustande dieser Apparate hängt natürlich der Zustand des Lebens und des Verstandes ab. Sind diese Apparate in schlechtem Zustande, so werden auch die Lebens- und Verstandesthätigkeiten nicht ordentlich vor sich gehen können. — Wie sich von selbst versteht, wird der Verstand nicht im leblosen menschlichen Körper existiren können. Dagegen kann der Mensch recht wohl leben ohne Verstand zu haben. Im letztern Falle lebt er gleich einer Pflanze oder wie ein Thier auf der niedrigsten Entwicklungsstufe.

Die wichtigsten Apparate, ebenso die, welche der Unterhaltung des Lebens, wie auch die, welche der Entwicklung des Verstandes dienen, sind in Höhlen, deren Wände von Knochen, Knorpeln, Muskeln und Häuten gebildet werden. Diese Höhlen finden sich theils im Kopfe, theils im Rumpfe; sie heißen: die Schädel-, Augen-, Mund-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle. Die in diesen Höhlen verwahrten Organe nennt man im Allgemeinen „Eingeweide“. Sie sind aus mehreren und verschiedenartigen Geweben zusammengesetzt und besitzen sehr zahlreiche Gefäße und Nerven.

Die Lebens-Apparate bestehen aus einer Anzahl von Organen, von denen ein jedes einem besondern Zwecke dient, alle zusammen zur Unterhaltung der Ernährung (s. S. 6) aller unserer Theile nothwendig sind. Nur mit Hilfe des Blutes (s. S. 26) seines Kreislaufes (s. S. 31) ist aber die Ernährung möglich. Die Thätigkeit aller Lebensapparate bezieht sich auf die Unterhaltung des Lebens (s. S. 6 und 26). Sie dienen a. entweder der Reinigung des Blutes, durch Zuführung guter, blutbildender Stoffe in den Blutstrom, wie: des Speiseflastes, Wassers und des Sauerstoffs aus der atmosphärischen Luft, wobei vorzüglich der Verdauungs- und Athmungs-Apparat thätig sind; b. oder sie vermitteln die Reinigung und Entfärbung des Blutes durch Entfernung überflüssiger, untauglicher Stoffe, gar schädlicher (abgenutzter, verbrannter, sogen. Ermüdungs-) Stoffe aus demselben, wie dies Lunge, Leber, Nieren und Haut thun.

Unter den Verstandes-Apparaten bildet das Gehirn (S. 47) den Mittelpunkt. Mit diesem stehen in ununterbrochenem Zusammenhange: die Sinnesorgane durch die Empfindungs-Nervenfäden, die willkürlichen Muskeln durch die Bewegungs-Nervenfäden (S. 43). Die ersteren, die Sinne mit den Sinnesnerven, schaffen den Reiz aus der Außenwelt zur Entwicklung des Verstandes (Geistes) im Gehirn. Daher der Ausspruch: durch der Sinne Pforten zieht der Verstand (Geist) in unsern Körper (Gehirn) ein. Die letzteren, die willkürlichen Muskeln und Bewegungsnerven, werden durch das Gehirn, je dem Grade des darin gebildeten Verstandes und Willens, sowie dem Grade der durch Uebung erworbenen Fertigkeit, zu mehr oder weniger verständigerem Benehmen (Sprechen und Handeln) veranlaßt. Die Lebens- wie die Verstandes-Apparate bedürfen, wenn sie gethätig sein sollen, einer richtigen Ernährung. Diese kann aber nur dann eine richtige sein, wenn diese Apparate nach ihrem Thätigkeitsgrade auch ordentlich ausruhen können, denn in der Ruhe wird derjenige Theil ihrer Substanz, welcher während des Thätigseins verbraucht

(verbrannt) wurde, wieder ersetzt, sowie die Verbrennungsprodukte weggeschafft werden. Diesen Ersatz und diese Entfernung hat das Blut, während es durch die Haargefäße jener Apparate hindurch fließt, zu besorgen. Und es thut dies, indem es durch die Haargefäßwände hindurch mit der Ernährungsflüssigkeit (S. 6) solche Stoffe absetzt, aus denen die arbeitenden Theile bestehen und diese nun zu ihrer Ergänzung an sich ziehen und verwenden können. Ebenso nimmt das Blut nach bestimmten physikalischen Gesetzen (Endosmose) die abgenutzten Gewebeschlacken auf.

Wer also gute Lebens- und Verstandesapparate haben will, muß für ordentliche Ernährung, richtige Thätigkeit und gehörige Ruhe derselben Sorge tragen. Er muß nicht nur auf ein gutes Blut, sondern auch auf ein flottes Strömen des Blutes durch die Gewebe dieser Apparate halten. Dies Alles würde aber durchaus noch nicht zur richtigen Thätigkeit der Lebens- und Verstandesapparate hinreichen, wenn ihnen nicht auch von der Außenwelt her passende Anregungs- oder Reizmittel zugeführt würden. Es verhält sich dies wie bei einer Dampfmaschine; diese mag so gut in allen ihren Theilen gearbeitet und fortwährend schön geölt sein, sie kann doch nicht arbeiten, wenn sie nicht mit Wasser und Kohlen gespeist wird. Wie Jemand nicht leben kann, dem man Speise und Trank, Luft, Licht und Wärme entzieht, ebenso kann sich der Verstand nicht entwickeln, wenn dem Gehirne nicht die richtige Verstandesnahrung (durch Anschauung, Schrift und Wort, durch Vorbilder zur Nachahmung, durch Naturkörper und Naturerscheinungen) zugeführt wird. Nach der Art der Anregung und Speisung muß natürlich die Thätigkeit der Lebens- und Verstandesapparate verschieden vor sich gehen. Wird die natürliche Reizung und falsche Speisung des Lebensapparates ruhmüßig in den Lebenserscheinungen (Krankheit) hervor; ungeeignete Eindrücke auf den Verstandesapparat erzeugen Unverstand.

## Das Athmen.

### Der Athmungs-Apparat und Athmungs-Proceß.

Wozu dient das Athmen? Um einen zum Leben ganz unentbehrlichen Stoff, der sich in der atmosphärischen Luft befindet, nämlich die Lebensluft oder den Sauerstoff, in unser Blut hineinzuschaffen und gleichzeitig eine schädliche Luftart, die Kohlensäure, aus dem Blute zu entfernen.

Der Sauerstoff, durch welchen das dunkle Blut in helles verwandelt wird (S. 9. 10. 26), ist deshalb zur Unterhaltung des Lebens unentbehrlich, weil innerhalb der Gewebe und des Blutstromes die guten wie schlechten Stoffe so verwandelt (verbrannt), daß die ersteren nun erst zum Aufbaue (zur Ernährung) und

verwendet, die letzteren dagegen zum Austritt aus dem Blute fähig werden können. Hierbei wird aber ein Theil der für das Bestehen unseres durchaus nöthigen Wärme (+ 30° R.) entwickelt. — Die schädliche Säure ist das Produkt jener Verbrennung, ebensowohl von guten wie von schlechten Blutbestandtheilen. — Der Pflanze hat es der Mensch zu verdanken, daß sich die seinem Leben feindliche Kohlensäure nicht in der Atmosphäre in natürlicher Menge anhäuft, und daß die ihn umgebende Luft stets die nöthige Menge des zum Leben unentbehrlichen Sauerstoffs enthält. Die Pflanze ist nämlich im Stande nicht bloß die Kohlensäure durch Zersetzung zu zerlegen, sondern aus derselben auch Sauerstoff zu entwickeln. Sie geht so zu. Die Kohlensäure ist aus zwei einfachen Stoffen zusammengesetzt, aus Kohlenstoff und aus Sauerstoff. Diese beiden Stoffe trennt nun die Pflanze von einander; sie selbst behält den Kohlenstoff zu ihrem Aufbaue, und giebt den Sauerstoff an die Atmosphäre ab. Aber nicht alle Pflanzen haben die Fähigkeit Kohlensäure zu zerlegen und Sauerstoff zu liefern; nur die grünen Pflanzentheile, also hauptsächlich die Blätter, sind im Stande, den Sauerstoff aus der Kohlensäure zu entwickeln, und zwar nur am Tage, unter dem Einflusse des Sonnenlichtes, und deshalb ist dieses die eigentliche Quelle des Sauerstoffs. Es ist diese Entwicklung von Sauerstoff sehr leicht zu beobachten; man braucht nur grüne Blätter von Pflanzen mit frischem Wasser zu besetzen und dem Sonnenlichte auszusetzen. Sie bedecken sich dann mit zahllosen Luftbläschen, welche Sauerstoff enthalten. Im Dunkeln dagegen geben die Pflanzentheile Kohlensäure anstatt des Sauerstoffs von sich. Blüthen, Früchte und Wurzeln liefern stets, auch im Lichte, Kohlensäure. Pflanzen in geschlossenen Zimmern sind also stets nachtheilig, mögen sie blühen oder nicht. Deshalb sind Zimmerpflanzen im Wohnzimmer wegen ihrer Sauerstoffzerzeugung ungesund für den täglichen Bewohner des Zimmers. — Sonach tritt die Pflanze vermöge ihrer zersetzenden Wirkung, welche das Blattgrün (Chlorophyll) ausübt, jeder nachtheiligen Anhäufung von Kohlensäure in der Atmosphäre (verursacht durch das Athmen der Menschen und Thiere) entgegen.

Das Hineinschaffen eines guten Stoffes in unsern Körper (nämlich des Sauerstoffs aus der atmosphärischen Luft), sowie das Heraus schaffen eines schlechten Stoffes (der Kohlensäure) aus dem Blute, wird durch das Athmen (die Respiration) bewerkstelligt. Dieses besteht aber darin, daß unser Brustkasten abwechselnd erweitert und verengert, ähnlich wie ein Balg auf- und zuzumacht. Beim Erweitern (Aufblasen) des Brustkastens wird in die Höhle desselben Luft eingeblasen, das Einathmen (die Inspiration); beim Verengern (Zusammenziehen) desselben wird ein Theil der eingeathmeten Luft wieder herausgeblasen, d. i. das Ausathmen (die Expiration). Nun wird hierbei die Luft nicht etwa, wie beim Blasebalge, in einen einzigen, von der Brustkastenwand umgebenen hohlen Raum gezogen, sondern in zwei verschiedene, schwammige Organe, von denen das eine in der rechten, das andere in der linken Hälfte der Brusthöhle liegt, und diese luftaufsaugenden Organe sind die Lungen.

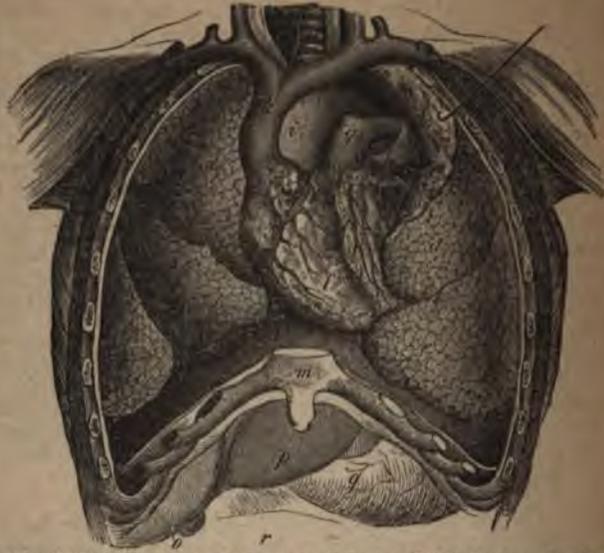
Man könnte demnach diese Athmungs-Einrichtung mit einem Blasebalg vergleichen, in dessen Höhle zwei längliche Blasen liegen, die mit ihren Mäulen vorn am Eingange des Blasebalges befestigt sind. Zieht man den Blasebalg an, so strömt dann die Luft in diese Blasen ein. Befände sich zwischen diesen Blasenhöhlen dann noch die Mündung eines dritten Blasenbalges, die außen mit Flüssigkeit in Berührung stände, so würde beim Aufziehen des Blasebalges nicht bloß Luft in jene beiden Blasen, sondern auch Flüssigkeit in die dritte Blase gezogen. Drückt man hierauf den mit Luft und Flüssigkeit erfüllten Blasebalg zusammen, so muß natürlich auch wieder Luft und Flüssigkeit ausströmen. — So ähnlich verhält es sich auch mit unserm Brustkasten. Beim Erweitern desselben (beim Einathmen) wird nicht nur Luft in die Lungen gezogen, sondern auch ein Zug auf die Flüssigkeiten (Blut, Lymphe, Speichelflüssigkeit) in denjenigen Gefäßen ausgeübt, welche in den Brustkasten eintreten. Das Verengern desselben (beim Ausathmen) treibt Luft aus und drückt auch den flüssigen Gefäßinhalt vorwärts. — Zudem bei dieser Einrichtung die eigentlich unwillkürlich arbeitenden Athmungsmuskeln zum Theil auch nach unserm Willen den Brustkasten erweitern und verengern können, ist es uns möglich gemacht, durch kräftiges Ein- und Ausathmen nicht bloß auf den Athmungsproceß, sondern auch auf die Förderung des Blutlaufs, sowie auf den Lauf der Lymphe und des Speichelflusses Einfluß auszuüben.

Der dem Athmen dienende Apparat wird aus verschiedenen Theilen und Organen zusammengesetzt. Zuvörderst ist der eine Blasebalgswand vergleichbare Brustkasten (Thorax, s. Fig. 2. auf Taf. I. S. 12) die Grundlage des ganzen Athmungsapparates. Er bildet den obern Theil des Rumpfes und ist zusammengesetzt: hinten von den 12 Brustwirbeln und den hintern Enden der 24 Rippen, seitlich von den Rippen, vorn vom Brustbeine und von den elastischen Rippenknorpeln. Die Höhle im Innern des Brustkastens, die Brusthöhle, kann durch Hebung und Senkung der Rippen, mit Hülfe der an die Brustwand angehefteten Athmungsmuskeln, erweitert und verengert werden. Eine Hauptrolle dabei spielt das Zwerchfell (Diaphragma): eine fleischige, in ihrem mittlern Theile sehnige quer (zwerch) zwischen Brust- und Bauchhöhle befindliche Scheidewand, die also von jener den Boden, von dieser das Dach bildet. Zieht sich nämlich das Zwerchfell, welches in der Ruhe hinaufwärts in die Brusthöhle gewölbt ist, zusammen, so wird es platt und tritt dabei aus der Brusthöhle herab gegen die Bauchhöhle. Dadurch wird die Brusthöhle weiter, aber die Bauchhöhle enger. Das gewöhnliche ruhige Athmen wird vorzugsweise durch dieses Zwerchfell besorgt. — Beim Einathmen arbeiten stets nur Muskeln und vorzugsweise das Zwerchfell; das Ausathmen dagegen wird beim gewöhnlichen Athmen nur durch das Nachlassen der Einathmungsmuskeln und das Einsinken der gehobenen, elastischen Brustwand bewerkstelligt; dabei steigt das Zwerchfell wieder in die Höhe.

Die zum Athmen dienenden Muskeln sind zwar willkürliche, sie

trennen, welche aus noch kleineren, traubenförmigen Häufchen zusammengefasst und durch Bindegewebe unter einander vereinigt sind. — Das Gewebe der Lungen ist sehr weich, locker und schwammig. Es besteht fast ganz aus länglichrunden Bläschen, die während des Lebens

Fig. 23.



Die Brusthöhle von vorn geöffnet, mit den Lungen und dem Herzen (ohne Herzbeutel). a. Oberer, b. mittlerer und c. unterer Lappen der rechten Lunge. d. Oberer und e. unterer Lappen der linken Lunge. f. Herz. g. Lungenpulsader. h. Lungenblutader. i. Große Arterienpulsader (Aorta). k. Obere Hohlader. l. Zwerchfell. m. Brustbeinende. n. Luftröhre. o. Rechter und p. linker Leberlappen. q. Magen. r. Dünndarm.

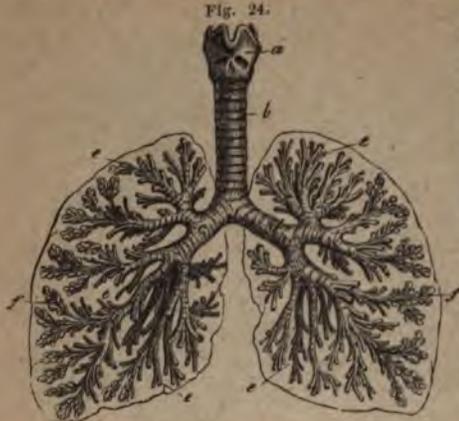
jedoch nur bei gesundem Zustande der Lungen, stets mit atmosphärischer Luft erfüllt und von einem dichten Haargefäßnetze umspinnen sind. Sie heißen Lungenbläschen oder Luftzellen und ihre Zahl beläuft sich auf etwa 1800 Millionen.

In den Lungenbläschen geht nun der Austausch von Sauerstoff und Kohlenäure, der Athmungsproceß, vor sich, und zwar auf folgende Weise: die feinen Ästchen, in welche sich die Lungenpulsader (f. S. 33) innerhalb der Lungen endigt, schaffen dunkelkohlenäurereiches Blut aus der rechten Herzkammer (f. S. 35 a) in die Haargefäßnetze, welche die Lungenzellen umspinnen. Während nun das Blut durch diese Haargefäßchen hindurchfließt, tritt Kohlenäure in Verbindung mit Wasserdampf aus demselben heraus, durch die dünne

Wände der Blutgefäße und Luftzellen hindurch, und in die mit atmosphärischer Luft erfüllten Höhlen der Luftzellen hinein. Gleichzeitig dringt aber auf demselben Wege Sauerstoff aus der Luft der Lungen in das Blut ein und verbindet sich vorzugsweise mit dem Hämo- globin der rothen Blutkörperchen (s. S. 31). Durch diese Abgabe von Kohlen- säure und durch die Aufnahme von Sauerstoff wird das Blut ge- reinigt und aus dunklerem schlechterem in hellrothes besseres umgewandelt. Es solches kehrt es aus der Lunge zum Herzen zurück, aber nicht etwa wie- der in die rechte Herzkammer, von wo es herkam, sondern in die linke Vor- und Herzkammer. Von hier aus wird es dann mit Hilfe der Zusammen- ziehungen der linken Herzkammer (s. S. 35 g) durch die große Körperpuls- ader (s. S. 35 h) nach allen Theilen unseres Körpers geschafft. Man lese hierüber noch das über den kleinen und großen Kreislauf Gesagte (s. S. 33 u. 34) nach. — Dieser Eintausch von Sauerstoff gegen Kohlen- säure be- trägt, daß die aus- geathmete Luft weit reicher an Kohlen- säure und viel reicher an Sauerstoff als die ein- geathmete Luft ist und daß, wenn viele Menschen in einem geschlossenen Raume beisammen sind, die Luft nach und nach so reich an Kohlen- säure werden kann, daß sie zum Athmen untauglich wird. — In der Nacht, bei Ruhe im Schlafe, ist die Sauerstoffaufnahme bedeutend größer, als am Tage bei Bewegung und Thätigkeit. Deshalb ist ganz besonders in der Nacht auf gute reine Luft zu halten.

Die Wege, welche die atmosphärische Luft zu nehmen hat, um die Lungenbläschen hinein, sowie aus diesen heraus zu gelangen, s. die sogenannten Luftwege, ziehen sich von der Mund-, Nasen- und Rachenhöhle durch den Kehlkopf, die Luftröhre und deren Ver- zweigungen herab in die Lungen. In den oberen, weitem Luft- räumen (besonders in der Nasenhöhle) wird die eingeathmete Luft er- wärmt und von den größeren schädlichen Beimengungen, die an- haften mit Schleim überzogenen Wänden haften bleiben, gereinigt. — Der Kehlkopf (a), welcher auch das Stimmorgan (s. später) ist und dessen oberste Stück der Luftröhre bildet, wird von knorpeligen Platten und Muskeln zusammenge- setzt. Er liegt gleich hinter und unter der Kehlkopf- lunge und ist oben am Halse deutlich fühlbar. Der schmale Ein- gang in die Höhle des Kehlkopfs, welchen die ein- und ausge- athmete Luft zu durchströmen hat, heißt die Stimmrinne. Sie ist nach oben zu, gegen die Mundhöhle hin, durch eine knorpelige Kappe, den Kehlkopfdeckel, geschlossen und dadurch vor dem Ein- dringen fremder Körper geschützt werden. — Die Luftröhre (b) bildet einen stets offenen Kanal dar, welcher seiner knorpeligen inneren und fleischigen Wände wegen kürzer und länger, weiter und

enger zu machen ist. Die vordere und seitliche Wand der Luftröhre wird von 17 bis 20 C-förmigen knorpeligen Halbringen gebildet; die hintere platte Wand ist häutig; die innere Fläche ist mit Schleimhaut ausgekleidet. Diese Schleimhaut ist mit einem Flimmeroberhäutchen überkleidet (f. S. 18), dessen Wimpern sich nach oben hin bewegen und



Das Gerüste der Luftwege schematisch dargestellt. a. Kehlkopf. b. Luftröhre c. Röhren und d. Hinter Luftröhrenast. (Bronchus.) e. Verzweigungen der Luftröhrenäste innerhalb der Lunge (Bronchien). f. Lungen- oder Luftbläschen.

Schleim- und Staubpartikelchen nach Außen befördern. Die Luftröhre fängt etwa in der Mitte des Halses am untern Rande des Kehlkopfs an, zieht sich dicht vor der Speiseröhre in die Brusthöhle herab und theilt sich hier, vor dem dritten Brustwirbel, hinter dem Herzen, in einen rechten und einen linken Luftröhren-Ast (c. d). Von diesen beiden Ästen, welche wie die Luftröhre gebaut sind, begiebt sich ein jeder in seine Lunge und zertheilt sich hier nach und nach zweigartig in immer

engere Kanälchen (Bronchien e), bis schließlich die letzten Endigungen mit blinden, bläschenartigen Säcken aufhören, welche die Luft- oder Lungenzellen (f) sind. Diese sitzen, ähnlich wie die Beeren einer Traube, an den Enden der letzten, feinsten Verzweigungen der Luftröhre auf.

Die Anzahl der Athemzüge ist nach Alter, Geschlecht, Körperbeschaffenheit und Beschäftigung verschieden. Erwachsene athmen in der Minute etwa 12 bis 20 Mal, Säuglinge gegen 40, Kinder 24, junge Leute 20 bis 24 Mal. — Eigenthümliche Abänderungen erleidet das Einathmen: beim Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuchen, Schnüffeln, Saugen und Schlürfen; das Ausathmen beim Husten, Niesen, Räuspern, Hauchen, Schnäuzen, Lachen und Weinen.

Was ist also zum richtigen Athmen erforderlich?

- 1) Zuörderst eine gute, reine, sauerstoffhaltige atmosphärische Luft.
- 2) Freies, unbehindertes Einströmen der guten Luft in die Lungen bis in die Luftzellen, sowie ungehindertes Austreiben der schlechten, kohlen säurereichen Luft aus den Lungen.
- 3) Regelmäßiger Blutlauf

„Warum“, „Was“ und „Wie“ müssen wir essen und trinken? 69

durch die Lungengefäße und ein Blut, welches die gehörige Menge rother Blutkörperchen (Hämoglobin zur Aufnahme des Sauerstoffs) besitzt. — Störungen im Athmungsproceß können demnach zu Stände kommen: durch unpassende Luft, kranke Athmungsorgane und durch Abweichungen im Lungenblutlaufe (im kleinen Kreislaufe; i. S. 34) und Blutarmuth. — Ueber die richtige Behandlung des Athmungsapparates später in der Gesundheitslehre.

### „Warum“, „Was“ und „Wie“ müssen wir essen und trinken?

#### Der Verdauungsapparat und Verdauungsproceß.

„Essen und Trinken erhält den Leib“ ist eine alte und sehr wahre Redensart. Um sie jedoch zu begreifen, muß man Einsicht in den Bau unseres Körpers und in die zum Leben nöthigen Vorgänge haben, und deshalb beachte man die folgenden Vorbemerkungen.

Mit dem Baue unseres Körpers verhält es sich auf ziemlich ähnliche Weise wie mit dem Baue eines Hauses. Man braucht, wie bekannt, zu einem Hausbaue sehr verschiedenes Baumaterial; man braucht da Holz, Steine, Eisen, Glas, Lehm und dergleichen mehr. Alle diese Stoffe müssen aber, ihrer Bestimmung gemäß, in bestimmter Weise verarbeitet werden, so das Holz zu Brettern und Balken, das Eisen zu Platten und Nägeln etc. Erst dann sind sie zur Herstellung von Wänden und Räumen mit Thüren, Fenstern, Ofen, Schließern etc. zu verwenden. — Ganz dasselbe ist der Fall mit dem Baue des menschlichen Körpers. Es sind dazu ebenfalls eine Anzahl ganz verschiedener Stoffe nöthig, wie Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Salze, Kalk, Eisen etc. (i. S. 10). Diese Stoffe, welche der Körper nicht selbst erzeugen kann, sondern die ihm von Außen zugeführt werden müssen, finden sich in den Nahrungsmitteln. Sie müssen nun aber erst innerhalb unseres Körpers für den Aufbau vorbereitet und zu den kleinsten Körpertheilchen, wie zu Zellen und deren Umwandlungen zu Fäserchen, Röhrchen, Plättchen und Häutchen, verarbeitet werden. Erst dann können sie zur Zusammensetzung größerer Apparate und Organe, wie der Knochen, Knorpel, Muskeln (oder Fleisch), Nerven etc., dienen. Diese Vorbereitung beginnt innerhalb des sogen. Verdauungsapparates, wird im Blutstrome fortgesetzt und endigt in den Geweben. Innerhalb des Verdauungsapparates werden die meisten Nahrungsstoffe mit Hilfe verschiedener Säfte (des Mund- und Speichels, des Magen- und Darmsaftes, der Galle), so verarbeitet, daß ihre brauchbaren Bestandtheile in den Blutstrom eintreten und von hier

aus zur Erzeugung der verschiedenen Gewebe verwendet werden können. Je leichter und schneller ein Nahrungsstoff aus dem Verdauungsapparate hinweg und in den Blutstrom gelangt, desto verdaulicher nennt man denselben.

Wollen wir nun zur Erhaltung unseres Lebens und der Gesundheit die richtigen Nahrungsmittel wählen, so müssen wir natürlich, um die richtige Auswahl treffen zu können, wissen, welche und wie viel von solchen Stoffen, die unsern Körper aufbauen, in diesem oder jenem Nahrungsmittel vorhanden sind. Je reicher ein Nahrungsmittel an diesen Stoffen (Nahrungsstoffen) ist, desto nahrhafter ist es. Nur die Milch und die Eier (freilich nur mit der Schale) enthalten alle jene Stoffe in der richtigen Menge und deshalb könnte der Mensch auch von Milch oder von Eiern allein leben. Alle übrigen Nahrungsmittel dagegen enthalten entweder nicht sämtliche, zu unserer Ernährung nöthigen Stoffe oder sie enthalten dieselben nicht in der gehörigen Menge. Deshalb sind wir gezwungen, mehrere und verschiedenartige Nahrungsmittel miteinander zu vermischen, um alle diejenigen Stoffe in der richtigen Menge in unser Blut zu schaffen, welche zum Auf- und Neubau unseres Körpers durchaus nöthig sind. Also dürfen wir nicht bloß oder vorzugsweise eiweißstoffhaltige oder bloß und hauptsächlich fette z. Nahrungsmittel genießen, sondern solche, in denen von allen erforderlichen Nahrungsstoffen (von Eiweißstoffen, Fetten und Kohlenwasserstoffsubstanzen, d. i. Körnemehl- und zuckerhaltige Nahrungsstoffe) genug vorhanden ist. Wir sind deshalb gezwungen thierische und pflanzliche Nahrungsmittel mit einander zu verbinden, weil in den ersteren zu wenig fette und kohlenwasserstoffige, in den letzteren zu wenig eiweißstoffhaltige Nahrungsstoffe vorhanden sind. Würden wir z. B. bloß von magerem Fleische, von Käse oder vom Weissen der Eier leben wollen, so müßten wir ebenso verhungern, als wenn unsere Nahrung bloß in Fett, Butter oder Eidotter bestände. Pflanzliche Nahrungsmittel können uns deshalb nur dann richtig ernähren, wenn sie die oben genannten Nahrungsstoffe, also besonders eiweißstoffhaltige, fettige, mehlige und zuckerige Stoffe, in gehöriger Menge enthalten. Die Kartoffeln, die fast nur aus Wasser und Mehl bestehen, müssen demnach, allein genossen, zur richtigen Ernährung unseres Körpers ganz untauglich sein. Ebenso können aber auch alle Reblischen, besonders das Brod, nur dann als nahrhaft gelten, wenn in ihnen außer dem Mehle auch noch Kleber (d. i. der mit dem Weissen im Eie zu vergleichende Eiweißstoff, der dicht unter der Schale der Getreidesamen lagert) vorhanden ist. Butterbrod mit Käse oder Fleisch ist eine einfache und genügend nahrhafte Speise.

Wenn wir nun auch wissen, was wir essen sollen, so ist es ferner noch von großer Bedeutung zu wissen, wie wir das Was genießen müssen. Eine große Menge von Menschen, und gerade arme Leute, essen so, daß ihnen das Genossene keinen solchen Nutzen bringt, als es könnte, und sie geben also ihr schönes Geld für die Speisen zum Theil unnütz aus. Ein großer Theil der Nahrungsstoffe geht nämlich, wenn diese nicht richtig genossen werden, anstatt in das Blut, mit dem Stuhlgange (den Excrementen) ganz unbenutzt wieder fort. Um dies nun zu verhindern, merke man sich: Alles Feste, was wir genießen, ganz besonders das Fleisch, muß so zubereitet und im Munde mit den Zähnen so lange verarbeitet (gekauet) werden, daß es im Magen und

Fig. 25.

Der Schlundkopf, die Speise- und Luftröhre, von hinten gesehen. a. Hinterhauptbein. b. Großes Hinterhauptloch (zum Eintritt des Rückenmarks ins Gehirn). c. Kopfpulsader. d. Ausgang der Nasendöhle. e. Nasenscheidewand. f. Röhren (am weichen Gaumen). g. Zunge (durch Rachenenge sichtbar). h. Mandel. i. Kehldeckel, über dem Eingange in den k. Kehlkopf. l. Schlundkopfwand. m. Speiseröhre. n. Luftröhre (hintere Wand). o. Theilung der Luftröhre in den p. linken und u. rechten Luftröhrenast. r. Große Körperpulsader (Bruststiel). s. Herz. t. Unpaarige Blutader. q. Untere Hohlader. v. Lunge.

Fig. 25.



Fig. 26.



Fig. 26.

Der Verdauungsapparat. Die Leber ist in die Höhe geschlagen, so daß man ihre untere Fläche sieht. a. Speiseröhre. b. Zwerchfell. c. Magen. d. Magencorpus. e. Blinddarm des Magens. f. Pfortner. g. Zwölffingerdarm (mit Oeffnung zum Einflusse der Galle und des Bauchspeichels). h. Rechter und i. linker Leberlappen. k. Gallenblase. l. Gallengang. m. Gekrös- (Leer- und Krumm-) darm. n. Eintritt des Dünndarms in den Dickdarm. o. Blinddarm. p. Wurmfortsatz. q. Aufsteigender Grimmdarm. r. Rechte Grimmdarmkrümmung. s. Quergrimmdarm. t. Linke Grimmdarmkrümmung. u. Absteigender Grimmdarm mit s-förmiger Krümmung. v. Mastdarm. w. Harnblase. x. Bauchspeicheldrüse. y. Milz. z. Linke Lunge.

X.M.A.

ke und Eier-Eiweiß oder auch durch den Kleber der Getreidesamen und den Käsestoff (Legumin) der Hülsenfrüchte erzeugen. Die Stelle des Fleischfettes, der Butter und des Eidotters können Pflanzenöle oder auch Stärkemehl- und zuckerhaltige Substanzen vertreten. Und so hat denn der Mensch in der Natur eine große Auswahl von passenden Nahrungsmitteln. Ausführliches s. später in der Gesundheitslehre.

### Kurze Uebersicht über den Verdauungsproceß.

Die Verdauung beginnt mit der Aufnahme der Speisen und Getränke in die Mundhöhle. Hier werden die festen Nahrungsmittel zwischen den Zähnen zerkleinert (zerkaut) und gleichzeitig mit Speichel vermischt. Die zerkaute und eingespeichelte Speiseportion, ein Bissen, wird dann mit Hilfe der Zunge in der Mundhöhle hinterwärts geschoben und so aus der Mundhöhle in die Höhle des fleischigen Sackes, des Schlundkopfes, gebracht. Die Zusammenziehung des Schlundkopfes bewirkt, daß der Bissen abwärts die Speiseröhre gedrückt wird. Diese fleischige und stets geöffnete Röhre zieht sich nun, aber nicht etwa gleichzeitig in ihrer ganzen Länge, sondern immer nur stückweise hinter dem Bissen, zusammen und schiebt diesen so ganz allmählig hinunter in einen länglichen Sack, in den Magen, der oben in der Bauchhöhle seine Lage hat. Man nennt dieses Hinabschaffen des Genossenen aus der Mundhöhle durch den Schlundkopf und die Speiseröhre bis in den Magen das „Hinabschlucken“. — Getränke werden natürlich in der Mundhöhle nicht erst gekaut, sondern sofort, mit Luft, Speichel und Schleim vermischt, verschluckt. Das Verschlucken ist dadurch erleichtert, daß alle die genannten Theile an ihren Wänden mit Schleimhaut (S. 59) bekleidet und durch den von dieser Haut bereiteten Schleim glatt sind.

Nachdem die Speisen und Getränke im Magen angekommen sind und sich hier längere oder kürzere Zeit aufgehalten haben, wird ein Theil der von Haus aus flüssigen oder der im Magen erst zerhackten und flüssig gemachten Nahrung von den Gefäßen der Magenwand (von Lymph- und Blutgefäßen) sehr bald eingesogen und in den Blutstrom geschafft. Die festeren Stoffe dagegen werden von dem verdauerten Mundspeichel und vom sauren Magensaft durchzogen und in einen dicklichen grauen Brei, den Speisebrei (Chymus), zerweicht. Diesen Brei schiebt nun der Magen, indem sich seine fleischige und

mit Schleim überzogene Wand von links nach rechts stößt (wellen- oder wurmförmig) zusammenzieht, hinaus in den Darm. Wie lange sich Speisen im Magen aufhalten, hängt von der Beschaffenheit, besonders von der Löslichkeit und Menge derselben, ab; sie klingen darin  $\frac{1}{2}$  bis 4 und 6 Stunden.

Der in den Darmkanal und zwar zunächst in den einge- oder Dünndarm eingetretene Speisebrei, wird jetzt im ersten Stücke dieses häutigen Kanals, welches Zwölffingerdarm mit Galle und Bauchspeichel gemischt. In Folge der Tränkung des Speisebreies mit diesen beiden Flüssigkeiten, sowie mit von der Darmwand gelieferten Darmfaste und Schleime, löst dieser Brei immer mehr auf, und so können seine guten, gewordenen Bestandtheile von den Lymph- und Blutgefäßen Darmwand leicht aufgesogen und in den Blutstrom befördert werden. Die hier im Dünndarme von den Lymphgefäßen aus dem Speisebrei herausgesogene milchähnliche Flüssigkeit wird „Speisefast“ genannt und diese Lymphgefäße heißen deshalb auch Speisefastgefäße (s. S. 40). Der Speisefast muß stets mehrere Lymphdrüsen (s. S. 41) durchströmen, ehe er in den Milchbrustgang (s. S. 48 Taf. VII. Fig. E.) und diesen in den Blutstrom gelangt. — Je weiter und weiter der Speisebrei im Dünndarme heruntergeschoben und dabei seiner guten Bestandtheile entledigt wird, desto trockner und ärmer an guten Nahrungsstoffen muß natürlich dieser Brei werden. Und so gelangt der Rest des Speisebreies eine dicke, mit Galle und Schleim gemischte Masse, die nur noch sehr wenig gute nahrhafte Stoffe enthält, dem Dünndarme in den Dickdarm. In diesen beiden Därmen übrigens, gerade wie im Magen, der Darminhalt durch die wellenförmigen Zusammenziehungen der fleischigen (muskulösen) Darmwand allmählig abwärts geschoben.

Im weiten oder Dickdarme wird mit Hilfe des Darmes das, was etwa von guten löslichen Stoffen noch im Reste des Speisebreies vorhanden ist, gelöst und aufgesogen. Auf diese Weise bleiben von den genossenen, festen Nahrungsmitteln nur die unverdaulich sowie die unlöslichen (unverdaulichen) und unbrauchbaren Stoffe zurück und diese nehmen im Dickdarme die Beschaffenheit des Kothes an. Dieser wird aber, in Folge der Zusammenziehung der Bauch- und Darmwand, durch den Mastdarm aus dem Körper entfernt. Je mehr unsere Nahrung unverdauliche Stoffe enthält und je weniger von Nahrungsmitteln verdaut wurde, desto reichlicher ist der Stuhl und umgekehrt. Die Zeit des Durchgangs der Speisen durch den Verdauungsapparat ist nach der Beschaffenheit und Menge

Genossenen verschieden; im Allgemeinen beträgt sie gegen 12 bis 18 Stunden.

Ueberblicken wir nochmals den Weg, welchen die genossenen Speisen und Getränke einzuschlagen haben und was mit ihnen auf diesem Wege geschieht: Durch den Mund in die Mundhöhle gebracht, werden sie verschluckt und gelangen so durch den Schlundkopf und die Speiseröhre in den Magen. Aus diesem treten sie in den Dünndarm (aus Zwölffinger-, Leer- und Krummdarm bestehend) ein und begeben sich schließlich in den Dickdarm (aus Blind-, Grimm- und Mastdarm bestehend), aus welchem der Rest des Genossenen nach unten entleert wird. Nur in der Mundhöhle vermag unser Wille durch die Zungenmuskeln Einfluß auf die Bewegung der Speisen auszuüben; sonst geht das Fortschaffen derselben ganz unwillkürlich vor sich. — Auf dem beschriebenen Wege unterliegt das Genossene folgenden Veränderungen: das Feste wird in der Mundhöhle zwischen den Zähnen zerkaut und mit Mundspeichel vermischt; im Magen bildet der Magenfaß und der verschluckte Mundspeichel aus den genossenen Nahrungsmitteln den Speisebrei; im Zwölffingerdarne mischt sich diesem Speisebreie Galle und Bauchspeichel bei, und längs des ganzen Darmkanals, dessen Wand durch Schleim geschützt und glatt ist, dringt noch Darmsaft in den breiigen Darminhalt.

Die sogenannten Verdauungssäfte sind demnach: Mundspeichel (aus den Mundspeicheldrüsen), Magenfaß (aus der drüsenreichen Magenwand), Galle (aus der Leber), Bauchspeichel (aus der Bauchspeicheldrüse) und Darmfaß (von der drüsenhaltigen Darmwand). — Von diesen Verdauungssäften hat jeder seine eigenthümliche Wirkung und diese bezieht sich auf die Verdauung der wichtigsten Nahrungstoffe unserer Nahrungsmittel, nämlich: auf die eiweißstoffhaltigen, die fettigen und die mehligten Stoffe. So wird z. B. das Stärkemehl, welches sich vorzugsweise in den Kartoffeln, Getreidesamen (Weizen, Roggen, Gerste, Hirse, Hafer, Mais und Reis) und Hülsenfrüchten (Erbfesen, Pansen, Bohnen) vorfindet, durch den Mund- und Bauchspeichel dadurch verdaulich (d. h. zum Uebergange in das Blut geschikt) gemacht, daß es in Dextrin und dann in Trauben-Zucker umgewandelt wird. Mehl, obgleich ein ganz wichtiger Nähr- und Heizstoff für unsern Körper, könnte nicht in den Blutstrom gelangen und also gar nichts nützen, wenn es nicht erst durch den Speichel in löslichen Zucker verwandelt würde. Diese Verwandlung beginnt schon in der Mundhöhle, wird im Magen fortgesetzt und besonders im Dünndarne vollendet. Der Mundspeichel hat außerdem auch noch den Nutzen, daß er alle in Wasser löslichen Stoffe auflöst, daß er den Bissen durch-

feuchtet und seiner schäumigen Beschaffenheit wegen atmosphärisch dem Magen- und Darmkanale zuführt. Die fetten Nahrung (Thierfette, Butter, Eidotter, fette Oele) erleiden im Magen Umwandlung, höchstens werden sie hier durch die Wärme (+ 30—40°) etwas flüssiger gemacht. Dagegen steht ihnen im Darmkanale die Einwirkung der Galle, des Darmsaftes und des Speichels eine große Veränderung bevor. Sie werden nämlich flüssigt und in so feine Theilchen zerteilt, daß das flüssige Fett mit Wasser emulgiert und in dieser Form von den Gefäßchen der Darmwand aufgenommen werden kann. — Die eiweißstoffhaltigen Nahrung (Fleisch, Eier-Eiweiß, Käse, Kleber, welcher letztere in den Getreidekörnern und Hülsenfrüchten außen um den Mehlkern herumliegt) liegen durch den (wegen seines Milch- und Salzsäuregehaltes) Magensaft, der auch noch einen eigenthümlichen Verdauungssaft (Pepsin) enthält, sowie durch den Bauchspeichel und Darm eine passende Lösung und Umwandlung (in Peptone).

Die Luft, von welcher stets eine größere Menge im Verdauungsapparate vorhanden ist, wird theils mit dem Speichel und den Verdauungsmitteln, besonders mit den Getränken, hinein geschafft, theils bildet sich daselbst erst in Folge von Zersetzung (Gährung, Fermentation) des Genossenen. Im ersteren Falle besteht sie vorzugsweise aus atmosphärischer Luft und Kohlensäure, im letztern Falle aus Wasserstoff-, Schwefel- und Kohlenwasserstoffgas. — Die Galle verhindert das schnelle Faulen des Darminhaltes.

### Der Verdauungsapparat (s. Fig. 25. 26. S. 72).

besteht, wie in Kürze schon erwähnt wurde: aus der Mundhöhle, den Zähnen, der Zunge, dem Gaumen und den Speicheldrüsen, dem Schlundkopfe, der Speiseröhre, dem Magen und Darm. Letzterer zerfällt in den Dünndarm mit dem Zwölffinger-, Leerdarm, Krummdarme, und in den Dickdarm mit dem Blind-, Grimmdarme. Mit dem Verdauungsapparate im Zusammenhange steht: die Bauchspeicheldrüse. Die in der Bauchhöhle liegenden Theile sind mit dem Bauchfell, einer dünnen, glatten, durchscheinenden Membran (Peritonäalhaut) überkleidet und durch dasselbe untereinander verbunden.  
**Mundhöhle.** Deffnet man den Mund, d. i. die längste Spalte zwischen der Ober- und Unterlippe, so zeigen sich zunächst die Zähne. Sie sind die wichtigsten Kauwerkzeuge, da zwischen ihnen mit Hilfe der Kaumuskeln die festen Speisen zerkleinert (zerkaut) werden. Von diesen kleinen keilförmigen Knochen besitzt der erwachsene Mensch

(Zahnstein) befreit werden. Die Verderbnis der Zähne ist hauptsächlich abhängig von mikroskopisch kleinen Thierchen und Pilzen, die sich (aus den in der Luft schwebenden Keimen) vorzugsweise gern in den faulenden Ueberresten von Fleischspeisen entwickeln. Solche Fleischreste bleiben aber fast stets zwischen und in hohlen Zähnen vom Essen zurück und sie sind es auch, die durch ihre Fäulnis den üblen Mundgeruch veranlassen. Da nun durch Spiritus die Fäulnis und ebenso die Zahnthierchen und Pilzen in ihrer Entwicklung und Leben gehindert werden, so ist dieses Mittel ganz besonders gegen Hohlwerden der Zähne und gegen übelriechenden Athem zu empfehlen.

Entfernt man die beiden Zahnreihen von einander, so blickt man in die eigentliche *Mundhöhle* (Fig. 27). Auf dem Boden dieser Höhle liegt die *Zunge* (k); das Dach derselben ist der *Gaumen* (c), dessen vorderer Theil *hart* (aus Knochen), während der hintere *weich* und häutig ist. Drückt man die Zunge stark niederwärts, so zeigt sich hinten in der Mundhöhle eine halbrunde Oeffnung, die den *Rachenenge* (h) führt und durch die man in die Höhle des *Speicheldrüsenkopfes* (in den Rachen) sehen kann. Dieser enge Ausgang der *Mundhöhle* wird begrenzt: oben durch den weichen Gaumen, von dessen Mitte das *Zäpfchen* (d) herabhängt, auf jeder Seite von den beiden *Gaumenbögen* (e t), zwischen denen sich die *Mandel* (g) befindet und unten von der *Zungenwurzel*. Vorn auf dem Boden der *Mundhöhle*, unter der Zungenspitze, ergießen zwei feine Oeffnungen *Speichel* aus vier *Mundspeicheldrüsen*.

Die *Zunge* besteht aus *Fleisch* (dem *Zungenmuskel*); sie ist am *Boden* der *Mundhöhle* und am *Zungenbeine* (s. später bei *Kehlkopf*) angewachsen. Ihr *Rücken* ist mit einem dicken *Schleimhautüberzuge* (der *Zungenhaut*) bekleidet, auf welchem sich, außer zahlreichen *Schleimdrüsen*, eine unzählige Menge größerer und kleinerer *Hügelchen* erheben, welche *Zungen- oder Geschmackswärzchen* heißen (s. *Geschmackssinn*). Im *Zungenfleische* befinden sich viele *Nerven* und *Blutgefäße*; die ersteren vermitteln theils die *Bewegungen*, theils den *Geschmackssinn*, theils das *Gefühl* und den *Tastinn*. — Die *Zunge* dient nicht bloß dem *Schmecken* und *Tasten*, sondern vermöge ihrer *Beweglichkeit* auch dem *Sprechen*, *Kauen* und *Schlingen*.

Die *Mandeln*, eine rechte und eine linke, liegen hinten in der *Mundhöhle* (an der *Seitenwand* der *Rachenenge*) zwischen den beiden *Gaumenbögen*. Sie sondern viel *schleimigen Schleim* ab, wodurch die *Bissen* bequem verschluckt werden können. — Die *Mandeln* werden häufig, meist durch *Erkältung*, von *Entzündung* befallen, schwellen dabei bedeutend an, machen dadurch das *Schlingen* schmerzhaft oder ganz unmöglich, und erschweren sogar das *Athmen*. Man nennt diesen Zustand „die *Mandelbräune*“.

Aus der *Mundhöhle* führt die sogenannte *Rachenenge* in einen fleischigen *Sack*, den *Speicheldrüsenkopfsack* (s. Fig. 25. S. 72). Die mit *Schleimhaut* ausgekleidete Höhle dieses *Sackes* steht nun aber nicht bloß mit der *Mundhöhle* in unmittelbarem *Zusammenhange*, sondern auch noch mit mehreren anderen *Höhlen* und *Gängen*. So ist sie ganz oben und nach vorn mit der *Nasenhöhle*, oben seitlich durch die *Ohrtrom-*

To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below.

ete mit dem internen Ohre (der Trommelhöhle), nach unten mit dem Kehlkopfe und mit der Speiseröhre verbunden. Der Eingang in die Höhle des Kehlkopfs ist vor dem Eintritte fremder Stoffe durch eine Klappe, den Kehldedel (s. S. 67, 72), geschützt.

Der Zusammenhang der Schlundkopfs-Höhle mit den genannten Höhlen macht nun Folgendes erklärlich: daß der Tabakraucher den durch den Mund eingezogenen Rauch durch die Nase herausblasen, ja sogar verschlucken und in die Luftröhre einziehen kann; daß beim Verschlucken die Flüssigkeiten durch die Nase wieder herauskommen oder daß solche in die sogenannte falsche Kehle (in den Kehlkopf und die Luftröhre) gerathen können; daß dasselbe auch beim Erbrechen der Fall sein kann; daß Entzündungen in der Mund- oder Nasenhöhle sich auch auf die Eitrotrompete (Ohrensaufen erzeugend) und auf den Kehlkopf ausdehnen können. Wäre das Trommelfell zerstört, so könnte man verschluckten Tabakrauch auch zum Ohre herausblasen.

Die Speiseröhre oder der Schlund (S. 72, Fig. 25, 26.) ist die Fortsetzung des Schlundkopfes und führt zum Magen hinab. Es ist ein fleischiger und stets geschlossener, aber sehr ausdehnbarer Kanal, dessen Wand mit Schleimhaut bekleidet und von Schleim schlüpfrig ist. Die Speiseröhre zieht sich vom Halse aus hinter der Luftröhre (s. S. 67, 72) herab in die Brusthöhle, läuft hier hinter dem Herzen hinweg und zum Zwerchfelle herab. Durch eine Oeffnung desselben gelangt sie in die Bauchhöhle, wo sie am Magenmunde endigt.

Daß die fleischige Speiseröhre stets zusammengezogen und dadurch geschlossen ist, daß also die Speisen nicht sofort in den Magen hinabfallen, läßt sich deutlich daraus erkennen, daß, wenn man auch auf dem Kopfe steht, nichts aus dem Magen zum Munde herabfällt und daß man in dieser Stellung auch essen und trinken kann. Die Bewegungen, welche die Speiseröhre beim Hinabschlucken des Bissens macht, schreiten von Stelle zu Stelle wellenartig, einem lebenden Wurme gleich, fort und dabei rückt der Bissen nur allmählig (in Zeit von 2 bis 3 Minuten) hinab zum Magen. Bei großen Bissen unklarer Speisen läßt sich sogar das Fortrücken und Steckenbleiben an irgend einer Stelle der Speiseröhre empfinden. Durch Erbrechen und Aufstoßen werden Stoffe aus dem Magen durch die Speiseröhre hinaufgetrieben. — Feste, spitze und scharfe Körper (Nadeln, Gräten, Nadeln etc.) können leicht in der Speiseröhre stecken bleiben und große Beschwerden verursachen. Bisweilen wird dann der fremde Körper entweder durch Husten, Würgen und Brechen nach oben oder durch Schlingen nach unten befördert. Geschieht diese Entfernung nicht bald, so suche man den Körper mit dem Finger zu erfassen, erzeuge durch Kneipen des Rachens (mit einem Federbarte oder dem Finger) Erbrechen, trinke mit Del oder Butter gemischtes Wasser und klopfle den Rücken zwischen den Schulterblättern. Hilft dies nicht, dann hole man einen Arzt. Höchstens könnte man in dringenden Fällen mit einem Fischbeinspäthchen oder einer biegsamen Röhre, an deren einzuführendem Ende ein mit Del getränktes Schwämmchen angehängt ist, ganz vorsichtig in die Speiseröhre fahren, um den fremden Körper locker zu machen und in den Magen zu schieben.

Der Magen (s. Fig. 26, S. 72) ist ein länglicher häutiger Sack von der Form eines Dudelsackes. Er liegt, quer und mehr nach links,

oben in der Bauchhöhle, dicht unter dem Zwerchfelle und dem Herzen hinter der sogenannten Herz- oder Magenrube. Sein linker weiterer Theil (der Blindfack) erstreckt sich weit nach links unter die Rippen und hängt hier durch das Bauchfell mit der Milz zusammen. Der rechte engere Theil ragt nach rechts bis unter die Leber. Zwei Oeffnungen hat der Magen: die eine, welche man links am obern Rande findet, führt in die Speiseröhre, ist der Eingang zum Magen und heißt der Magenmund, die andere, am rechten Ende befindliche, bildet den Ausgang nach dem Darmlanale (nämlich dem Zwölffingerdarne) hin und wird die Pfortner genannt. Beide Oeffnungen sind durch muskulöse Ringklappen verschlossen und nöthigen dadurch die Speisen einem längeren Aufenthalte im Magen.

Fig. 28.

Fig. 29.



Fig. 28. Einfache schlauchförmige Drüse der Magenschleimhaut.

Fig. 29. Zusammengelegte Magensaftdrüse. 1. gemeinschaftlicher Ausmündungsgang, 2. Schläuche mit Labzellen.

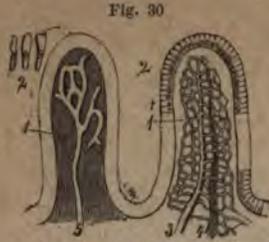
Die Magenwand ist an ihrer innern, der Magenhöhle zugekehrten Fläche mit einer ziemlich dicken sammetähnlichen Schleimhaut (s. S. 59) ausgekleidet, welche die Schleimabsonderung und dadurch die Magenwand glatt und schlüpfrig macht. Sie birgt in ihrem Gewebe eine unzählige Menge von Drüsen, von denen die reihenartig nebeneinander stehenden, cylindrischen (und in sogen. Labzellen erfüllten) Labdrüsen (s. Fig. 28 u. 29) deshalb von der größten Wichtigkeit sind, weil sie den saueren und pepsinhaltigen Magensaft (s. S. 75) liefern. Um die Schleimhaut herum befindet sich in der Magenwand eine Fleischhaut, deren Muskelfasern die wellenartigen oder wurmförmigen Bewegungen des Magens besorgen. Diese Bewegungen dienen dazu, einmal die in der Magenhöhle befindlichen Stoffe durch einander zu mischen und dadurch den Eintritt des Magensaftes in dieselbe zu erleichtern, und dann den Speisebrei schubweise durch den Pfortner hinaus in den Darm zu befördern. Die äußerste Haut der Magenwand ist sehr dünn, glatt und durchscheinend. — Von den im Magen vorhandenen flüssigen Stoffen wird ein Theil durch die Blutgefäße in die Pfortader (s. S. 38) und durch die Leber geschafft, ein anderer durch die Lymphgefäße in den Milchbrustgang (s. S. 41) befördert.

Der Magen hängt im leeren (nüchternen) Zustande in der Bauchhöhle herab, daß sein oberer, kleinerer und ausgeschweiffter Rand nach oben gegen

Der untere große und gewölbte Rand nach unten gegen die Bauchwand ist. Je mehr sich nun der Magen füllt, desto mehr dreht er sich um die Aze nach vorn herum, so daß endlich sein oberer Rand nach hinten und seine untere nach vorn gerichtet ist. Dabei wird die Bauchwand etwas vorgebeugt, wodurch die Kleidung eng und unbequem. — Beim Erbrechen wird niedersteigende Zwerchfell, so wie die zusammengezogenen Bauchmuskeln auf den Magen und erzwingen eine Entleerung desselben durch die Speiseröhre nach dem Munde hin. Beim Aufstoßen geht ganz auf dieselbe Weise wie beim Brechen, nur ohne Anstrengung aus dem Magen in die Mundhöhle getrieben.

Die Dauer der Magenverdauung haben verschiedene Umstände Einfluß auf sie, wie: die Beschaffenheit der Speise, die Menge derselben, Bewegung, Schlaf oder Wachen u. s. w. Flüssigkeiten (Wasser, Auflösungen von Salzen &c.), welche der Verarbeitung durch den Magensaft nicht bedürfen verlassen den Magen am schnellsten und werden sehr bald von den Wänden der Magenwand aufgesogen. Längere Zeit verweilen hier schon die festen Nahrungstoffe, zu welchen aber der Magensaft keine Beziehung hat, wie: Stärke, Fett, Gummiarten. Am längsten werden diejenigen Stoffe verweilt, welche zu ihrer Lösung des Magensaftes bedürfen, also die faserigen Stoffe (des Fleisches) braucht zur Verdauung etwa  $\frac{1}{2}$  Käse, 2, geronnenes Eiweiß 6, sehniges Gewebe 10 Stunden. Nützlich wird Fleisch von Fischen in  $2\frac{1}{2}$ , von zahmem Geflügel in 3, vom Geflügel in  $3\frac{1}{2}$ , vom Lamm, Hammel und Schwein in 4 Stunden. — Personen mit sitzender Lebensweise verdauen langsamer, während Bewegung und wacher Zustand begünstigend wirken. Bei starker Bewegung und im Schlafe ist die Verdauung träger. — Das Produkt der Magenverdauung, der Speisebrei (Chymus, s. S. 73), ist ein Gemenge von bereits halberverdauten und unverdauten Speisetheilen, Speichel, Schleim, Oberhaut- und Labzellen. — Bei mäßiger Füllung kann der Magen 2 Pfund Wasser fassen. — Die Temperatur im Magen beträgt  $+ 30^{\circ}$  R. und bewirkt, daß das genossene Fett flüssig wird und lebend verweilt. Thiere (Kröten, Schlangen), die ihren Wohnsitz nicht (wie z. B. Einströmer, Trichinen) im menschlichen Körper haben, sehr bald sterben. — Die Kohlensäure, welche im Magen bisweilen in großer Menge vorhanden ist, besteht aus verschluckter atmosphärischer Luft und Kohlensäure, oder sie entwickelt sich durch die Zersetzung der Speisen und ist dann Kohlensäure und Wasserstoff. — Nach dem Magen gelangt der Speisebrei in den **Darmkanal** (S. 72). Dieser häutige Kanal, welcher die Bauchhöhle ausfüllt, ist in seiner Wand ähnlich wie die Magenwand gebaut und kann sich durch die Wundform zusammenziehen. Das oberste ärätere und enaere

sind der Leer- und Krümdarm, zusammen auch Gekrösdbarm (m) genannt. Die Schleimhaut dieses Darmes zeichnet sich hauptsächlich durch ihre vielen kleinen Zotten (s. Fig. 29) aus (über 4 Millionen), in denen sich die Anfänge von Saugadern befinden; auch enthält sie zahlreiche Drüsen und Falten. Aus den sogen. Lieberkühn'schen Drüsen wird der Darmsaft (s. S. 75) abgesondert. Im Gekrösdbarm findet die Aufsaugung des Speisefastes durch die Lymphgefäße statt (s. S. 40).



Zotten des Dünndarmes.  
1. Substanz der Zotte. 2. Epithel.  
3. Arterie. 4. Vene. 5. Milchsaft-  
gefäß.

Die Länge des Dünndarmes scheint von der Verdaulichkeit der zu verarbeitenden Nahrungsmittel abhängig zu sein; denn fleischfressende Thiere haben einen weit kürzern Dünndarm als Pflanzenfresser. — Die Dünndarmverdauung besteht, in Folge der Einwirkung des Speichels, der Galle, des Magen- und Darmsaftes auf den Speisebrei, in folgenden Umwandlungen: die fetten Stoffe werden milchig gemacht, die Eiweißstoffe werden gelöst, das Stärkemehl sowie der Rohrzucker werden in Trauben- (oder Krümel-) Zucker umgewandelt, und ein Theil des Krümelzuckers wird zur Bildung von Milch- und Essigsäure verwendet. — Die aufgelösten flüssigen Nährstoffe werden aus dem Dünndarme nach zwei verschiedenen Richtungen hin abgeführt. Die Salz- und Zuckerslösungen werden durch die Blutgefäße der Darmwand aufgesogen und durch die Pfortader und Leber in den Blutstrom der untern Hohlader (s. S. 38) geschafft. Die aufgelösten eiweißstoffhaltigen und fetten Nahrungsmittel, welche den Hauptbestandtheil des Speisefastes bilden, werden dagegen von den Speisefastgefäßen (s. S. 40), besonders derjenigen in den Darmzotten, aufgenommen und durch mehrere Gekrös-Lymphdrüsen hindurch in den Milchbrustgang (siehe S. 50 E.) gebracht. — Merkwürdig ist es, daß der Dünndarm sich fast ganz unempfindlich, selbst bei bedeutenden Krankheiten desselben zeigt, während der Dickdarm schon bei geringfügigen Leiden sehr heftig schmerzt (b. s. Kolikschmerzen).

Der **Dickdarm** bildet das unterste und weitere Stück des Darmkanals; er ist etwa 5 bis 6 Fuß lang und liegt in der Bauch- und Beckenhöhle, rings um den Gekrösdbarm herum. Er unterscheidet sich vom Dünndarme hauptsächlich dadurch, daß seiner Schleimhaut die Darmzotten fehlen. Der Dickdarm zerfällt ebenfalls in 3 Abtheilungen, nämlich: in den Blinddarm (o), welcher rechts unten im Bauche, unterhalb der Einmündungsstelle des Dünndarms in den Dickdarm sich befindet und einen nach unten geschlossenen Sack darstellt, an dessen Seite eine hohle, dünne, wurmförmige Verlängerung, der Wurmfortsatz (p), anhängt. Nach oben geht der Blinddarm in den Grimmdarm über. Dieser steigt anfangs als „aufsteigender Grimmdarm“ (q) in der rechten Seite der Bauchhöhle in die Höhe, krümmt sich oben unter der Leber nach links um (r) und geht nun quer unterhalb des

Magens, zwischen diesem und dem Gedrösdarme, als Quergrimmdarm (s), herüber bis zur Milz. Hier (also links oben im Bauche) macht er eine zweite Krümmung (t), und zwar nach unten, um sich in der linken Seite der Bauchhöhle als „absteigender Grimmdarm“ (u) in das Becken herab zu erstrecken. Ehe er in die Beckenhöhle eintritt, macht er eine S-förmige Krümmung und geht dann erst in den Mastdarm (v) über. Dieser Mastdarm ist nun das letzte Stück des ganzen Darmkanals und öffnet sich nach außen (mit dem After). Er hat seine Lage an der hintern Wand der Beckenhöhle, hinter der Harnblase; seine Blutgefäße führen den Namen Hämorrhoidalgefäße. Da wo der Dünndarm in den Dickdarm einmündet (das ist also rechts unten im Bauche, an der Grenze zwischen Blinddarm und aufsteigendem Grimmdarme) befindet sich rings um die Austrittsöffnung des Dünndarms eine muskulöse ringförmige Klappe. Diese verhindert den Rücktritt des Speisebreies aus dem Dick- in den Dünndarm.

Am Dickdarme ist der dem Blinddarme anhängende Wurmfortsatz insofern von Bedeutung, als gar nicht selten feste Körperchen (besonders Obstkerne) vom Blinddarme aus in die Höhle des Wurmfortsatzes eintreten, sich hier einklemmen und dadurch eine höchst gefährliche Unterleibsentzündung verursachen. Das Verklumpen von Kernen kann also sehr übel ablaufen. — Im Dickdarme wird der Speisebrei, dem schon die meisten seiner guten Bestandtheile im Dünndarme entzogen wurden und der nun immer mehr die Beschaffenheit der Excremente annimmt, nur sehr langsam mittels der wurmförmigen Zusammenziehungen der Darmwand fortbewegt. Hier im Dickdarme hat auch in den allermeisten Fällen die Stuhlverstopfung ihren Sitz und kann deshalb am besten durch Clystiere beseitigt werden. — Die Entleerung der Excremente (des Kothes) wird zum Theil durch die wurmförmigen Bewegungen des Mastdarnes, hauptsächlich aber durch die Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln veranlaßt, wobei eine Verengerung der Bauchhöhle und ein Druck auf die Därme stattfindet. — Die Excremente (s. S. 64) bestehen: aus Nahrungsresten, besonders aus schlecht verdauten Fleischfasern, Stärkemehl, unlöslichen Pflanzstoffen, Fett, zeretzter Galle und Salzen.

Mit dem Verdauungskanale hängen noch zwei Organe zusammen, welche theils auf die Verdauung, theils auf die Blutbildung von großem Einflusse sind, nämlich: die Leber und die Bauchspeicheldrüse. Von diesen beiden Organen bereitet ein jedes einen eigenartigen Saft, der in den Zwölffingerdarm (s. S. 74) einfließt und sich dem Speisebreie zumischt. Galle ist das Produkt der Leber, Bauchspeichel das der Bauchspeicheldrüse. Die Wirkung dieser beiden Verdauungssäfte auf den Speisebrei wurde S. 75 besprochen.

Die Leber (s. Fig. 25. S. 72) ist das größte Eingeweide in der Bauchhöhle und hat ihre Lage rechts oben im Bauche, innerhalb der letzten Rippen, dicht unter dem Zwerchfelle und rechts vom Magen. Sie besteht aus einer derben (jedoch leicht zerreiblichen) braunrothen Masse,

Von dem genossenen Wasser kann nicht mehr als dienlich ist, weder in Blute, noch in den verschiedenen Geweben der Körperteile, sich anhäufen, da der Ueberschuß fortwährend aus dem Körper entfernt wird. Dies geschieht hauptsächlich durch die Lungen (s. S. 66), die Haut (s. S. 53) und die Nieren. In diesen Theilen tritt nämlich Wasser aus dem Blute, indem es durch die dünnen Haargefäßwände hindurchschwitzt und dann entweder (wie in den Lungen und auch von der Haut) in dunstförmiger oder (wie als Harn und als Schweiß) in tropfbarflüssiger Form weggeschafft wird. Mit diesem Wasser entfernen sich gleichzeitig noch andere unnütze und schädliche Stoffe aus dem Blute; so wird z. B. das letztere in den Lungen von Kohlensäure durch den Schweiß von Salzen und Harnstoff, durch die Nieren von Harnstoff und Harnsäure befreit.

Die **Nieren**, welche den Harn (Urin) bereiten, haben demnach für unsern Körper einen doppelten Nutzen. Sie schaffen a) das überflüssige Wasser aus dem Körper weg und b) befreien das Blut von schädlichen Stoffen und zwar von Harnstoff und Harnsäure. Werden diese Stoffe im Blute längere Zeit zurückgehalten, so können sie Krankheiten (besonders Sicht), ja sogar eine tödliche Entartung des Blutes (die sogen. Harnvergiftung) erzeugen. Ihre Bildung findet größtentheils im Blute selbst statt und ist eine Folge von Verbrennung eweißstoffhaltiger Nährstoffe, sowie meist abgenutzter Gewebe (besonders der abgenutzten Muskelsubstanz). Außerdem werden auch durch die Nieren noch Stoffe aus dem Blute entfernt, welche wir mit unserer Nahrung genossen haben, die aber zur Bildung unseres Körpers nicht zu verwenden sind. Manche solcher Stoffe finden sich schon wenig Minuten nach ihrem Genuße im Urin wieder.

Der **Harn**, welcher nach seiner Absonderung in den Nieren, ohne vorher zu anderen Zwecken gedient zu haben (wie z. B. die Galle), entleert wird, ist eine klare, durchsichtige, gelbe Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch. Seine Hauptbestandtheile sind Wasser, Harnstoff und Harnsäure. Nicht selten ist oder wird der Harn trübe und es setzen sich gewisse Stoffe zu Boden. Dieser Bodensatz besteht in den meisten Fällen aus Harnsäure und harnsauren Salzen, aus Kalken und Schleim. Diese Stoffe verbinden sich bisweilen in der Harnblase und Niere zu steinigen Massen und bilden dann die Harnsteine (Blasen- oder Nierensteine). Bei krankhaften Zuständen können sich auch im Harn vorfinden: Blut, Galle (bei Gelbsucht), Eiweiß, Zucker. — Uebrigens ist die Beschaffenheit und die Menge des gelassenen Harns, weil sie sich nicht bloß nach der Beschaffenheit des Genossenen und der Menge des Getränkes, sondern auch nach der Lebensweise und vielen andern Umständen richtet, sehr verschieden. Auch hängt die Menge des Harns davon mit ab, wie viel die andern wasserausscheidenden Organe schon an Wasser abgegeben haben. Im Sommer z. B., wo die Haut sehr schwitzt, wird weit weniger Harn gelassen als im Winter, wo die Haut nicht so viel Schweiß liefert.

her der Gallenkanal und die Lymphgefäße herauskommen. Nach rechts in dieser Hferte ist die Gallenblase an die Leber angewachsen und sie steht mit dem Gallengange im Zusammenhange.

Sonach besorgt die Leber zwei sehr wichtige Geschäfte; das eine sieht sich auf die Verdauung und besteht in der Gallenbereitung; das andere dient der Reinigung des Blutes und hat Bezug auf den Untergang der alten rothen Blutkörperchen (s. S. 29). Vielleicht wirft die Leber gleichzeitig mit der Galle noch solche Stoffe aus, die von uns genossen und für das Blut schädlich sind.

Die Galle, welche in den Leberzellen gebildet wurde, ist eine dickflüssige, ihre Flüssigkeit von wechselnder, bald gelber oder brauner, bald grüner oder vorzugsweiser Farbe. Sie besteht hauptsächlich aus viel Wasser, aus den sogenannten Gallensäuren, aus dem wachsartigen Gallenfette und aus einem gelbrothen oder einem grünen Gallenfarbstoffe. Ihr Nutzen wurde S. 76 angegeben. — Wird der Ausfluß der fertigen Galle aus der Leber irgend wie erschwert oder gehemmt, dann wird diese stauende Galle in den Blutstrom aufgenommen, ihr dasselbe, sowie die Haut und überhaupt die meisten Theile des Körpers, gelblich erzeugt dadurch die sogenannte Gelbsucht. Hiernach ist also die Gelbsucht keine besondere, für sich bestehende Krankheit, sondern nur eine krankhafte Erscheinung, die viele und sehr verschiedenartige Krankheiten dann begleiten kann, wenn dabei die Gallenausfuhr gestört ist. — Bisweilen verdirbt sich die Galle in ihren Behältern (besonders in der Gallenblase) so, daß sie eine steinige Masse ansetzt, welche vorzugsweise aus den Gallenfetten und Gallenfarbstoffen besteht. Daraus bilden sich die Gallensteine. Diese Steine erzeugen bisweilen sehr heftige Schmerzen in der Lebergegend und können auch, wenn sie den Ausfluß der Galle hemmen, Gelbsucht veranlassen. — Der bei weitem größte Theil der Galle wird aus dem Darne wieder in das Blut geschafft, während der andere Theil mit den Excrementen entfernt wird.

Die Bauchspeicheldrüse (s. Fig. 25. S. 72), welche den S. 75 erwähnten Bauchspeichel für den Verdauungsproceß liefert, ist von schmalen, plattlänglicher Gestalt und hat ihre Lage quer hinter dem Magen, so daß ihr rechtes Ende an den Zwölffingerdarm, das linke an die Milz stößt. Ihr Gewebe besteht aus lauter traubensförmigen Läppchen und Bläschen, aus denen kleine Kanälchen zu einem weitem Kanal führen, der den Bauchspeichel, gemeinschaftlich mit der Galle, in den Zwölffingerdarm ergießt.

### Harnapparat und Harnabsonderung.

Der menschliche Körper besteht zum allergrößten Theile (zu vier Fünfteln) aus Wasser und deshalb muß ihm auch fortwährend eine große Menge davon durch die Getränke und Speisen zugeführt werden.

Von dem genossenen Wasser kann nicht mehr als dienlich ist, weder in Blute, noch in den verschiedenen Geweben der Körpertheile, sich anhäufen, da der Ueberschuß fortwährend aus dem Körper entfernt wird. Dies geschieht hauptsächlich durch die Lungen (f. S. 66), die Haut (f. S. 53) und die Nieren. In diesen Theilen tritt nämlich Wasser aus dem Blute, indem es durch die dünnen Haargefäßwände hindurchschwitzt und dann entweder (wie in den Lungen und an von der Haut) in dunstförmiger oder (wie als Harn und als Schweiß) in tropfbarflüssiger Form weggeschafft wird. Mit diesem Wasser entfernen sich gleichzeitig noch andere unnütze und schädliche Stoffe aus dem Blute; so wird z. B. das letztere in den Lungen von Kohlensäure durch den Schweiß von Salzen und Harnstoff, durch die Nieren von Harnstoff und Harnsäure befreit.

Die **Nieren**, welche den Harn (Urin) bereiten, haben demnach für unsern Körper einen doppelten Nutzen. Sie schaffen a) das überflüssige Wasser aus dem Körper weg und b) befreien das Blut von schädlichen Stoffen und zwar von Harnstoff und Harnsäure. Werden diese Stoffe im Blute längere Zeit zurückgehalten, so können Krankheiten (besonders Sicht), ja sogar eine tödtliche Entartung des Blutes (die sogen. Harnvergiftung) erzeugen. Ihre Bildung findet größtentheils im Blute selbst statt und ist eine Folge von Verbrennung eiweißstoffhaltiger Nährstoffe, sowie meist abgenutzter Gewebe (besonders der abgenutzten Muskelsubstanz). Außerdem werden auch durch die Nieren noch Stoffe aus dem Blute entfernt, welche wir mit unserer Nahrung genossen haben, die aber zur Bildung unseres Körpers nicht zu verwenden sind. Manche solcher Stoffe finden sich schon wenig Minuten nach ihrem Genuße im Urin wieder.

Der **Harn**, welcher nach seiner Absonderung in den Nieren, ohne vor zu anderen Zwecken gedient zu haben (wie z. B. die Galle), entleert ist, ist eine klare, durchsichtige, gelbe Flüssigkeit von eigentümlichem Geruch. Seine Hauptbestandtheile sind Wasser, Harnstoff und Harnsäure. Meistens ist er klar und wird der Harn trübe und es setzen sich gewisse Stoffe zu Boden. Dieser Bodensatz besteht in den meisten Fällen aus Harnsäure und harnsauren Salzen, aus Kalken und Schleim. Diese Stoffe verbinden sich bisweilen in der Harnblase und Niere zu feinen Massen und bilden dann die Harnsteine (Blasen- oder Nierensteine). Bei krankhaften Zuständen können sich auch im Harn vorfinden: Blut, Galle (bei Gelbsucht), Eiweiß, Zucker. — Uebrigens ist die Beschaffenheit und die Menge des gelassenen Harns, weil sie sich nicht bloß nach der Beschaffenheit des Genossenen und der Menge des Getränkes, sondern auch nach der Lebensweise und vielen andern Umständen richtet, sehr verschieden. Auch hängt die Menge des Harns davon mit ab, wie viel andern wasserausscheidenden Organe schon an Wasser abgegeben haben. Im Sommer z. B., wo die Haut sehr schwitzt, wird weit weniger Harn gelassen als im Winter, wo die Haut nicht so viel Schweiß liefert.

Die Nieren, eine rechte und eine linke (s. Fig. 31), liegen, von Fett eingehüllt, an der hintern Wand der Bauchhöhle, also den Därmen, die eine rechts, die andere links neben der Wirbelsäule. Jede Niere ist von bohnenförmiger Gestalt, 6 bis 10 Loth und 4 bis 5 Zoll lang. Löst man die äußere feste sehnige Hülle der Niere los, so kommt man auf eine derbweiche bräunlichrothe Masse, die am Rande etwas dunkler und weicher als in der Mitte ist, und das Mikroskop ergibt sich, daß diese Nierensubstanz aus unendlich vielen feinen Röhren zusammengesetzt wird, welche von Haargefäßen durchzogen werden und theils vielfach geschlängelt, theils gerade nebeneinander verlaufen. In diese Röhren (Harnkanälchen) hinein fließt aus dem Blute immerfort der Harn abgesondert; derselbe sicker fortwährend aus den auf einem wärzchenartigen Hügelchen (c) befindlichen Mündungen dieser Kanälchen heraus und in 10 bis 14 Nierenkelchen (Nierenkelche d) hinein. Die Kelche vereinigen sich

einander zu einem trichterförmigen Saufe, dem Nierenbecken (e). Das untere, enger werdende Ende dieses Trichters mündet in den Harnleiter (f), eine gegen 12 Zoll lange dicke Röhre, welche sich nach innen an der hintern Wand in die Beckenhöhle streckt und hier in die Harnblase mündet. — Dem obern Ende der Niere hängt ein nervenartiges Gebilde an, dessen Thätigkeit der Wissenschaft noch dunkel ist; dieses heißt Nebenniere.

Die Harnwege, welche der Harn durchlaufen hat, um aus dem Körper geschafft zu werden, sind folgende: nachdem er in den Nierenkanälchen der Niere aus dem Blute ausgeschieden wurde, fließt er in die Nierenkelche hinein, läuft aus diesen in das Nierenbecken und von hier in den Harnleiter herab, und gelangt so in die Harnblase, aus welcher er zeitweilig durch die Harnröhre entleert wird. Alle diese Harnwege sind an ihrer innern Fläche mit

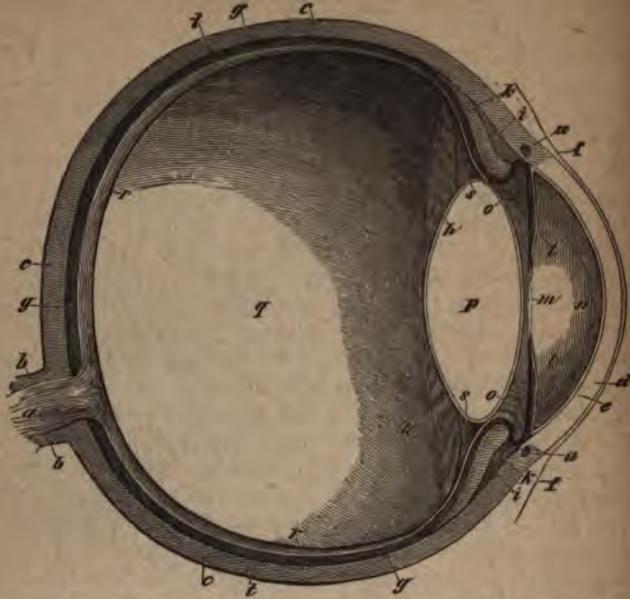
Fig. 31.



Eine senkrecht durchschnittenen Niere. a. Rindensubstanz, aus geschlängelten Harnkanälchen. b. Pyramiden, aus gerade gestreckten Harnkanälchen. c. Nierenwärzchen. d. Nierenkelch. e. Nierenbecken. f. Harnleiter. g. Pulsader und h. Blutader der Niere.

des Auges ist der vordere Theil der undurchsichtigen weiß  
Augenhaut, die hinten nach innen von ihrer Mitte eine Oeffnung  
zum Eintritt des Sehnervs hat. Der zwischen den Lidern sicht-  
Theil des Augapfels ist noch von einer dünnen Haut, der Bind-  
haut (l), überkleidet, die über der Hornhaut nur ein feines Oberhä-

Fig. 32.



a. Sehnerv, b. Scheibe des Sehnervs, c. Weiße Augenhaut, d. Hornhaut, e. Wa-  
haut (innerer Ueberzug der Hornhaut), f. Bindegeweb, g. Aderhaut, h. Faltenkranz  
Strahlenkörper und darunter Strahlenblättchen, i. Strahlenbande (Spannmuskel der A-  
haut), k. Strahlen des Faltenkranzes, l. Regenbogenhaut, Iris, m. Pupille, n. Bor-  
und o. hintere Augenkammer (mit Kammerwasser); die hintere Augenkammer ist durch  
drängen der Iris von der Linse erweitert, p. Linse in der Linsenkapsel, q. Glaskörper  
r. der Glasglast (Grenzhaut der Netina), und s. dem Petit'schen Kanale, t. Netz-  
Nervenhaut, Netina, u. Schlemm'scher Kanal (in der Grenze zwischen Hornhaut, Iris  
weißer Augenhaut).

chen bildet und sich von der weißen Augenhaut auf die innere Fläche d  
Lider überschlägt. — Die zweite oder mittlere Hautschicht l  
steht aus der Aderhaut (g) und der Regenbogenhaut (l). Diese Häute si  
äußerst gefäßreich und zum größten Theile schwarzbraun gefärbt u  
dienen zur Abhaltung und Auffangung der Lichtstrahlen. D  
Aderhaut, auch Gefäßhaut und schwarze Augenhaut

Fig. 33.



Schema der Netzhaut nach  
Koz Schulze. 1. Innere  
Begrenzungschiht; 2. Sehnervenfaserchiht; 3. Ganglienzellenchiht; 4. innere  
granulirte Schicht; 5. innere  
Körnerschiht; 6. äußere  
granulirte Schicht; 7. äußere  
Körnerschiht; 8. äußere Be-  
grenzungschicht; 9. Stäb-  
chen- und Zapfenschicht;  
10. Schwarze Farbschiht.

und lenken die zerstreuten Lichtstrahlen so, daß sich auf der Netzhaut wieder zum Sehbildchen einigen. — Der Glaskörper (q), eine wache Kugel, befindet sich im hintersten we Raume des Augapfels und wird von der Netzhaut umfaßt. Vorn, wo diese Kugel nach der Pupille hinzieht, hat sie eine schüsselförmige Vertiefung in welcher die Linse (p) eingebettet ist. krystallhelle Linse gleicht einem stark gewölbten Brennglase und ist von einer durchsichtigen Kamme umgeben. Der Faltenkranz und das Strahlenbüschel legen sich an ihren Rand an und umgeben sie wie eine Kranze. Wird die Linse undurchsichtig (dadurch weißlichgrau von Farbe), so nennt man diese Blindheit den grauen Star. Er wird durch eine Operation, bei welcher die kranke Linse entfernt wird, geheilt werden. — Das Augewasser oder Kammerwasser füllt vorn im Augapfel den Raum vor und hinter der Regenbogenhaut, sogenannten Augenkammern, aus. Die vordere Augenkammer (n) befindet sich zwischen der Regenbogenhaut und Regenbogenhaut, die hintere Augenkammer (o) zwischen Regenbogenhaut und Strahlkörper. Beide Augenkammern würden durch die Pupille im Zusammenhange stehen, wenn nicht die Regenbogenhaut mit ihrem Pupillenrande sich an der vorderen Linsenfläche anlegte.

Die Lichtstrahlen haben sonach im folgenden Weg zu nehmen um auf die Netzhaut zu gelangen: zuerst dringen sie durch die gekrümmte Hornhaut (d) in das Wasser der vorderen Augenkammer (n), gelangen von hier durch die Pupille (m) in die Linse (p), durchdringen den hinter der Linse liegenden Glaskörper (q), und treffen nun auf die Netzhaut oder Nervenhaut (t) auf. Hier befindet sich ein ganz eigenthümlicher Apparat, in welchem die feinsten Fäserchen des Sehnerven endigen (d. s. die optischen Endorgane des Sehnerven). gehört derselbe der Netzhaut an und besteht aus Stäbchen und Zapfen, welche von schwarzgefärbten Scheiden umgeben werden und von einer schwarzgefärbten

To avoid loss, this book should be returned on or before the date last stamped below.

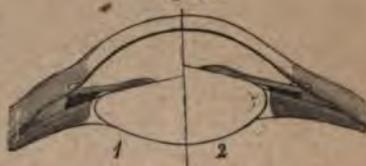
deckt sind, welche bisher irrtümlich als zur Aderhaut gehörig betrachtet wurde. Die Stäbchen sind cylindrisch, stehen dicht neben einander und nehmen in regelmäßigen Abständen die flaschenförmigen Zapfen zwischen sich. Die Zapfen dienen der Farberkennung, während den Stäbchen das Licht unterscheidungsvermögen zukommt. — Der gelbe Fleck ist der Punkt der Netzhaut, auf welchen die Lichtstrahlen desjenigen Gegenstandes fallen, den man scharf in's Auge faßt (fixirt). Er ist der Punkt des schärfsten Sehens und besteht vorzugweise aus Zapfen und ist befreit vollständig der Nervenfasern. Dagegen fehlen die Endorgane (Stäbchen und Zapfen) ganz und gar am Eintrittspunkte des Sehnerven und deshalb kann mit dieser Stelle des Auges Licht nicht empfunden werden; sie heißt deshalb der blinde Fleck. — Das auf der Netzhaut entstehende und verkehrt stehende Bildchen ist sich wahrnehmen, wenn man in die Haut eines Ochsenauges (etwa in die Mitte seines oberen Umfanges) bis auf den Glaskörper eine kleine Oeffnung schneidet und vor die Pupille dieses Auges ein brennendes Licht hält, welches dann auf der hinteren Wand deutlich und verkehrt sichtbar wird.

Um nahe Gegenstände deutlich sehen zu können (d. i. die Accommodation des Auges für die Nähe), wird mit Hilfe des Spannmuskels der Aderhaut die Linse vorwärts gezogen und stärker gewölbt. Eine Accommodation des Auges für die Ferne existirt deshalb nicht, weil das ruhende Auge normal für die unendliche Ferne accommodirt ist. Es ist daher eine Erholung für das Auge in die Ferne zu sehen und eine Anstrengung es für die Nähe einzurichten.

Die **Hilfsorgane** für den Augapfel dienen entweder zu dessen Bewegung (d. s. die Augenmuskeln), oder zum Schutze, wie die Augenlider, die Wimpern, Augenbrauen und Augenbutterdrüsen, oder zur Reinigung, wie der Thränenapparat.

Die **Augenmuskeln**, welche den Augapfel willkürlich nach allen Richtungen hin bewegen können, haben ihre Lage innerhalb der Augenhöhle. Es giebt 6 Stück davon, 4 gerade und 2 schiefe. Bei bleibender Verkürzung eines dieser Muskeln entsteht das Schielen, dem durch Zerschneiden des verkürzten Muskels abzuhelfen werden kann. — Vor der Augenhöhle und dem Augapfel befindet sich zunächst unter der Haut der Augenlider ein fleischiger Ring, welcher das Schließen des Auges besorgt und deshalb auch Schließmuskel des Auges heißt.

Fig. 34.



Durchschnitt des vorderen Augenabschnittes mit der Accommodation für die Ferne (1) und für die Nähe (2). Nach Helmholz.

Fig. 36.

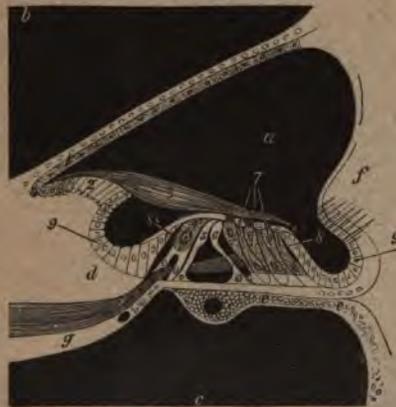


Das Gehörorgan. Die obere Figur zeigt die einzelnen Theile des Hörsinn in ihrem Zusammenhange. a. Das äußere Ohr. b. Der äußere Gehörgang. c. Das Trommelfell. d. Das Kniehöfchen. e. der lange Fortsatz und f. der Stiel des Hammers. g. Der kurze und i. der lange Fortsatz des Amboses. k. Das Einseitnöhchelchen. l. Der Bügel. m. Der Austritt des Steigbügels über dem ovalen Fenster (zwischen Vorder- und Hinterhöfchen). n. Oberer, o. hinterer und p. äußerer Bogengang. q. Schnecke. r. Kopf des Steigbügels. Die untere Figur stellt das Gehörorgan im Längendurchschnitte dar. a. Der äußere Gehörgang. b. Kieferhöfchen. c. Trommelfell. d. Vorderhöfchen. e. Ohrtrumpete. f. Einseitnöhchelchen. g. Bogengänge. — Gehörnöhchelchen: 1. Hammer. 2. Ambos (m. Einseitnöhchelchen). 3. Steigbügelchen.

den umspült, ausgefüllt. An der Wand dieser Höhlen verbreitet sich Gehörnerve mit seinen Endorganen; er tritt in einen Vorhof- in einen Schneckenerven gespalten durch den innern Gehörgang (an hinteren Fläche des Felsentheils) in das Labyrinth ein. Der Schall welcher durch die Wand der Paukenhöhle und die Gehörknöchelchen Labyrinth gelangt ist, setzt das Gehörwasser in Wellenbewegung und die so entstandenen Wellen schlagen an den Gehörnerve an. Auf diese Weise werden durch die Erregung der Endigungen des Gehörnerven Gehörsempfindungen im Gehirn hervorgebracht. Die Richtung und Entfernung des Schalles wird nicht wirklich gehört, sondern durch Urtheil und Uebung erkannt.

Das mit Ohrwasser erfüllte Labyrinth ist insofern der wichtigste Theil des Gehörorgans, weil es die Enden der Gehörnerven

Fig. 37.



Schematischer senkrechter Durchschnitt der Schnecken- und des Corti'schen Organs. a. Mittlere Treppe. b. Vorhofstreppe. c. Paukentreppe. d. Knöchlerne Spirallplatte. e. Häutige Spirallplatte und Grundmembran. f. Schneckenwand. g. Schneckenerv. — 1. Reissner'sche Haut. 2. Huchle's Gehörzähne. 3. Corti'sche oder Deckhaut. 4. Innere Haarzelle. 5. Innere und 6. äußerer Pfeiler eines Corti'schen Bogens. 7. Äußere Haarzellen, überdeckt ebenso wie 4., 5. und 6. von der \*\* durchlöchernten Membran, durch welche die Hörhärchen der Haarzellen heraussehen. 8. Henle'sche Stützstellen. 9. Epithel.

vermögen, während die Zapfen die Farbenempfindung vermitteln. Die Haarzellen bilden den wichtigsten Theil des (nach seinem Entdecker genannten) Corti'schen Organes, (s. Fig. 37), we-

die mit diesen in Verbindung stehenden acustischen Organe enthält. Diese sind: die steifen, borstenförmigen, zugespitzten Haare, welche auf den Vorhofsfächern und den flaschenförmigen Erweiterungen der Bogengänge sitzen; — die Haarzellen am Corti'schen Organ in der Schnecke. Die Ohrschnecken sollen nach Einigen nach Andern als Dämpfungsapparat dienen. Die Haare scheinen zum Wahrnehmen der Geräusche, Haarzellen dagegen zum Wahrnehmen der Töne zu dienen. Es hält sich ähnlich wie im Auge, wo die Stäbchen nur und dunkel zu untersch-

Sie dient theils zum Ein- und Austritt der Luft, theils zur Bedekung des eigentlichen Geruchsorgans und zur Abwehrung schädlicher, rauher Einflüsse von außen. Nach Gestalt und Größe sie, wie bekannt, sehr verschieden, am auffälligsten bei den verschiedenen Menschenrassen (f. S. 2); man spricht besonders von einer Habichtstumpfs- und aufgeworfenen Nase.

Die knöcherne Nasenhöhle bildet einen lufthaltigen Raum in der Mundhöhle und zwischen den beiden Augenhöhlen. Sie ist durch eine senkrechte, theils knöcherne, theils knorpelige Scheidewand, die Nasenscheidewand, in zwei gleiche Hälften getheilt. Der vordere knorpelige Theil dieser Wand reicht vorn bis zur Nasenspitze und scheidet die Nasenlöcher von einander. Nach hinten öffnet sich die Nasenhöhle mit ihren beiden Abtheilungen dicht über dem weichen Gaumen (Zäpfchen) in den Schlundtopf (f. S. 72. F. 25. u. S. 48. Taf. VII. Fig. B.). Dadurch ist es möglich, daß man durch die Nasenhöhle hindurch in die Mundhöhle, die Ohrtrompete, den Kehlkopf und die Speiseröhre gelangen kann (f. S. 79). In jeder Hälfte der Nasenhöhle macht die äußere Wand 3 muschelartige Vorsprünge, die Nasenmuscheln, welche die Dächer zu den sogen. Nasengängen abgeben. Die Muscheln, sowie überhaupt die ganze Wand der Nasenhöhle, sind mit Schleimhaut überkleidet. Diese ist nun, aber nur im obersten Theile der Nasenhöhle (mit dem Namen *Nieshaut* oder *Schneider'sche Haut*) der eigentliche Sitz des Geruchsorganes, denn hier befinden sich die Endigungen der Geruchsnerve und deren Endorgane: die *Nieszellen* (langgestreckte, spindelförmige Körperchen an den Nervenenden

Taf. VIII.

8 2 8



F. 1.

F. 2.



Fig. 1. Die Nasenhöhle im senkrechten Querschnitt. a. Die beiden Nasenhöhlen-Hälften. b. Die obere, c. die mittlere und d. die untere Nasenmuschel. e. Nasenscheidewand. f. Der Gaumen. g. Das Zäpfchen. h. Die Oberkieferhöhle. i. Augenhöhle.

Fig. 2. Die Seitenwand der Nasenhöhle. a. Die obere, b. die mittlere und c. die untere Nasenmuschel. d. Der harte Gaumen. e. Die Ohrtrompetenmündung. f. Die Schlundtopf.

hine Lage in der, drei Gänge (Treppen) enthaltenden Schnecke (siehe Fig. 36) und zwar in deren mittleren Treppe hat. Es besteht aus einer Grundmembran, auf welcher leicht schwingende und schwach S-förmig gekrümmte Pfeiler (Stäbchen) aufsitzen, von denen sich je zwei zu Corti'schen Bögen vereinigen und von den Haarzellen umgeben sind. Von diesen Bögen giebt es über 3000 und indem sie von unten nach oben an Länge abnehmen, bilden sie eine Art regelmäßig abgestufter Besaitung (wie an der Harfe und am Clavier). Wahrscheinlich gerathen diese ausgespannten Stäbchen, wie die Claviersaiten, durch bestimmte Anstöße (Töne und Klänge) in regelmäßige Schwingungen und erzeugen dadurch die mit den Nervenenden verbundenen Haarzellen.

Fehler und Mängel, sowie Krankheiten im Labyrinth des Ohres sind, wegen der tiefen, versteckten und unzugänglichen Lage desselben, nicht sicher zu erkennen und zu heben. Sind sie angeboren oder bald nach der Geburt erworben, so rufen sie eine unheilbare Taubheit hervor, die Stummheit mit sich führt, wenn das Kind nicht besonderen Unterricht genießt. Denn bei Taubstummten finden sich keine Fehler in den Sprachwerkzeugen; die Stummheit rührt nur davon her, daß das Kind nicht reden hört und deshalb das Sprechen nicht nachahmen kann. In guten Taubstummenschulen wird den Taubstummten das Sprechen gelehrt.

(Ueber die Pflege des Ohres s. in der Gesundheitslehre.)

### Das Geruchsorgan, die Nase (s. Taf. VIII).

Der Apparat, in welchem der Geruchssinn seinen Sitz hat, ist die Nasenhöhle. Dieselbe wird von einer Schleimhaut ausgekleidet, in welcher sich die Enden des Geruchsnerven ausbreiten. Dieser Apparat ist also weit einfacher als der Seh- und Hörapparat eingerichtet. — Gerüche nehmen wir nur dann wahr, wenn riechbare Stoffe in die Nasenhöhle gelangen und hier mit der feuchten Schleimhaut und den Nerven in Berührung gebracht werden. Natürlich muß der Geruchsnerv seine Reizung zum Gehirne fortpflanzen können und dieses muß Bewußtsein zum Wahrnehmen und Beurtheilen der Geruchsempfindung besitzen. Mit andern als Geruchsempfindungen, welche bisweilen in der Nasenhöhle wahrgenommen werden, wie das Gefühl von Jucken, Brennen, Kitzeln u. s. w., hat der Nerven nichts zu schaffen, dies geschieht durch Gefühlsnerven.

Der Riechapparat zerfällt in 2 Abtheilungen, in die im Gesichte hervorragende äußere Nase, und in die Nasenhöhle oder innere Nase. — Die Nase oder äußere Nase, mit der Spitze, den Flügeln und Nasenlöchern, hat in ihrem unteren Theile eine knorpelige, im obern eine knöcherne Grundlage (s. S. 12. Taf. 1. Fig. 1.).

Sie dient theils zum Ein- und Austritt der Luft, theils zur Bedeckung des eigentlichen Geruchsorgans und zur Abwehrung schädlicher, rauher Einflüsse von außen. Nach Gestalt und Größe ist sie, wie bekannt, sehr verschieden, am auffälligsten bei den verschiedenen Menschenrassen (s. S. 2); man spricht besonders von einer Habichts-, Stumpf- und aufgeworfenen Nase.

Die knöcherne Nasenhöhle bildet einen lufthaltigen Raum über der Mundhöhle und zwischen den beiden Augenhöhlen. Sie ist durch eine senkrechte, theils knöcherne, theils knorpelige Scheidewand, die Nasenscheidewand, in zwei gleiche Hälften getheilt. Der vordere knorpelige Theil dieser Wand reicht vorn bis zur Nasenspitze und scheidet die Nasenlöcher von einander. Nach hinten öffnet sich die Nasenhöhle mit ihren beiden Abtheilungen dicht über dem weichen Gaumen (Zäpfchen) in den Schlundkopf (s. S. 72. F. 25. u. S. 48. Taf. VII. Fig. B.). Dadurch ist es möglich, daß man durch die Nasenhöhle hindurch in die Mundhöhle, die Ohrtrompete, den Kehlkopf und die Speiseröhre gelangen kann (s. S. 79). In jeder Hälfte der Nasenhöhle macht die äußere Wand 3 muschelartige Vorsprünge, die Nasenmuscheln, welche die Dächer zu den sogen Nasengängen abgeben. Die Muscheln, sowie überhaupt die ganze Wand der Nasenhöhle, sind mit Schleimhaut überkleidet. Diese ist nun, aber nur im obersten Theile der Nasenhöhle (mit dem Namen *Nieschhaut* oder *Schneider'sche Haut*), der eigentliche Sitz des Geruchsinnes, denn hier befinden sich die Endigungen der Geruchsnerve und deren Endorgane: die *Nieszellen* (langgestreckte, spindelförmige Körperchen an den Nervenenden).

Taf. VIII.



Fig. 1. Die Nasenhöhle im senkrechten Querschnitt. a. Die beiden Nasenhöhlen-Hälften. b. Die obere, c. die mittlere und d. die untere Nasenmuschel. e. Die Nasenscheidewand. f. Der Gaumen. g. Das Zäpfchen. h. Die Oberkieferhöhle. i. Die Augenhöhle.

Fig. 2. Die Seitenwand der Nasenhöhle. a. Die obere, b. die mittlere und c. die untere Nasenmuschel. d. Der harte Gaumen. e. Die Ohrtrompetenmündung im Schlundkopfe.

Die nicht riechende Schleimhaut im unteren Theil der Nasenhöhle ist mit einem glimmernden Oberhäutchen (s. S. 18) bekleidet und ist reich an Blutgefäßen und Schleimdrüsen. Mit der Nasenhöhle im Zusammenhange stehen mehrere Höhlen in benachbarten Knochen (Stirn-, Oberkiefer-, Sieb- und Keilbein) und der Thränenanal. — Die Nasenhöhle dient nicht bloß dem Geruchssinn, sondern sie läßt auch Luft durch sich hindurch in die Lungen und prüft dieselbe dabei. Diese Luft wird in ihr auch erwärmt und zum Theil von gröberen schädlichen Beimengungen befreit. Die Nasenhöhle hat ferner wesentlichen Einfluß auf die Modulation der Stimme und Sprache, auch nimmt sie die vom Auge durch den Thränenanal herabfließenden Thränen auf.

In die Nasenhöhle gelangen die Nerven aus der Schädelhöhle durch Löcher im Dache der Nasenhöhle. Diese Nerven füllen jedoch diese Oeffnungen so vollständig aus, daß nicht etwa, wie mancher Laie glaubt, noch Etwas (z. B. Schnupftabak) aus der Nase in den Schädel treten oder umgekehrt Flüssiges aus der Schädelhöhle herabfließen könnte. — Daß der Sitz des Geruchsinnes oben in der Nasenhöhle ist, läßt sich schon daraus erkennen, daß wir, um einen guten Geruch besser zu genießen, die Luft bei geschlossenem Munde und erweiterten Nasenlöchern, kräftiger und schneller hinauf, in und durch die Nase ziehen (d. i. das Schnüffeln oder Schnopern). Durch Anhalten des Athems oder durch Athmen bloß mit dem Munde hört jede Geruchsempfindung auf, deshalb thun wir dies bei schlechten Gerüchen. — Die Nasenschleimhaut unterliegt häufig der Entzündung (Schnupfen oder Nasentatarh) und diese dehnt sich manchmal hinterwärts auf den Gaumen, die Mandeln und den Kehlkopf aus. Auch auf die Ohrtrompete (s. S. 95) erstreckt sich bisweilen der Nasentatarh, verengt oder verstopft diese dadurch und erzeugt so Ohrensausen und Schwerhörigkeit. — Die schwammigen Auswüchse auf der Nasenschleimhaut werden Nasenpolypen genannt.

### Das Geschmacksorgan (Fig. 27. S. 77).

Die Mundhöhle ist als Sitz des Geschmacksinns bekannt; unentschieden ist aber noch, welche Theile derselben schmecken. Als Hauptorgan des Geschmacks sieht man die Zunge (s. S. 78) an, welche vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Sprechen, Tasten, Rauen und Schlingen dient. Die obere Fläche der Zungenwurzel, die Ränder und Spitze (auch der vordere Theil des weichen Gaumens) scheinen vorzugsweise zu schmecken. In der die Zunge überziehenden Schleimhaut befinden sich unzählige Hügelchen und Fäden, welche Zungen- oder Geschmackswärzchen (Geschmacks- und Tastpapillen) heißen. Die größten unter diesen Wärzchen werden Wallwärzchen genannt, und in den dieselben umgebenden Furchen haben die Endorgane des Geschmacksnerven (des Zungenschlundkopfnerven) „die sogen. Geschmacksknospen, Geschmackszwiebeln oder

Schmeckbecher“ ihren Sitz. Sodann verbreitet sich ein Hirnnerv (dreigetheilter Nerv) in der Zunge, welcher Tact- und Empfindungsnerv ist; ein dritter Hirnnerv (Zungenfleischernerv) vermittelt die willkürliche Bewegung der Zunge. Stoffe, welche Geschmack hervorbringen sollen (d. s. schmeckbare), müssen entweder schon aufgelöst sein, ehe sie in den Mund gebracht werden, oder hier in dem Speichel und Schleim sich lösen.

### Der Tact- und Temperatur-Apparat.

Die Empfindungen, welche wir uns durch das Betasten der Körper in Bezug auf deren Größe, Form, Schwere, Festigkeit und Temperatur verschaffen, werden durch den sogenannten Hautsinn vermittelt und diesen trennt man in den Tact- und Temperatursinn.



Fig. 38.  
Papille der Haut.  
1. Rindenschicht mit feinen elastischen Fasern. 2. Tactkörperchen (Wagner-Meissner'sches) mit queren Nerven. 3. Eintretendes Nervenästchen. 4. Nervenfasern, die das Körperchen umwinden. 5. Endigung einer Nervenfasern.

Der **Tactsin**n hat seinen Sitz vorzugsweise in der äußeren Haut, doch sind auch die Lippen und die Zungenspitzen mit feinem Tactgefühl versehen. Die Nerven, welche den Tactsin vermitteln, erstrecken sich entweder direct oder durch das Rückenmark bis zum Gehirn, wo die Tactindrücke zum Bewußtsein gelangen. Wie alle Sinnesnerven, so haben auch die des Tactsinns Endorgane, mit welchen sie zusammenhängen. Es sind dies Hautwärtchen (f. S. 55 Fig. 21), in welchen sich Nerven in den sogen. Tactkörperchen endigen (daher Nervenpapillen, f. Fig. 38). Die Schärfe des Tactsinnes hängt ab: von der Anzahl der Tactkörperchen und der Uebung des Tactsinnes. Die Menge der Tactkörperchen ist an verschiedenen Hautstellen sehr verschieden. So kommen auf eine Quadratlinie an der Hohlhandfläche des dritten oder Nagelgliedes des Zeigefingers 108 (auf 400 Gefäßpapillen, siehe S. 55), des zweiten Gliedes 40, des ersten 15,

der Mittelhand 8 und der Spitze der großen Zehe 14 Körperchen. In geringer Zahl kommen sie auf die Hohlhand und Fußsohle, auf den Hand- und Fußrücken. Die Fingerspitzen und Handflächen sind am reichsten daran und deshalb am geschicktesten zum Tacten.

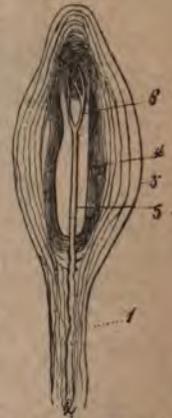
Die **Temperaturempfindung** (der Temperatursinn) wird ebenfalls von der Haut vermittelt, ist aber von der Tactempfindung so ver-

hieden, daß man für diese Empfindung andere Endorgane anzunehmen gezwungen ist. Hierfür spricht auch der Umstand, daß der Tastsinn gelähmt sein kann, während die Temperaturempfindung vorhanden ist. Die Endorgane des Temperatursinns sind noch nicht genau bekannt, man vermuthet sie neuerlichst in Nervenendigungen mit Nervenendköpfchen zwischen den Zellen der Schleimschicht. Wie das Tastvermögen, so ist auch die Feinheit für Temperaturempfindungen an verschiedenen Körperstellen eine verschiedene. Bezüglich der Schärfe des Temperatursinns folgen die einzelnen Körpertheile so auf einander: Zungenspitze, Augenlider, Wangen, Rippen, Hals, Kumpf. Durch längere Einwirkung von Wärme oder Kälte kann die Feinheit des Temperatursinns leiden.

### Empfindungsorgane.

Alles, was wir wahrnehmen und was nicht durch eines der Sinnesorgane in unserm Gehirn zum Bewußtsein gelangt, nennt man im Allgemeinen „Empfindung, Gefühl“. Während wir aber durch die Sinnesapparate die Außenwelt kennen lernen, werden wir von unserm eignen Innern durch die Empfindungsnerven (s. S. 44) und deren Endorgane unterrichtet; sie erzeugen das Gemeingefühl. Natürlich müssen diese Nerven mit dem Gehirn in ununterbrochenem Zusammenhange stehen, sonst könnten sie uns keine Empfindung zum Bewußtsein bringen. — Jede stärkere Erregung dieser Nerven macht sich als eine unangenehme Empfindung oder Schmerz geltend und deutet uns an, daß irgendwo Etwas in Unordnung oder krank ist. — Empfindungsnerven finden sich fast in jedem Körpertheile, jedoch in sehr ungleicher Menge. Die wenigsten finden sich in den Eingeweiden, Muskeln, Knorpeln, Sehnen; sehr zahlreich sind sie dagegen in der Haut und Schleimhaut. — Die Endorgane dieser Nerven sind größtentheils noch nicht sicher erforscht; hier und da endigen sie in Nerven-Kolben und Köpfchen. Am bekanntesten als Endorgan ist das sogen. Vater'sche oder Pacini'sche Körperchen (s. Fig. 39).

Fig. 39.



Ein Vater'sches Körperchen. 1. Sittel. 2. Nervenfasel im Stiele. 3. Außere und 4. innere Schicht der Hülle. 5. Blasse Nervenfasel innerhalb des hollen Innenkorbens; 6. Theilungen und Ende derselben.

### Das Stimmorgan, der Kehlkopf (Taf. IX. S. 104), Stimme, Sprache.

Die Eindrücke, welche durch die Sinne und deren Nerven zu unserm Gehirn gelangen, werden hier durch das Arbeiten der grauen Hirnmasse (Rindengrau) zur Bildung des Verstandes (des Geistes) verwendet. Dieser regt dann den Willen an und durch diesen die verschiedenartigsten willkürlichen Bewegungen in diesem oder jenem Körpertheile. Solche Bewegungen werden stets mit Hilfe der willkürlichen Muskeln ausgeführt. Hauptsächlich giebt sich aber durch die Sprache der Verstand kund; die articulirte Sprache ist ausschließliches Eigenthum des Menschen und er verdankt dieselbe seinem hochentwickeltesten Gehirn (Verstand) und Stimmorgan. Denn zum Sprechen gehört eine Gedanken-



Fig. 2. Das knorpelige Kehlkopfsgerüste von hinten gesehen. a. Zungenbein, b. Kehlkopfbedeckel, c. Schildknorpel, d. Ringknorpel, e. Gießstannknorpel, f. Die Santorini'schen Knorpelspitzen, g. Luftröhre. Fig. 3. Kehlkopf, seitlich aufgeschnitten. a. Zungenbein mit dem Kehlkopfbedeckel dahinter, b. Schildknorpel, c. Ringknorpel, d. Gießstannknorpel, e. Santorini'sche Knorpelspitze, f. Oberes und g. unteres Stimmband.

bildung, wie sie nur das menschliche Gehirn hervorzubringen im Stande ist. Menschen mit zu kleinem Gehirn (Blödsinnige) lernen nie vollständig oder zusammenhängend sprechen. Möglichste Ausbildung der Sprache ist erstes Erforderniß der Erziehung, da nur durch dieselbe eine leichte Verständigung zwischen den Menschen ermöglicht und die Entwicklung und Fortbildung des Verstandes erleichtert wird. In der Thierwelt ist Stimme und Gesang (durch welche sich die Thiere allerdings Mittheilungen machen) ziemlich verbreitet und selbst das Wort-Aus- und Nachsprechen kommt (bei den Vögeln) vor; letzteres verdient jedoch nicht den Namen der Sprache, da die Thiere keinen bestimmten Sinn mit den Worten verbinden.

Zum Sprechen bedürfen wir zunächst eines Apparates, durch welchen die Stimme in Gestalt ungegliederter (unarticulirter) Töne erzeugt wird. Dieses Stimmorgan, das musikalische Instrument des Menschen, ist der Kehlkopf. — Zur Sprache aber wird die Stimme erst dadurch, daß verschiedene Theile oberhalb des Kehlkopfes, wie die Mundhöhle, Zähne, Gaumen, Zunge, Lippen, die unarticulirten Töne zu gegliederten oder articulirten umwandeln. Damit aber im Kehlkopfe die Stimme entstehen könne, muß Luft aus der Lunge durch die Luftröhre und den Kehlkopf hindurch getrieben werden, um die im Kehlkopfe ausgespannten Stimmbänder in tönende Schwingungen zu versetzen.

Der Kehlkopf (Fig. 2, 3, 4) hat seine Lage vorn in der Mitte des Halses, unterhalb der Zunge (des Zungenbeins) und vor dem Schlundkopfe; nach unten hängt er unmittelbar mit der Luftröhre (s. S. 68. Fig. 24) zusammen. Seine Gestalt ist die eines hohlen, im obern Theile dreieckigen, im untern runden Apparates, die durch eine Anzahl von knorpeligen Stückchen, Platten und Ringen bedingt ist, welche durch Bänder beweglich mit einander verbunden sind. In der Höhle des, mit Schleimhaut ausgekleideten Kehlkopfes befinden sich die wichtigsten, nämlich die stimmzeugenden Gebilde. Dies sind die beiden untern Stimmbänder (Fig. 3 g), ein rechtes und ein linkes, durch deren Schwingungen allein die Stimme erzeugt wird. Sie ziehen sich als platte, häutige und elastische, mit Schleimhaut überkleidete Stränge wagrecht von hinten nach vorn durch die Kehlkopfhöhle hindurch. Oberhalb dieser die Stimme erzeugenden Bänder befinden sich noch zwei obere Stimmbänder (Fig. 3 f), die aber mit der Stimmbildung nichts zu thun haben und nur Schleimhautfalten sind. Zwischen den Stimmbändern beider Seiten bleibt eine schmale dreieckige Spalte, die Stimmritze (Fig. 4 a), durch welche die Luft hindurch streift und die nach oben in den Schlundkopf zieht. Die Stimmbänder können gespannt und erschlafft, die Stimmritze kann erweitert und verengert werden, und dies besorgen die Kehlkopfmuskeln nach unserm Willen. Oberhalb der Stimmritze, gegen die Zungenwurzel hin, befindet sich eine birnförmige Knorpelplatte, der Kehlkopfdeckel (Fig. 2 b und Seite 72. Fig. 25), dessen Nutzen darin besteht, daß er die Stimmritze überdeckt und verschluckte fremde Körper vom Eintreten in die sogenannte falsche Kehle, nämlich in die Kehlkopfhöhle und Luftröhre, abhalten kann. — Vor dem Kehlkopfe, angeheftet an seine vordere Wand, liegt die Schilddrüse, ein sehr blutreiches Gebilde aus runden geschlossenen Bläschen, die zu Träubchen vereinigt sind. Die Thätigkeit dieser Drüse ist noch nicht genau bekannt. Ihre Vergrößerung wird Kropf genannt.

Der ganze Stimmapparat läßt sich mit einem musikalischen Instru-

mente (einer Zungenzelle) vergleichen, welches zwei Zungen (d. s. elastische Platten über oder in Oeffnungen) hat. Er wird nämlich zusammengesetzt: 1. aus dem tonbildenden Körper, d. i. dem Kehlkopfe, welcher aus einem kurzen Rohre besteht, in dessen Lichtung zwischen der vordern und hintern Wand elastische Platten oder Zungen (die Stimmbänder) so ausgespannt sind, daß zwischen ihnen eine Spalte (die Stimmritze) bleibt. Geht nun ein Luftstrom durch diese enge Spalte hindurch, so werden die Stimmbänder in Schwingungen versetzt und zum Tönen gebracht. — 2. Aus der Windlade, d. i. der Lunge und dem Brustkasten, welche den Luftstrom erzeugen. Dieser Luftstrom kann in dem Geigenbogen verglichen werden, welcher die Saiten in Schwingungen versetzt. — 3. Aus einem Windrohre, d. i. der Luftröhre, welche den Luftstrom aus der Windlade in den Kehlkopf leitet. — 4. Aus einem Ausathrohre d. i. der Mundhöhle mit ihren Theilen, welche die Töne zur Sprache umändern und nach außen leitet.

Zur Hervorbringung eines Tones ist zuvörderst eine bedeutende Verengerung der Stimmritze nöthig und dabei müssen die Stimmbänder eine gewisse Spannung und der anblasende Luftstrom eine gewisse Stärke haben. Die Höhe des Tones hängt von der Länge und Spannung, sowie von der Breite der Stimmbänder, wie auch von der Stärke des Anblasens (des Luftstroms) ab. Der Ton wird um so höher, je mehr die Spannung der Stimmbänder und die Stärke des Anblasens zunimmt, je mehr Schwingungen dadurch die Stimmbänder zu machen im Stande sind. Je kürzer die Stimmbänder an sich sind, desto höher ist die natürliche Tonlage, wie dies bei Kindern und Frauen der Fall ist, die einen kleineren Kehlkopf mit kürzeren Bändern haben. Der tiefste Ton, den ein menschlicher Kehlkopf zu erzeugen vermag, wird durch 80 Schwingungen (K), der höchste (c<sup>III</sup>) durch 1024 Schwingungen hervorgebracht. Bei andern thörenden Körpern kann der tiefste Ton aus 32, der höchste Ton aus 70,000 Schwingungen bestehen.

Die Krankheiten des Kehlkopfs geben sich hauptsächlich durch Heiserkeit zu erkennen, mit der sich mehr oder weniger Hustenreiz, Husten und Auswurf verbindet. — Diejenigen Uebel, bei denen die Stimmritze bedeutend verengert und das Athmen erschwert wird (wie z. B. bei der häutigen Bräune, dem Croup) sind wegen der Erstickungsgefahr sehr gefährlich. — Zur genauern Ergreifung der Leiden im Innern des Kehlkopfs benutzt der Arzt den Kehlkopfspiegel. Dieser besteht in einem kleinen Spiegel, der mit einem Griffe versehen ist und so weit hinterrwärts in die Mundhöhle gebracht wird, daß er hinter der Zungenwurzel über die Stimmritze zu sehen kommt. Auf diesen Spiegel wird dann durch den weit geöffneten Mund sehr starkes Licht geworfen und zwar durch einen zweiten Spiegel, der vor den Mund gehalten wird und eine Oeffnung besitzt, durch welche der Arzt hindurch auf den ersten Spiegel mit dem Bilde der Kehlkopfsöhle sieht.

(Ueber die Pflege des Kehlkopfs s. in der Gesundheitslehre.)

bestimmt. Sie erreicht erst im 25. bis 30. Lebensjahre ihren Gipfel und nimmt mit dem 50. Jahre wieder etwas ab. Im Allgemeinen findet sich in den gemäßigten Zonen ein größerer Menschenschlag als in den heißen und kalten Klimaten.

Der **Umfang** (die Breite und Dicke) des Körpers wird beengt: durch die Entwicklung des Knochengewebes, durch die Ausbildung der Muskulatur (des Fleisches) und durch den Fettreichtum. Man bezeichnet darnach den Körper als dick- oder zartknochig, muskulös, fett oder mager. Im Allgemeinen trifft man magere und schlanke Körper bei den Bewohnern der heißen Erdstriche, dicke und breite dagegen bei denen der kalten.

Das **Gewicht** des Körpers, welches im Mittel beim Manne bei 60—64 Zoll Länge 125—150 Pfund, bei der Frau bei 50—60 Zoll Höhe 110—130 Pfund beträgt, richtet sich besonders nach der Ausbildung der Knochen und Muskeln und hängt deshalb vorzüglich von der Statur und dem Umfang des Körpers ab. Der Mann erreicht sein größtes Gewicht gegen das 40., das Weib erst gegen das 50. Jahr; dann nehmen beide merklich wieder ab.

Was die **Proportionen** (Verhältnisse) der Körperteile zu einander betrifft, so gaben die alten Künstler ihren Statuen 6—7 Fußlängen; die Neueren theilen den Körper in 9—10 Gesichts- oder 8 Kopfslängen. Als Norm läßt sich annehmen, daß (im Mittel beim Manne) die Höhe der Vorderseite des Kopfes (etwa 8") mit 3 multiplicirt die Länge des Rumpfes (24"), die Länge der Hand (7") mit 3 multiplicirt die Länge des Ober- und Unterarmes (21"), die Länge des Fußes (9") mit 3 multiplicirt die Länge des Ober- und Unterschenkels (27") giebt.

Die **Symmetrie** (das seitliche Ebenmaß) des Körpers, durch welche nicht bloß die Schönheit desselben sondern auch ein Gleichgewicht zwischen beiden Körperhälften und eine Uebereinstimmung der Empfindung doppelt vorhandener Sinnesorgane hergestellt ist, zeigt sich am deutlichsten an der äußern Oberfläche. Daß die rechte Hälfte in der Regel stärker entwickelt ist als die linke, liegt wahrscheinlich in der Gewohnheit der meisten Menschen, diese Hälfte häufiger in Gebrauch zu nehmen. Im Innern des Körpers wird die Symmetrie nur hier und da durch einige wenige Organe gestört, welche nicht paarig (in beiden Hälften vorhanden) sind, sondern als unpaarige entweder nur in einer Körperhälfte oder in der Mittellinie des Körpers liegen (Leber, Magen, Milz, Bauchspeicheldrüse zc.) und nicht symmetrisch gebaut sind.

## A. Kopf.

Der Kopf oder das Haupt ist der oberste und edelste, erhabenste Theil des menschlichen Körpers, denn er birgt in seinem Innern das Verstandesorgan, d. i. das Gehirn, sowie die wichtigsten, dem Verstande (Geiste) dienenden Sinnes- und Sprachapparate. Er ruht auf dem äußerst beweglichen Halse und es ist ihm auf diesem mittels zweier Gelenke (zwischen Kopf und 1. Halswirbel und zwischen 1. und 2. Wirbel) Beug- und Streckbewegung, sowie Seitwärtsdrehung gestattet. Der Kopf hat eine vollständig knöcherne Grundlage und zerfällt in den Schädel und das Gesicht. Die Grenze zwischen Beiden bildet der untere

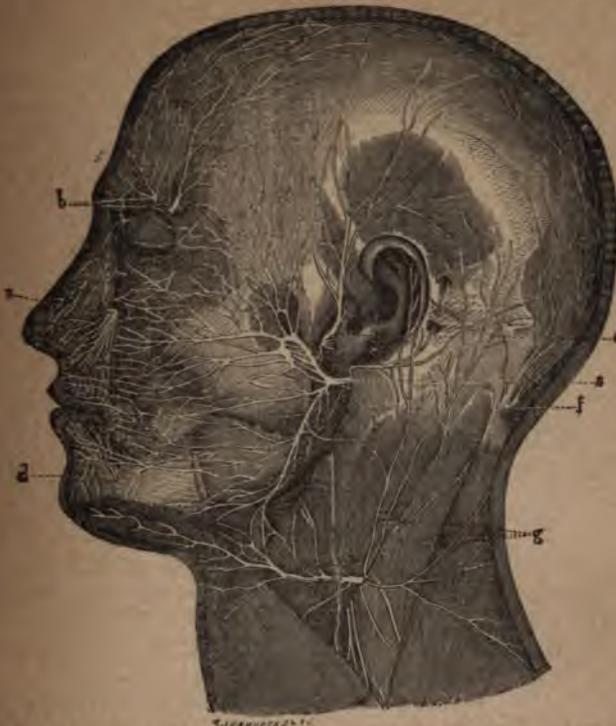
im Verlauf der Zeit immer größer und größer geworden ist, also ebenso auch das Gehirn und der Verstand.

Solange die Hirnkapsel noch knorpelig und in ihrer Entwicklung begriffen ist berühren sich die einzelnen (Schädel-) Knochen, welche dieselbe zusammensetzen, noch nicht mit ihren Rändern. Mit dem fortschreitenden Wachsthum des Gehirns weichen sie verhältnismäßig aus einander, wachsen aber gleichzeitig an ihren Rändern fort. Erst wenn das Gehirn ganz ausgewachsen ist, greifen die benachbarten Knochenränder fest in einander und dann ist die Knochenkapsel nicht mehr ausdehnbar. Als Andeutung der noch nicht vereinigten Knochenränder finden sich am Schädel des Neugeborenen die Fontanelle, von denen der Laie die vordere über der Stirn das Blättchen nennt. Verwachsen die Schädelknochen krankhafter Weise zu früh mit einander, ehe das Gehirn noch ausgewachsen ist, so muß die gehörige Entwicklung des Gehirns verhindert und damit die geistige Entwicklung desselben gestört werden; ein solcher Mensch bleibt mit seinem zu kleinen Schädel für's ganze Leben blödsinnig (ein Kleinschädel, Microcephalus). Ebenso könnte aber auch der Schädel zu klein bleiben, wenn das Gehirn in seinem Wachsthum still stände und die ausdehnbare Schädelkapsel nicht weiter ausdehnte. — Die Verletzungen des Schädels können deshalb sehr gefährlich und für den Verstand sehr nachtheilig sein, weil sie im Gehirne bleibende Krankheitszustände erzeugen können.

2. **Gesicht** wird derjenige Theil des Kopfes genannt, welcher vorn unterhalb des Schädels liegt und nach oben durch die Augenbrauenbogen, unten durch den Unterkiefer, und seitlich von den Ohren umgrenzt wird. Gewöhnlich wird die Stirne noch dazu gerechnet und das Ganze dann Antlitz genannt. Die knöcherne Grundlage des Gesichts wird von den 14 Gesichtsknochen gebildet, von denen 13 unbeweglich mit einander verbunden sind und nur der Unterkiefer dicht vor dem Ohre mit dem Schläfenbeine ein Gelenk bildet. In diesem Unterkiefergelenke wird der Unterkiefer durch die Kaumuskel bewegt. — Die knöchernen Höhlen im Gesichte bergen Sinneswerkzeuge, nämlich die beiden Augenhöhlen den Gesichtssinn, die Nasenhöhle den Geruchssinn und die Mundhöhle den Geschmacksinn. Außerdem bilden Mund- und Nasenhöhle auch noch die Eingänge für den Athmungs- und Verdauungsapparat, wie auch die Ausgänge für die Athmungs- und Sprachwerkzeuge. Jede dieser Höhlen hat einen besondern und beweglichen Vorbau, zum Schutze des in ihr geborgenen Sinnesorganes. So befinden sich vor dem Sehorgan die Augenlider mit den Wimpern, dem Augenbutter- und Thränenapparate, vor der Nasenhöhle ragt die äußere Nase mit den Nasenlöchern hervor, und in die Mundhöhle gelangt man durch den Mund zwischen den beiden Lippen. — Nach den auffälligen Theilen an verschiedenen Stellen des Gesichts bezeichnet man folgende Gegenden: die Augengegenden, die Nasengegend und die Mundgegend, die Unterkiefergegend (mit der Kinngegend in ihrer Mitte und der Kaumuskelgegend zur Seite), die Backengegenden unterhalb der Augengegenden, und seitlich darüber die Wangengegenden,

Unterkinngengegend, welche den Boden der Mundhöhle und den Ueberzug zum Halse bildet. In der Haut und den Muskeln des Gesichts breiten sich sehr zahlreiche Nerven (s. Fig. 40) und Gefäße. Die Gesichtsmuskeln besorgen die Bewegungen der Augen- und Mundöffnung, des Ohres, der Nase, des Kinnes, der Stirn- und Kopfhaut.

Fig. 40



Gesichtsnerven. a. Gesichtsnerv. b. Stirn-Oberaugenhöhlennerv. c. Ohr-Schlafen-  
n. d. Kin-Nerv. e. Unteraugenhöhlennerv. f. Hinterhauptsnerv. g. Großer Ohrner, kleiner  
Hinterhauptsnerv und Halshautnerven.

Das menschliche Gesicht unterscheidet sich von dem thierischen hauptsächlich durch das rundliche Kinn, die vorspringende Nase, die gewulsteten Lippen und das weniger hervortretende Gebiß mit fast gleichhohen, dicht in ununterbrochener Reihe stehenden Zähnen. Der Charakter des Gesichts ist vorzugsweise abhängig von dem Vor- und Zurücktreten einzelner Gegenden, wie der Wangen, des Unterkiefers, der Stirn, des Gebisses, der Nase. (S. bei den verschiedenen Menschenrassen S. 2. und bei Gesichtswinkel S. 3.)

Die Gesichtsmuskeln stehen durch die Gesichtsnerven, welche alle Bewegungen im Gesichte veranlassen, mit dem Gehirne in nahem Zusammenhange. Deshalb tragen sich auch die (besonders Gemüths-) Zustände des Gehirns leicht auf die Gesichtsmuskeln über und bedingen, gewöhnlich auch gegen unsern Willen, das Mienenspiel. Kehrt ein solches in derselben Weise öfters wieder, dann bleibt ein eigenthümlicher Ausdruck als vorwaltender Grundzug im Gesichte, den man die Miene, Physiognomie nennt. Dadurch wird das Gesicht der Spiegel der Seele (des Geistes, Verstandes). So erzeugen öftere Schmerzen und andauernder Kummer einen leidenden Zug im Gesichte, und Wer inwendig ein Schurke ist, trägt oft auch äußerlich eine Galgenphysiognomie. Bei aufgeregtem Gemüthszustande wird oft das Mienenspiel so lebhaft und ausdrucksvoll, daß man recht leicht den Zustand des Innern erkennen kann.

In der **Augengegend** bemerken wir: unter den Augenbrauen die Augenspalte zwischen dem obern und untern Augenlide; sie kann durch einen Ringmuskel verengert und geschlossen werden und endigt mit dem innern und äußern Augenwinkel. In der Tiefe des innern Winkels befindet sich zum Sammeln der Thränen der Thränensee, auf dessen Boden die Augenspalte liefernde Thränenkarunkel als rothes Hügelchen sichtbar ist. Die freien Ränder der Lider sind mit den Wimpern besetzt und hinter diesen zeigen sich die Mündungen der Augenspaltdrüsen. In der Nähe des innern Winkels ist im freien Rande des obern und untern Lides je eine kleine Oeffnung (der Thränenpunkt auf dem Thränenwärzchen) sichtbar, welche die Thränen aufnimmt, damit diese durch die Thränenkanälchen in den Thränenack gelangen. — In der Augenspalte ist der vordere Theil des Augapfels zu bemerken. Von ihm sieht man seitlich ein Stück der weißen Augenhaut (das sogenannte Weiße im Auge) und in der Mitte die durchsichtige uhrglassähnliche glänzende Hornhaut, hinter welcher die Regenbogenhaut als bunter (blauer, brauner) Ring und die Pupille als ein schwarzes Loch erscheinen. Zieht man die Augenspalte vom Augapfel ab, so zeigt sich dieser und die innere Fläche der Lider mit der Bindehaut überkleidet. Unter dem obern Lide am äußern Augenwinkel treten die Thränen aus der Thränenröhre durch kleine Oeffnungen in der Bindehaut hervor.

In der **Nasengegend** ragt die äußere Nase hervor und an dieser unterscheidet man: die Wurzel, den Rücken, die Flügel und die Nasenspitze. Durch letztere, zwischen denen die knorpelige Nasenscheidewand befindlich ist, gelangt man in die rechte und linke Hälfte der Nasenhöhle mit den drei Nasenmuscheln und Nasengängen. Beide Hälften öffnen sich nach hinten in den Schlundkopf (s. S. 72. Fig. 25).

In der **Mundgegend** zeigt sich der Mund zwischen der Ober- und Unterlippe; beide Lippen vereinigen sich in den Mundwinkeln. Oeffnet man den Mund und zieht die Lippen von den Zähnen ab, so erscheint das Zahnfleisch und zwischen diesem und jeder Lippe, vor den mittlern Schneidezähnen, das obere und untere Lippenbändchen. Durch den geöffneten Mund gelangt man zuerst in die Backenhöhle und nach Oeffnung der Zahnreihe von einander in die Mundhöhle (s. S. 77). In dieser kommt uns sofort die Zunge (mit Spitze, Wurzel, Rücken und Rändern) entgegen. Hebt man ihre Spitze auf, so ist in der Mitte das Zungenbändchen (eine Schleimhautfalte) mit neben dieser rechts und links auf einem leistenartigen Vorsprung die Oeffnung von Speicheldrüsen zu sehen. Das Dach der Mundhöhle und gleichzeitig der Boden der Nasenhöhle bildet der Gaumen, vorn der harte, hinten der weiche Gaumen mit dem Zäpfchen. Neben diesem nehmen die Gaumen-

Fig. 42.

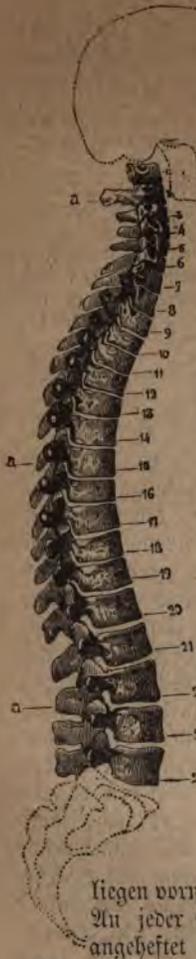


Fig. 40.  
Muskeln am Rücken.

1. Kopfnicker.
2. Mönchshapfenmuskel.
3. Deltaförmiger Muskel.
4. Großer Rückenmuskel.
5. Großer Gesäßmuskel.
6. Hüftkamm.
7. Dornfortsätze der Wirbel.

Fig. 41.



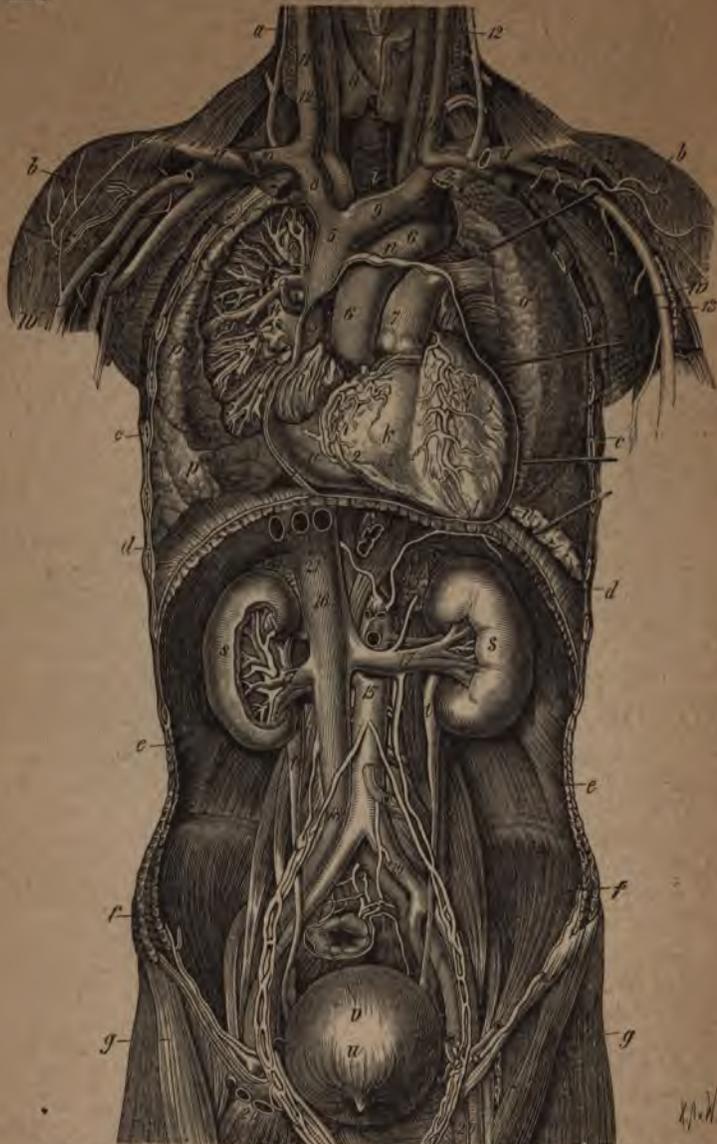
Fig. 41

Die Wirbelsäule.  
1 bis 7 die Halswirbel;  
8 bis 19 die Rückenwirbel;  
20 bis 24 die Lumbal- oder Leistenwirbel u. Dornfortsätze. Am letzten Leistenwirbel liegt das Kreuzbein an.

Kreuzbein und das Steißbein. Jeder Wirbel (siehe Taf. I. Fig. IV.V. S. 12) bildet einen kurzen hohlen Cylinder oder Ring, welcher an seiner vordern Hälfte weit dicker als an der hintern ist und mehrere Vorsprünge zur Anheftung von Muskeln besitzt. Zwischen den

Wirbeln liegen vorn (zwischen den Wirbelförpern) elastische Knorpelstücke. An jeder Seite eines jeden der 12 Brustwirbel ist eine Rippe angeheftet und mit dem Kreuzbeine tritt der Beckenknochen zur Bildung des Beckens zusammen.

Die einzelnen Wirbel des Rückgrates können das Rückenmark durch Bewegungen nicht beschädigen, weil sie durch Bänder und Knorpel sehr fest miteinander verbunden sind, allein der vielen Gelenke wegen besitzt die Wirbelsäule eine ziemlich große Beweglichkeit. — Die Wellenlinie der Wirbelsäule ist durchaus nöthig für den aufrechten Gang des Menschen.



Brust- und Bauchhöhle, von vorn geöffnet; in der letzteren sind die Verdauungsorgane entfernt und die Theile an der hinteren Bauchhöhlenwand sichtbar. a. Hals. b. Schulter

dicht unter der Haut läuft noch eine solche Blutader (die äußere Drosselader) und diese schwillt beim Singen, Schreien, Pressen u. s. w. oft so an, daß sie wie ein graublauer Strang sichtbar wird. Diese Blutgefäße werden von vielen Lymphgefäßen mit (Hals-) Lymphdrüsen begleitet, und zwischen und neben ihnen ziehen sich Nervenstämmе, wie der Lungenmagen-, Zwerchfell- und sympathische Nerv (Sympathicus) u. s. w., zur Brusthöhle herab.

Am hinteren Theile des Halses oder am Nacken, an welchem sich oben unter dem Hinterhaupte die Nackengrube befindet, lagern unter dicker Haut mehrere Schichten kräftiger Nackenmuskeln, welche den Kopf halten und bewegen, sowie die Schulter und den Arm erheben können.

Der erste Halswirbel heißt Atlas oder der Träger (nämlich des Kopfes), der zweite Halswirbel ist der Umdreher, weil sich um eine zahnförmige Verlängerung desselben der Atlas sammt dem Kopfe seitwärts drehen kann. Eine schiefe Verrenkung kann hier zu Stande kommen, wenn Kinder von Erwachsenen beim Kopfe in die Höhe gehoben werden. — Die Halsmuskeln bewegen den Kopf und Hals, sowie auch die Zunge und den Kehlkopf; beim tiefen Einathmen ziehen sie das Brustbein und die Rippen nach oben.

2. Der Oberleib oder die Brust, der Brustkasten (Thorax), ist derjenige Theil des Rumpfes, aus welchem der Hals herausragt und der sich nach unten in den Bauch fortsetzt. An seiner obern oder Hals-Grenze bemerkt man sofort an jeder Hälfte das querliegende Schlüsselbein, an dessen äußerem Ende die Schulter mit dem Arme anstößt. Die untere oder Bauch-Grenze deutet sich in der Mitte durch die Magen- oder Herzgrube, seitlich durch die untern Rippen an. — Die Höhle des Brustkastens, die Brusthöhle (s. S. 64), schließt die Hauptorgane des Blutkreislaufs- und Athmungsapparates, nämlich Herz und Lungen, ein. — Die Gestalt des Brustkastens ist die eines kegelförmigen Fasses, welches oben enger und mit abgestutzter Spitze, unten weiter ist. Gewöhnlich ist die rechte Hälfte des Brustkastens etwas weiter als die linke.

Das knöcherne Gerüste des Brustkastens bildet eine be-

c. Brustkasten-Wand. d. Zwerchfell. e. Bauch-Wand. f. Becken. g. Oberschenkel. h. Schilddrüse und Kehlkopf. i. Luftröhre. k. Herz. l. Rechte Vorlammer. m. Linke Vorlammer. n. Herzbeutel. o. Linke Lunge (nach außen gezogen, um die Lungenwurzel zu sehen). p. Rechte (abgetragene) Lunge (mit den Lungengefäßen). q. Nebenniere. r. Ende der durchschnittenen Speiseröhre. s. Niere. t. Harnleiter. u. Harnblase. v. Mastdarm. w. Achselhöhle. y. Schlüsselbein. z. Erste Rippe.

1. Herzspitze. 2. Rechte Herzkammer. 3. Linke Herzkammer. 4. Herzadern. 5. Obere Hohlader. 6. Große Körperpulsader (Aorta). 7. Lungenpulsader. 8. Rechte und 9. Linke gemeinschaftliche Drosselader. 10. Schlüsselbeinader. 11. Innere Drosselader. 12. Halskopfpulsader. 13. Achselpulsader. 14. Lungenadern. 15. Große Bauchpulsader (Aorta). 16. Untere Hohlader. 17. Nierenadern. 18. Beckenblutader. 19. Beckenpulsader. 20. Schenkelpuls- u. Blutadern und Schenkel-Nerv aus dem Schenkelkanal anstrebend. 21. Leberblutadern (die an der Leber abgehakten sind und sich in die untere Hohlader einmünden).

wegliche, tonnenförmige, durchbrochene Kapsel mit einer kleineren oberen Halsöffnung und einer weiteren unteren Bauchöffnung. Es wird aufgebaut von dem Bruststücke der Wirbelsäule, welches aus den 12 Brustwirbeln besteht und die Mitte der hintern Brustwand einnimmt; von den 24 Rippen (12 Stück auf jeder Seite), welche wegen ihrer Länge und Krümmung ebenso zur Bildung der hintern, wie seitlichen und vordern Brustwand beitragen; von den Rippenknorpeln, an den vordern Enden der Rippen, und vom Brustbeine, welches die Mitte der vordern Wand bildet. Alle diese Gerüsththeile sind beweglich mit einander vereinigt und können durch Muskeln so bewegt werden, daß die Brusthöhle, wie ein Blasebalg, weiter und enger gemacht werden kann. Diese Erweiterung und Verengung des Brustkastens, beim Ein- und Ausathmen, ist zum Theil in unserm Willen gegeben und läßt sich zur Unterstützung des Athmungsprocesses und Blutlaufes benutzen (s. S. 64). — Das Fleisch am Brustkasten wird von Brust- und Rückenmuskeln gebildet, von denen die meisten beim Ein- und Ausathmen thätig sein können und auch den Arm und die Schulter bewegen helfen. Das Fleisch zwischen den Rippen wird von den Zwischenrippenmuskeln gebildet. — Den hintern Theil der Brust nennt man gewöhnlich den Rücken. In seiner Mitte sind die Brustwirbel deutlich sichtbar und fühlbar. Oben neben der Brustwirbelsäule treten rechts und links die Schulterblätter deutlich hervor.

Öffnet man die Brusthöhle (s. Fig. 23., S. 66, Taf. X, S. 116), so giebt sich als Boden derselben das Zwerchfell (s. S. 64) zu erkennen welches eine quer liegende fleischige, in seiner Mitte sehnige Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle bildet. Dieser Muskel ist nach oben, in die Brusthöhle hinein, gewölbt und zieht sich beim Einathmen in die Bauchhöhle herab, wodurch die Brusthöhle erweitert wird. Auf der obern gewölbten (Brust-) Fläche des Zwerchfells ruhen die Lungen und das Herz. — Die Mitte der Brusthöhle, doch etwas in die linke Brusthälfte hineinragend, nimmt das Herz (siehe S. 32) ein. Es ist vom Herzbeutel umhüllt und steht an seinem obern breiten Theile mit den großen Gefäßstämmen, nämlich mit der Lungen- und großen Körperpulsader, mit den Hohladern und Lungenblutadern, in unmittelbarem Zusammenhange. — Zu beiden Seiten des Herzens wird jede Brusthälfte von einer Lunge (s. S. 65) ausgefüllt, welche mit ihrem Brustfellsaße verwachsen ist. — Zwischen Herzbeutel und Brustfell läuft vorn in der Brusthöhle auf jeder Seite ein Zwerchfellsnerv. — Hinter dem Herzen, vor und zur Seite der Wirbelsäule findet man: das Endstück der Luftröhre und ihre beiden Aeste, sodann die Speiseröhre, den Milchbrustgang, die große Körper-

alsader, die unpaarige Blutader, den Lungenmagen- und den sympathischen Nerven.

Der Brustkasten zeigt sich bei verschiedenen Menschen von verschiedener Größe und Form, entweder lang oder kurz, schmal oder breit, flach oder gewölbt. Da nun von der Größe und Beweglichkeit desselben das bessere oder Nothwendigere Vordringen des Athmungsprocesses mit abhängig ist, so muß man ihm streben, dem Brustkasten die gehörige Ausdehnung zu verschaffen und seine Athmungsmuskeln zu kräftigen. Dies läßt sich aber durch tiefes und langsames stilles Ein- und Ausathmen, durch zweckmäßige Bewegung der Brust- und Rückenmuskeln, sowie durch Vermeidung beengender Kleidungsstücke erreichen. — Der weibliche Brustkasten erleidet hauptsächlich durch die Schnürbrust und das tiefe Binden der Unterrocksbänder Verengerung und Mißgestaltung. Auch die Arterienarterien können schaden.

3. Der Unterleib oder Bauch ist die größte Abtheilung des stumpfes und schließt in seiner Höhle (der Bauchhöhle) die Bauchlage weide ein. Er liegt zwischen Brust und Becken und wölbt sich in seiner vordern Wand mehr oder weniger rüchlich hervor. Die seitlichen Gegenden desselben, zwischen Brustkasten und Hüften, werden, ihrer leichten Eindrückbarkeit wegen, Bauchweichen oder auch Flanken genannt. An der hintern oder Rückenfläche heißen die Stellen eben dem Rückgrate Lenden- oder Nierengegenden. — Die Bandungen des Bauches sind größtentheils weich und fleischig (Bauchmuskeln); nur an seiner hintern Wand findet man Knochen, nämlich die 5 Bauch- oder Lendenwirbel, sowie an seiner obern (Brust-) Grenze die 5 letzten Rippen. Die Bauchmuskeln umhüllen, stützen und bewegen nicht nur die Baucheingeweide, sondern dienen auch zum Vor- und Seitwärtsbegen des Oberkörpers. — Die vordere Bauchwand, auch geradehin Bauch genannt, zeigt oben in der Mitte am Ende des Brustkastens, im vordern Ausschnitte des Brustkastens, die Magenrube (oder fälschlich Herzgrube). Fast im Mittelpunkte des Bauches, also unterhalb der Magenrube, befindet sich der Nabel. Die untere Grenze des Bauches, wo dieser an das Becken stößt, heißt die Leistenengegend und unter dieser befindet sich die Schenkelbeuge. In diesen Stellen hat die fleischige und sehnige Bauchwand einige dünne Stellen und Lücken (den Leisten- und Schenkelkanal), durch welche nicht selten Stücke von Baucheingeweiden (besonders Darm und Leber, s. bei Bauchhöhle) aus der Bauchhöhle heraus und unter die Bauchwand treten. Die so entstehenden Geschwülste werden Bauchbrüche, Bruchschäden, genannt. Sie verlangen durchaus das Tragen eines anzupassenden Bruchbandes.

Die Bauchhöhle (s. Taf. X. S. 116) ist weit umfangreicher als man nach dem äußern Umfange des Bauches vermuthen sollte. Dies kommt daher, weil ihr Dach vom Zwerchfelle (s. S. 64) gebildet wird, welches

sich unterhalb der letzten Rippen nach oben in die Brusthöhle hinein wölbt. Auch dehnt sich diese Höhle noch herunter bis in das große Becken aus. — Nach Eröffnung der Bauchhöhle fällt sofort der dünne, glatte und glänzende, bläulichweiße Leberzug auf, den die meisten Baueingeweide und die Bauchwände besitzen; er heißt Bauchfell (f. S. 76). Eine fetthaltige Verlängerung desselben hängt über die Därme hinweg (wie ein Vorhang), sie hat den Namen großes Netz, einige andere dienen zur Anheftung der Därme und werden Gekröse genannt.

Betrachten wir nun die Baueingeweide in ihrer Lage, so finden wir im obersten Theile der Bauchhöhle, gleich unter dem Zwerchfelle: die Leber (f. S. 83) am weitesten rechts, links daneben (hinter der Magenrube) den Magen (f. S. 79) und am weitesten links, an den Magenrund angeheftet, die Milz (f. S. 42). Heben wir den Magen in die Höhe, so wird hinter demselben die Bauchspeicheldrüse (f. S. 85) sichtbar. Schlagen wir die Leber nach oben so um, daß deren untere Fläche zu sehen ist (f. Fig. 26. S. 72), so kommen an derselben die Gallenblase und die größern Gallenwege, sowie die Pfortader (f. S. 38) zum Vorschein, darunter aber der Zwölffingerdarm.

Unterhalb der Leber, des Magens und der Milz zieht sich der Quergrimmdarm (f. S. 82) von der rechten zur linken Seite der Bauchhöhle quer herüber (von der Leber zur Milz). Er wird, wenn wir ihn außen am Bauche bezeichnen wollten, etwa zwischen Magenrube und Nabel zu liegen kommen. Das aufsteigende und absteigende Stück dieses Grimmdarms (f. S. 83) liegen im Seitentheile der Bauchhöhle, der aufsteigende Grimmdarm in der rechten Seite, der absteigende mit der S-förmigen Krümmung in der linken Seite. So werden vom queren, aufsteigenden und absteigenden Grimmdarme die Gekrösedärme (der Leer- und der Krummdarm, f. S. 81) oben und seitlich umgrenzt, denn diese füllen den ganzen mittlern und untern Theil der Bauchhöhle aus. Da wo der Dünndarm in den Dickdarm übergeht, das ist rechts unten in der Bauchhöhle, befindet sich noch der Blinddarm mit dem Wurmfortsatze (f. S. 82).

Entfernen wir die genannten, der Verdauung dienenden Eingeweide aus der Bauchhöhle, so kommt die hintere Wand dieser Höhle zu Gesicht und an dieser (f. Fig. 26) in der Mitte die 5 Lendenwirbel; vor diesen die große Körperpulsader (Bauch-Aorta) mit den Ursprüngen großer Eingeweidepulsadern, die von dem Sonnengeflecht (f. S. 51) umspinnen sind, und die untere Hohlader, sowie viele Lymphgefäße mit dem Anfangsstücke des Milchstranges. Zu beiden Seiten der Lendenwirbelsäule lagert, von viel weichem Fette umhüllt eine Niere mit der Nebenniere. Aus dem

innern Rande der Niere ragt das Nierenbecken heraus und dieses geht nach unten in den Harnleiter fort.

4. Das **Becken** bildet die unterste Abtheilung des Rumpfes; es dient demselben beim Sitzen als Grundlage und den Beinen zur Anheftung. Das Knochengeriiste des Beckens (s. Taf. I. Fig. III. S. 12) bildet einen aus mehreren Knochenstücken zusammengesetzten Ring oder eine becherförmige Knochenkapsel, deren vordere Hälfte beim Stehen auf den Köpfen der Oberschenkelbeine ruht und dessen hintere Hälfte die Wirbelsäule trägt. Die Knochen an der hintern Beckenwand sind: das Kreuzbein und das Steißbein; die vordere und die seitliche Wand wird vom (rechten und linken) großen Beckenknochen gebildet. An dem letzteren Knochen wird das obere schaufelförmige Stück Hüftbein, das untere Sitzbein und das vordere Schambein genannt. An der Seite des Beckenknochens befindet sich zur Aufnahme des Schenkelkopfes und zur Bildung des Hüftgelenks eine tiefe Grube, die Pfanne. Das knöcherne Beckengerüste, welches in eine obere Abtheilung, das große Becken, und in eine untere oder das kleine Becken zerfällt, ist äußerlich mit vielen starken Muskeln umlagert, von denen die meisten der Bewegung der Beine dienen. Der obere Rand oder der Kamm des Hüftbeins wird im gewöhnlichen Leben die Hüfte genannt und bildet die seitliche Grenze zwischen Bauch und Becken. Am Sitzbein heißt der untere kulbige Winkel der Sitzknorren. Auf diesem ruht unser Körper beim Aufrechtstehen.

Der innere Raum des Beckens oder die Beckenhöhle gehört mit ihrer obern, weiten und schüsselförmigen Abtheilung noch der Bauchhöhle an und wird von Därmen (von einem Theile des Gekrös-darmes, des Grimmdarmes, sowie vom Blinddarme) ausgefüllt. Die untere engere Höhle, die des kleinen Beckens, birgt vorn die Harnblase (s. S. 116 Taf. X.) und hinter dieser den Mastdarm (s. S. 72 Fig. 26). Durch die Oeffnungen in der Wand des kleinen Beckens treten zahlreiche und große Nerven und Gefäße heraus zu den äußern Beckentheilen und den Beinen.

### C. Gliedmaßen.

Die Gliedmaßen oder Extremitäten hängen dem Rumpfe an und bestehen aus mehreren Abtheilungen, die durch Gelenke mit einander verbunden sind. An jeder Abtheilung bezeichnet man zwei Flächen und zwei Ränder: die vordere oder Gesicht- und die hintere oder Rückenfläche, einen äußern und einen innern Rand. Es giebt obere und untere Gliedmaßen.

1. Die **oberen Gliedmaßen** oder die Brustglieder, die **Arme**, (f. S. 12. Taf. I. Fig. VI.) hängen bei aufrechter Stellung des Menschen vom obern Theile des Brustkastens bis etwa zur Mitte des Oberschenkels herab und können mit ihrem untersten Theile, der Hand, vermöge ihrer Gelenke, alle Gegenden des Körpers berühren. Die Arme sind, nebst der Zunge, die beweglichsten Theile des menschlichen Körpers. — Die Pendelbewegungen der Arme gleichen die seitlichen Schwankungen des Leibes beim aufrechten Gange aus. Ihre Wurfbewegungen unterstützen ihn beim Laufen und Springen. Man unterscheidet am Arme die Schulter, den Oberarm, den Unter- oder Vorderarm und die Hand.

a. Die **Schulter** oder **Achsel**. Der höchste Theil des Arms, welcher dem Körper in seinem Obertheile die volle Breite giebt, wird vorn vom Schlüsselbeine, hinten vom Schulterblatte gebildet. Das letztere trägt die Gelenkgrube für den Oberarm (d. i. das Achselgelenk), das erstere hält wie ein Strebepeiser das Schulter- und Achselgelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nöthige Freiheit in seinen Bewegungen. Unterhalb des Achselgelenkes befindet sich zwischen starken Muskeln die **Achselhöhle**, in welcher eine große Puls- und Blutader, sowie viele dicke Armnerven und zahlreiche Lymphdrüsen verborgen liegen.

b. Der **Oberarm** ist das vom Achsel- bis Ellenbogengelenk reichende Stüd des Armes; er besitzt nur einen Knochen, das **Oberarmbein**. Dieser Knochen ist ringsum von Muskeln umgeben, die den Vorderarm bewegen. Die Hauptpulsader läuft an der innern Fläche des Oberarms herab.

c. Der **Vorder- oder Unterarm**, welcher seine Lage zwischen Ellenbogen- und Handgelenk hat, wird in seiner knöchernen Grundlage von 2 Knochen gebildet, vom Ellenbogenbeine an der innern oder kleinen Fingerseite, und von der Speiche an der äußern oder Daumenseite. Die Muskeln am Vorderarme können die Speiche, die Hand und die Finger bewegen.

d. Die **Hand**, an welcher man die Hohlhand und den Handrücken unterscheidet, zerfällt in die von 8 kleinen Knöcheln gebildete Handwurzel (d. i. das oberste an das Handgelenk stoßende Stüd), in die Mittelhand, mit 5 Knochen, und in die 5 Finger (den Daumen-, Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), von denen, mit Ausnahme des Daumens, jeder 3 Glieder hat; das dritte Glied trägt den Nagel. — In der Hohlhand liegen zwei Pulsaderbögen und zahlreiche Nerven. Auf dem Handrücken sind die straffen Fleisken, welche den langen, vom Vorderarme herabkommenden Streckmuskeln der Finger angehören, deutlich fühl- und sichtbar.

2. Die **untere Gliedmaße** oder das **Bein**, (f. S. 12. Taf. I. Fig. VII. u. IX.) das Organ des Stehens und Fortschreitens, hängt von der Seite des Beckens herab und bildet beim Erwachsenen ziemlich die Hälfte der ganzen Körperlänge. Es zerfällt in den Oberschenkel, den Unterschenkel und den Fuß.

a. Der **Oberschenkel**, welcher sich vom Hüftgelenke bis zum Kniegelenke erstreckt, besitzt nur einen einzigen, mit starken Muskeln umgebenen Knochen, das **Oberschenkelbein**, welches mit seinem Kopfe in die Pfanne des Beckenknochens eingefügt ist und hier durch Luftdruck festgehalten wird. Ein starkes

Hand (das sogen. runde Schenkelband), welches im Hüftgelenke selbst liegt, 5 zwischen der Pfanne und dem Schenkelkopf angewachsen, es beschränkt die Drehbewegung des Oberschenkels. An seiner vordern und hintern Fläche verlaufen zwischen den vom Becken entspringenden Muskeln (die den Ober- und Unterschenkel bewegen können) große Nerven und Gefäße.

b. Das Knie, mit der Kniegelenkhöhle im Innern, wird vom untern Ende des Oberschenkelknochens, dem obersten Stücke des Schienbeins und vorn von der Kniescheibe gebildet. In der Kniekehle, d. i. der Grube an der hintern Fläche des Kniegelenks, liegen ziemlich starke Gefäße und Nerven.

c. Der Unterschenkel reicht vom Knie- bis zum Fußgelenk und besteht 2 Knochen, von denen der stärkere, an der innern oder an der Seite der großen Zehe liegende, das Schienbein, der dünnere, nach außen in der Richtung der kleinen Zehe liegende, das Wadenbein heißt. Beide Knochen sind am Fußgelenke mit je einem Knorren versehen, welcher als Knöchel bezeichnet wird. Die starken Muskeln an der hintern Fläche des Unterschenkels, welche die Wade bilden und besonders beim Laufen wirken, vereinigen sich zu der an die Ferse angehefteten Achillessehne.\*)

d. Der Fuß, mit der Fußsohle und dem Fußrücken, hat in seinem Baue große Ähnlichkeit mit der Hand. Er zerfällt in die Fußwurzel (mit 7 Knochen), in den Mittelfuß (mit 5 Knochen) und in die 5 Zehen mit ihren Gliedern. — In der Fußsohle liegen zwei Pulsaderbögen und ziemlich starke Nerven.

### Lebenslauf des Menschen.

Allen organischen Körpern oder Organismen (also den Menschen, Thieren und Pflanzen) kommt eine gewisse Dauer ihres Daseins (Lebensdauer) zu und während dieser durchlaufen sie eine gefegmäßige Reihe von bestimmten Bildungsperioden, die man Entwicklungsstufen, Lebensabschnitte, Lebensalter, nennt. Bei jedem Organismus nehmen wir wahr, daß er entsteht, zu einer bestimmten Stufe der Vollkommenheit (Reife) gelangt, auf dieser einige Zeit verweilt und sich fortpflanzt, und sodann allmählig wieder an der früheren Vollkommenheit abnimmt, bis er endlich zu Grunde geht.

Der Mensch durchläuft nach seiner Geburt einen Zeitraum der Unreife, der Reife und des Weltens. Ein jeder dieser Zeiträume

\*) Der Name Achillessehne schreibt sich höchst wahrscheinlich davon her, daß der griechische Held Achilles, den die Nythe nur an dieser Stelle verwundbar sein ließ, an den Folgen eines Pfeilschusses (von Paris) in die Ferse starb. Achill's Mutter, Thetis, hatte nämlich in Folge eines Orakelspruches ihren Sohn, um ihn unverwundbar zu machen, in den Styx getaucht und dabei an der Ferse gehalten, so daß diese nicht mit eingetaucht wurde und verwundbar blieb. — Man könnte den Namen aber auch daher leiten, daß Achill die Leiche des Hector mit Riemen, die er um diese Sehne zog, an seinem Triumphwagen befestigte.

läßt wieder mehrere Abschnitte mit besondern Erscheinungen erkennen die sich aber nicht ganz genau nach Jahren eintheilen lassen, da die einzelnen Epochen, wie auch schon aus der ganz allmäligen Ausbildung des Körpers hervorgeht, nicht scharf von einander gefondert sind, sondern nur allmälige Uebergänge in einander machen. Auch hat Klima, Lebensweise, Geschlecht, Erziehung, Körperbeschaffenheit u. s. w. Einfluß auf die Dauer der einzelnen Lebensabschnitte.

A. Der Zeitraum der **Unreife**, welcher sich durch das fortwährende Wachsthum des Körpers und das Entfalten seiner Form charakterisirt, dauert von der Geburt bis zum Anfange der Reife, welche bei uns zu Lande beim weiblichen Geschlechte etwa um das 20., beim männlichen um das 24. Lebensjahr eintritt. Er zerfällt in die Kindheit und Jugend oder in folgende Epochen:

1. Das Alter des **Neugeborenen** umfaßt die ersten 6 bis 8 Lebenstage. Das Treiben des Neugeborenen (der etwa 19 bis 22 Zoll lang, 6 bis 7 Pfund schwer ist) besteht nur darin: zu athmen, zu schlafen, Milch zu trinten, zu schreien, Urin und Stuhl zu entleeren.

2. Das **Säuglings**-Alter begreift die ersten 9 bis 12 Monate des Lebens in sich und reicht bis zum Entwöhnen des Kindes von der Mutterbrust. In dieser Lebensperiode erwachen allmälig die Sinne und rufen im Gehirn die ersten Spuren von Thätigkeit hervor. Uebrigens geht das Wachsthum des jetzt durch reichliche Fettablagerung runder werdenden Körpers ziemlich schnell vor sich und es brechen etwa im 9. Monate die ersten Milchzähne (gewöhnlich zuerst die beiden mittlern untern Schneidezähne) hervor.

3. Das **Kindes**-Alter oder das Alter der Milchzähne (welche zu Ende des 2. Jahres in der Regel alle 20 vorhanden sind), fängt mit dem Ende des ersten Jahres an und endet mit dem eintretenden Zahnwechsel um das 7. Jahr. Dieses Alter, welches sich durch eine verhältnismäßig rasche körperlich und geistige Aus bildung vor allen andern Lebensaltern auszeichnet, läßt sich in das erste und zweite Kindesalter trennen. — Das erste Kindesalter umfaßt das 2., 3. und bei etwas zurückgebliebenen Kindern auch noch das 4. Jahr. Das Kind lernt stehen, laufen, sprechen und entwickelt einen großen Nachahmungstrieb. — Das zweite Kindesalter begreift das 5., 6. und bei vieler in der Entwicklung zurückgebliebenen Kindern auch noch das 7. Lebensjahr in sich.

4. Das **Jugend**- (Knaben- und Mädchen-) Alter umfaßt die Schuljahre und reicht in unserm Klima etwa vom 7. oder 8. Lebensjahr bis zum 14. beim Mädchen und 16. beim Knaben. Es beginnt mit dem Zahnwechsel und endet mit dem Eintritte der Mannbarkeit (Pubertät).

5. Das **Jünglings**- und **Jungfrauen**-Alter reicht vom Beginn der Pubertät bis zur Beendigung des Wachsthums; in unserm Klima beim männlichen Geschlechte etwa vom 16. bis 24., beim weiblichen vom 14. bis 20. Jahre. Es ist diese Periode das Alter des Reifens, so daß die wirkliche Reife erst am Ende derselben eintritt. In diesem Alter erreichen alle Organe nach und nach die im Zeitraume der Reife erforderliche Beschaffenheit.

B. Der Zeitraum der **Reife** oder das mittlere Lebensalter, das Mannes- und Frauenalter, giebt sich durch die vollständige Ausbildung des Organismus kund und nimmt seiner

ist unnatürlich (abnorm, zufällig, frühzeitig) und erfolgt entweder durch Krankheit mehr oder weniger schnell, oder gewaltsam, durch äußere Gewaltthätigkeiten.

Zur **Leiche** (ober zum Leichnam) ist nach dem Aufgehörthaben des Stoffwechsels (dem Gestorbensein, Tode) der Mensch geworden und nun treten in seinem Körper Erscheinungen und Veränderungen auf, welche nach rein physikalischen und chemischen Gesetzen vor sich gehen. Alle diese Erscheinungen heißen Leichenerscheinungen und zu ihnen gehören: Leichengeruch, Leichenblässe, Todtenkälte, Todtenflecke und Todtenstarre.

Nach dem Schwinden der Leichenerscheinungen treten nun die der **Fäulnis** ein, durch welche die früher lebenden organischen Stoffe des menschlichen Körpers, unter dem Einfluß des Sauerstoffs der Luft und mikroskopisch kleine Organismen (Bakterien) in unorganische Stoffe (vorzüglich in Kohlenäure, Wasser, Ammoniak und Asche) umgewandelt werden. — Es ist manchmal schwierig das Gestorbensein mit Sicherheit anzugeben und vom Scheintod (s. später) zu unterscheiden. Die beste Auskunft giebt hier das Behorchen des Herzens durch den Arzt, da Unhörbarkeit der Herztöne am sichersten den Tod andeutet. Nicht zu frühes Beerdigen (nicht vor 72 Stunden) und Eintritt der Fäulnis schätzen vor dem Lebendigbegrabenwerden. — Jede Leiche sollte aus Gesundheitsrückichten für die Lebenden (zumal bei Epidemien, Volksseuchen) in ein Leichenhaus gebracht werden und dort bis zur Beerdigung liegen bleiben. Die Leichenverbrennung (d. h. mit Feuer und Flamme, denn das Verfaulen ist auch eine, aber ganz langsame Verbrennung ohne Flamme) ist die geeignetste und für die Gesundheit der Lebenden unschädlichste Art der Leichenbestattung.

## Gesundheitslehre (Diätetik, Hygiene).

### Lebens- und Gesundheits-Regeln.

Jeder Mensch hat die Verpflichtung, sich mit Dem bekannt zu machen, was seinem Körper nützen und was ihm schaden kann. Erst diese Kenntniß setzt ihn in den Stand sich vor Krankheiten und selbst vor frühem Tode zu bewahren. Krankheiten aber, wenn sie eingetreten sind, zu heilen, ist weit schwerer als solche zu verhüten. — Um nun unserm Körper die richtige Pflege angedeihen lassen zu können, müssen wir Kenntniß haben: 1) von den zum Leben unentbehrlichen Bedürfnissen, wie: Luft, Wasser, Nahrung, Licht und Wärme; 2) von denjenigen Werkzeugen und Vorgängen innerhalb unseres Körpers, welche der Ernährung desselben (den Stoffwechsel) dienen und sich vorzugsweise auf das Blut, die Quell

nicht nur unangenehm, sondern sogar schädlich sind, aus dem Blute herauszuschaffen. Solche Stoffe besitzt das Blut aber in ziemlicher Menge, weil es fortwährend die abgenutzten, unbrauchbar gewordenen Bestandtheile aller Organe wieder aufnimmt. Die Entfernung dieser unbrauchbaren Stoffe, und damit die Reinigung des Blutes, geschieht durch die Lungen, die Leber, die Nieren und die Haut. Die Arbeit dieser Theile, welche allerdings auch ohne unser Zuthun vor sich geht, kann aber doch von uns unterstützt werden.

Besitzen wir nun auch gutes Blut in der gehörigen Menge, so nützt uns dies doch noch nichts, wenn es nicht in flottem Strome durch alle Theile unseres Körpers hindurchströmt. Deshalb ist eine andere Hauptbedingung:

**Der für das Leben und die Gesundheit so wichtige Kreislauf des Blutes muß in regelmäßigem Gange erhalten werden.**

Wenn das Kreifen des Blutes durch unsern Körper auch ganz ohne unser Zuthun geschieht, so sind wir doch im Stande Einfluß darauf auszuüben, weil wir die dazu erforderlichen Werkzeuge (besonders das Herz) vor Schaden bewahren und in ihrer Arbeit (durch Bewegungen, kräftiges Athmen &c.) in Etwas zu unterstützen vermögen.

Die Ernährung unseres Körpers durch gutes, unbehindert kreisendes Blut verlangt nun, wenn sie innerhalb unseres Körpers richtig von statten gehen soll, durchaus noch die gehörige Temperatur, eine Wärme von etwa 30° R. — Die Entwicklung unserer Körperwärme findet in den Geweben und im Blute statt und das Verbrennungs- (Heizungs-) Material liefern theils unsere Nahrungsmittel, theils die durch Arbeit und Thätigsein abgenutzten Stoffe der verschiedenen Körpertheile. Auch beim Arbeiten der Organe entwickelt sich Wärme. Den zum Verbrennen dieses Materials nöthigen Sauerstoff schaffen wir innerhalb der Lungen durch das Einathmen guter atmosphärischer Luft in unser Blut. Es ist deshalb ebenfalls eine Lebensbedingung:

**stets, bei Tage wie auch bei Nacht, gute reine Luft zu athmen und die Athmungswerkzeuge vor Schaden zu behüten.**

Ein Haupterforderniß zur gehörigen Unterhaltung des Athmungsprocesses ist einerseits: daß gute Luft ungehindert bis in die letzten Enden der Luftröhre, also bis in die Lungenbläschen, gelangen, und



