

Biblioteka Gł. AWF w Krakowie



1800052798



V7 178698
XX002165046

38865

~~P. 74.~~

Der menschliche Körper,

sein Bau, seine Verrichtungen und seine Pflege

nebst einem Anhang:

Die erste Hülfe bei plötzlichen Unfällen.

Mit besonderer Berücksichtigung des Turnens
gemeinfasslich dargestellt

von

Dr. med. G. Broesike,

Prosector am I. Kgl. anatomischen Institut und vortragendem Arzte an der
Kgl. Turnlehrer-Bildungsanstalt zu Berlin.

Mit 116 zum Theil farbigen Abbildungen im Texte.



BERLIN NW 6.
FISCHER'S MEDICIN. BUCHHANDLUNG
H. KORNFELD.
1894.



345



Dem thatkräftigen Förderer jedes turnerischen Strebens

Herrn Geheimen Regierungsrat

Dr. Reinhold Köpke

vortragendem Rat im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, Direktor der Kgl. Turnlehrerbildungsanstalt zu Berlin, Ritter pp.

ehrerbietigst zugeeignet

vom

Verfasser.

Vorrede.

Das vorliegende Werk verdankt seine Entstehung einer Anregung des Herrn Geheimraths Dr. R. Köpke, welcher es wünschenswerth fand, dass den Eleven und Elevinnen der hiesigen Kgl. Turnlehrer-Bildungsanstalt ein Lehrbuch zur Verfügung stände, welches den von mir in den dortigen Cursen vorgetragenen Lehrstoff in gemeinfasslicher Form enthalten und womöglich durch Abbildungen veranschaulichen sollte. Hierdurch sollte Jedem die Gelegenheit geboten werden, den Vorträgen mit grösserem Verständnis folgen zu können, ohne durch das lästige, verwirrende und zeitraubende Mitschreiben abgelenkt zu werden. Auch für den Vortragenden bildet ja der Zwang des Dictirens einen lästigen Hemmschuh, welcher nur dazu dient, den Gang seines Vortrages zu verlangsamen und die freie Entfaltung seiner Rede zu beschränken. Endlich sollte das vorliegende Werk jedem meiner Zuhörer die Möglichkeit gewähren, sich an der Hand desselben auch nach dem Verlassen der Anstalt ohne grosse Schwierigkeit alles daselbst Gehörte und Gelernte jederzeit wieder ins Gedächtnis zurückrufen zu können, falls ihm in seiner Berufsthätigkeit das Bedürfnis hierzu kommen sollte.

Wenngleich somit dieses Buch in erster Linie turnerischen Bedürfnissen angepasst sein musste, so habe ich mich beim Schreiben desselben doch nicht dazu entschliessen können, dasselbe lediglich in diesen engen Rahmen einzuzwängen. Natürlich musste die Knochen-, Bänder- und Muskellehre ausführlicher behandelt werden, als dies gewöhnlich in derartigen populären Werken der Fall ist, weil ohne deren Kenntnis der Turnlehrer kaum in wirklich verständnisvoller, d. h. jedem Einzelnen richtig angepasster Weise die harmonische körperliche Ausbildung seiner Schüler leiten oder auf dem Turnplatz vorkommende Unfälle in Bezug auf Ursache, Erscheinungen und Behandlung richtig individualisiren könnte. Indessen konnte ich mich andererseits nicht dazu entschliessen, mich nur auf die

Alltagsbedürfnisse des Turners und Turnlehrers zu beschränken. Der innere Gehalt des Werkes und das ihm entgegengebrachte Interesse musste sich meiner Ansicht nach erhöhen, wenn es mir gelang, in demselben jedem Gebildeten in leichtfasslicher Form und mit Hülfe von zahlreichen Abbildungen alles dasjenige zu geben, was ihm die moderne Wissenschaft über seinen Körper Wissenswerthes und Interessantes bietet. So möchte ich denn mit diesem Werke nicht allein dem Turner, sondern auch dem angehenden Mediciner, dem naturwissenschaftlich gebildeten Lehrer, ja schliesslich jedem Einzigen einen Dienst geleistet haben, welcher sich durch selbstständiges Studium über alles das aufklären will, was seinen eigenen Körper angeht.

Ein flüchtiges Durchblättern des Buches wird dem Leser zeigen, dass die Anatomie und Physiologie, d. h. die Lehre vom Bau und von den Verrichtungen des menschlichen Körpers, nur einen verhältnismässig bescheidenen Umfang, d. h. noch nicht einmal die Hälfte des ganzen Werkes, einnimmt. In den übrigen Abschnitten desselben wird die Gesundheitspflege und die erste Hülfe bei plötzlichen Unfällen (das sogen. Samariterwesen) behandelt. In Bezug auf die Gesundheitspflege habe ich mich vielfach an das treffliche Werk von Erismann angelehnt, welches allen denjenigen angelegentlichst empfohlen werden kann, die sich ausführlicher mit diesem Wissenszweige beschäftigen möchten. Bei der Samariterkunde habe ich nicht blos die auf dem Turnplatz vorkommenden, sondern auch alle übrigen Unfälle genauer geschildert, welche ein Eingreifen des Laien erfordern können, bevor der Arzt zur Stelle ist. Der Preis des Buches ist in Anbetracht der zahlreichen Abbildungen nicht unmässig zu nennen, zumal wenn man bedenkt, dass dasselbe eine ganze Reihe von Einzelwerken ähnlichen Inhaltes, wie z. B. ein Lehrbuch der Anatomie, einen anatomischen Atlas, ein Lehrbuch der Gesundheitspflege, ein Werk über Samariterkunde u. s. w., zugleich zu ersetzen im Stande ist.

Um auch dem Nichtlateiner das Studium dieses Buches zu erleichtern, habe ich mich nicht allein in Bezug auf die Anatomie, sondern auch sonst möglichst an die deutschen Bezeichnungen gehalten, wengleich ich es andererseits doch für zweckmässig hielt, die lateinische Uebersetzung derselben — wenigstens meistens — in Klammern hinzuzufügen. Ich habe dabei die Absicht gehabt, den akademisch gebildeten Lesern meines

Werkes das spätere Studium von naturwissenschaftlichen oder sogar medicinischen Werken zu erleichtern, falls sie einmal in diese Lage kommen sollten. Nur in denjenigen seltenen Ausnahmefällen, in welchen die deutschen Bezeichnungen zu Missverständnissen führen konnten, habe ich mich der — übrigens meist verdeutschten — entsprechenden lateinischen Ausdrücke bedient. Für den angehenden Turnlehrer sei schliesslich noch bemerkt, dass alles Wichtige in diesem Werke durch gesperrte Lettern hervorgehoben ist. Die Turnlehrerin findet in demselben allerdings erheblich mehr, als ihr Beruf erfordert: sie wird jedoch im Allgemeinen wohl stets für sich das wirklich Wichtige und Nothwendige richtig herausgreifen, wenn sie sich in dem Text über alles dasjenige zu orientiren versucht, was sie auf den Abbildungen bezeichnet findet. Vielleicht ist es mir übrigens später einmal möglich, einen Auszug aus dem vorliegenden Werke lediglich für Turnlehrerinnen zu verfassen.

So übergebe ich denn dieses Buch dem wohlwollenden Urtheile der Leser, indem ich den Wunsch und die Hoffnung ausspreche, dass dasselbe wenigstens hier und da als willkommen begrüsst werden möge!

Berlin, im Mai 1894.

Dr. med. Gustav Broesike.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
I. Einleitung	1
II. Die elementaren Bestandtheile des menschlichen Körpers	7
1. Die Zelle	7
2. Die Grundsubstanzen	12
3. Fasern	12
4. Körnchen	13
5. Flüssigkeiten	13
III. Die Gewebe des menschlichen Körpers	14
1. Das Epithelgewebe	14
2. Das Bindegewebe	16
a) Das Bindegewebe	17
b) Das Fettgewebe	19
c) Das Knorpelgewebe <i>knorpel</i>	20
d) Das Knochengewebe	22
e) Das lymphatische oder Lymphdrüsengewebe	22
3. Das Muskelgewebe	23
a) Das quergestreifte Muskelgewebe	24
b) Das glatte Muskelgewebe	25
4. Das Nervengewebe	27
a) Die Nervenzellen	27
b) Die Nervenfasern	28
5. Blut und Lymphe	32
IV. Die menschliche Haut	36
1. Die Oberhaut	36
2. Die Unterhaut	39
3. Das Unterhautfettgewebe	39
4. Die Nebenorgane der Haut	40
5. Einiges über die Pflege der Haut	44
V. Allgemeine Bemerkungen über den größeren Aufbau des menschlichen Körpers	48
VI. Knochenlehre	51
1. Allgemeines	51
2. Der Schädel	55
3. Die Wirbelsäule	60

	Seite
a) Die Wirbel	60
b) Die Krümmungen und Verkrümmungen der Wirbelsäule	63
4. Der Brustkorb	70
a) Das Brustbein	70
b) Die Rippen	72
c) Allgemeines	73
5. Die obere Extremität	76
a) Das Schlüsselbein	76
b) Das Schulterblatt	77
c) Das Oberarmbein	78
d) Die Unterarmknochen	80
e) Die Handknochen	82
6. Die untere Extremität	84
a) Das Becken	84
b) Das Oberschenkelbein	88
c) Die Unterschenkelknochen	91
d) Die Fussknochen	92
Anhang: Ueber die Verkrümmungen an den Knochen der unteren Extremität	95
VII. Gelenk- und Bänderlehre	101
1. Allgemeines	101
2. Die Gelenke des Kopfes	107
3. Die Gelenke und Bänder der Wirbelsäule	108
4. Die Gelenke und Bänder des Brustkorbes	111
5. Die Gelenke und Bänder der oberen Extremität	112
a) Die Schlüsselbeingelenke	112
b) Das Schultergelenk	113
c) Das Ellbogengelenk	115
d) Die Gelenke zwischen Elle und Speiche	116
e) Die Gelenke der Hand	116
6. Die Gelenke und Bänder der unteren Extremität	120
a) Die Gelenke und Bänder des Beckens	120
b) Das Hüftgelenk	122
c) Das Kniegelenk	123
d) Die Gelenke zwischen den beiden Unterschenkelknochen	126
e) Die Gelenke und Bänder des Fusses	126
VIII. Muskellehre	130
Allgemeines	130
1. Die Kopfmuskeln	138
2. Die Halsmuskeln	141
3. Die Brustmuskeln	144
4. Die Bauchmuskeln	149
Anhang: Der Leistenkanal nebst allgemeinen Bemerkungen über Eingeweidebrüche	150
5. Die Rückenmuskeln	153
6. Die Muskeln der oberen Extremität	157

	Seite
a) Die Schultermuskeln	157
b) Die Oberarmmuskeln	159
c) Die Unterarmmuskeln	163
d) Die Muskeln der Hand	172
7. Die Muskeln der unteren Extremität	173
a) Die Hüftmuskeln	173
b) Die Oberschenkelmuskeln	178
c) Die Unterschenkelmuskeln	182
d) Die Fussmuskeln	188
8. Die wichtigsten gymnastischen Geräthe und Sportszweige in Bezug auf ihren Werth für die Ausbildung der einzelnen Muskelgruppen	190
 IX. Eingeweidelehre	 202
1. Die Athmungsorgane	204
a) Die Nasenhöhle	204
b) Der Schlund oder Rachen	205
c) Der Kehlkopf	207
d) Die Luftröhre nebst der Schilddrüse	209
e) Die Lungen	210
f) Das Brustfell	213
2. Die chemischen und mechanischen Vorgänge bei der Athmung	215
3. Die Pflege der Athmungsorgane	218
4. Die Verdauungsorgane	227
a) Die Mundhöhle	227
b) Der Schlund	231
c) Die Speiseröhre	231
d) Der Magen	232
e) Der Darmkanal	235
f) Die Leber	239
g) Die Bauchspeicheldrüse	241
h) Die Milz	242
5. Die Ernährung des menschlichen Körpers	242
a) Die Nahrungstoffe'	244
b) Die Nahrungs- und Genussmittel	258
6. Die Harnorgane	283
7. Anhang: das Bauchfell	287
 X. Die Sinnesorgane	 289
1. Das Sehorgan	289
a) Der Bewegungsapparat des Auges	289
b) Die Schutzmittel des Auges	290
c) Der Augapfel	291
d) Die Pflege des Sehorganes	295
2. Das Gehörorgan	298
a) Das äussere Ohr	298
b) Das Mittelohr	300
c) Das innere Ohr	301
3. Das Geruchsorgan	303

	Seite
4. Das Geschmacksorgan	303
5. Das Gefühlsorgan	303
XI. Das Gefäßsystem	304
1. Das Herz nebst dem Herzbeutel	306
2. Die Arterien	313
A) Die Lungenarterie	313
B) Die Aorta	313
a) Die Arterien des Kopfes und des Halses	316
b) Die Arterien der oberen Extremität	318
c) Die Beckenarterien	320
d) Die Arterien der unteren Extremität	320
3. Die Venen	322
4. Die Lymphgefäße	324
5. Der Kreislauf des Blutes im menschlichen Körper	326
XII. Das Nervensystem	328
1. Die Centralorgane	328
a) Das Gehirn	329
b) Das Rückenmark	330
2. Die peripherischen Nerven	331
a) Die Hirnnerven	332
b) Die Rückenmarksnerven	333
3. Der sympathische Nerv	333
4. Die Pflege des Nervensystems	335
XIII. Weitere Betrachtungen über die Pflege der Gesundheit	341
1. Die Gesundheitspflege in der Schule	341
2. Eigenwärme und Kleidung	348
3. Die Wohnung	363

Anhang:

Die erste Hülfe bei plötzlichen Unfällen.

I. Einleitung	373
1. Allgemeines	373
2. Der Samariter-Verbandkasten	377
3. Verbandslehre	380
4. Künstliche Athmung	390
5. Der Transport von Verunglückten	393
II. Die häufigsten Unfälle (alphabetisch geordnet)	399
1. Aetzungen	399
2. Berausung s. unter Trunkenheit	433
3. Blasenbildung	400
4. Blitzschlag	401
5. Blutsturz, innere Blutungen	402
6. Brunnengase	404
7. Contusionen s. unter Quetschungen	430
8. Epilepsie, epileptische Anfälle s. unter Krämpfe	426

	Seite
9. Erfrieren	404
10. Erhängen	407
11. Erstickung	407
12. Ertrinken	408
13. Fallsucht s. unter Krämpfe	426
14. Fremdkörper	410
a) Im Auge	410
b) Im Ohr	411
c) In der Nase	411
d) In den Luftwegen	412
e) In den Speisewegen	412
15. Gasvergiftung	413
16. Grubengase s. unter Brunnengase	404
17. Hautabschürfungen	413
18. Hirnerschütterung	414
19. Hitzschlag	415
20. Insektenstiche	417
21. Knochenbrüche	417
a) Obere Extremität	422
b) Untere Extremität	423
c) Kopf und Rumpf	424
22. Kohlendunstvergiftung	425
23. Krämpfe	426
24. Leuchtgasvergiftung	427
25. Muskelzerrung und Muskelzerreissung	427
26. Nasenbluten	428
27. Ohnmacht	429
28. Quetschungen	430
29. Scheintod	432
30. Schlaganfall	433
31. Sonnenstich s. unter Hitzschlag	415
32. Trunkenheit	433
33. Unterleibsbrüche	434
34. Verätzungen s. unter Aetzungen	399
35. Verbrennungen	435
36. Vergiftungen	438
37. Verrenkung	440
38. Verschüttung	443
39. Verstauchung	443
40. Wunden	445
a) Verschiedene Arten der Wunden	446
b) Die Blutstillung der Wunden	447
c) Die Anlegung eines Wundverbandes	453
d) Die Behandlung der vergifteten Wunden	456
41. Wundlaufen und Wundreiten	457
42. Zermalmung	457

Verzeichnis der Abbildungen.

Fig.		Seite
1.	Zellen aus einer Zwiebelknolle	4
2.	Kartoffelzelle, Stärkekörperchen enthaltend	5
3.	Das menschliche Ei	5
4.	Die Theilung einer Zelle	7
5.	Plattenepithel aus der Oberhaut eines Frosches	14
6.	Cylindrische Epithelzellen, aufrecht stehend	15
7.	Flimmerepithel	15
8.	Zwei echte, einfache Drüsen des menschlichen Körpers: die linke schlauchförmig, die rechte traubenförmig	16
9.	Lockeres Bindegewebe	18
10.	Festes Bindegewebe (Stück einer Sehne)	18
11.	Elastische Fasern und Platten	19
12.	Fettgewebe	20
13.	Hyalines Knorpelgewebe	21
14.	Knochengewebe	22
15.	Durchschnitt einer Lymphdrüse	23
16.	Quergestreiftes Muskelgewebe	24
17.	Glattes Muskelgewebe	25
18.	Ganglienzelle mit Ausläufern	27
19.	Nervenfasern, stark vergrößert	29
20.	Schematische Darstellung des Verlaufes verschiedener Nervenarten von und nach den Centralorganen und Endapparaten	30
21.	Die zelligen Elemente des Blutes	32
22.	Die menschliche Haut	36
23.	Menschlicher Schädel, im Profil gesehen	55
24.	Menschlicher Schädel, von unten gesehen (Schädelbasis)	56
25.	Das menschliche Skelet (Rückansicht)	61
26.	Brustwirbel nebst den beiden hinteren Rippenenden	62
27.	Der oberste Halswirbel (Atlas) nebst dem Zahn des zweiten Halswirbels, von oben gesehen	63
28.	Der zweite Halswirbel (Epistropheus), von hinten gesehen	63
29.	Die Krümmungen der Wirbelsäule (Profil-Ansicht)	64
30.	Kopf- und Rumpfskelet des Menschen (Vorderansicht)	71
31.	Armskelet des Menschen (Vorderansicht)	79
32.	Armskelet des Menschen (Rückansicht)	79
33.	Das Hüftbein (Profilansicht von aussen)	86
34.	Skelet des menschlichen Beines (Vorderansicht)	89
35.	Skelet des menschlichen Beines (Rückansicht)	89
36.	a. u. b. Längsschnitte durch ein wahres Gelenk	101
37.	Die Gelenkkapsel eines wahren Gelenkes, von aussen gesehen	102
38.	Die Gelenke des Kopfes und Rumpfes eines Erwachsenen	109
39.	Das Ellbogengelenk, von vorn gesehen	115
40.	Die Gelenke der Hand (Rückenfläche)	117
41.	Die Bänder der Hohlhand	118
42.	Das Kniegelenk, von vorn gesehen	124
43.	Die Gelenke des Fusses (Fussrückenseite)	128

Fig. 44.	Die Bänder der Fusssohle	Seite 129
" 45.	Die Muskeln des Kopfes und Halses (Profilansicht)	" 141
" 46.	Die Muskeln an der Vorderseite des Kopfes und Rumpfes	" 146
" 47.	Die Muskeln des Rückens	" 154
" 48.	Die Muskeln der oberen Extremität (von vorn gesehen)	" 160
" 49.	Die Muskeln der oberen Extremität (von hinten gesehen)	" 162
" 50.	Die Muskeln des Unterarmes und der Hand (Vorderansicht)	" 165
" 51.	Die Muskeln des Unterarmes und der Hand (Rückansicht)	" 168
" 52.	Die Muskeln der unteren Extremität (Vorderansicht)	" 175
" 53.	Die Muskeln der unteren Extremität (Rückansicht)	" 177
" 54.	Die Unterschenkelmuskeln (Rückansicht)	" 184
" 55.	Die Muskeln der Fusssohle	" 189
" 56.	Schnitt durch die Mittelebene des Kopfes und Halses	" 206
" 57.	Die Knorpel des Kehlkopfes, von hinten betrachtet	" 207
" 58.	Die Knorpel des Kehlkopfes, von der Seite betrachtet	" 208
" 59.	Die Brust- und Baucheingeweide von vorn betrachtet	" 211
" 60.	Horizontalschnitt durch die Brusthöhle	" 214
" 61.	Die Bauchhöhle von vorn betrachtet	" 236
" 62.	Die Rückwand der Brust- und Bauchhöhle von vorn betrachtet	" 284
" 63.	Menschliches Auge, auf dem Durchschnitt betrachtet	" 292
" 64.	Das Gehörorgan, durch einen der Stirn parallelen Schnitt (Frontalschnitt) freigelegt	" 299
" 65.	Das Herz (von vorn gesehen)	" 307
" 66.	Das Herz (von links gesehen)	" 309
" 67.	Das System der grossen Körperpulsader (Aorta) nebst ihren sämtlichen Verzweigungen	" 314
" 68.	Die Arterien des Kopfes und Halses	" 317
" 69.	Die Arterien der oberen Extremität	" 320
" 70.	Die Oberschenkelarterie	" 321
" 71.	Der Kreislauf des Blutes im menschlichen Körper	" 326
" 72.	Die Nerven der rechten Brust- und Bauchwand von innen gesehen	" 332
" 73.	Normal geformter Fuss	" 362
" 74.	Stirnverband	" 381
" 75.	Verband der Unterkinn- und Ohrgegend	" 381
" 76.	Verband des ganzen Schädeldaches nebst der Stirn	" 381
" 77.	Schleuderbinde (viereckiges Tuch) für den Hinterkopf	" 382
" 78.	Schulterverband (2 Tücher)	" 382
" 79.	Verband des Ellbogengelenkes und der Hand	" 383
" 80.	Erste Anlage zum Verband der ganzen Hand	" 383
" 81.	Zweites Stadium für die Anlegung des Handverbandes	" 383
" 82.	Erstes Stadium zur Anlegung der Armschlinge	" 384
" 83.	Zweites Stadium: fertige Armschlinge	" 384
" 84.	Verband der Hüft- und Gesässgegend	" 385
" 85.	Verband des Kniegelenkes und des ganzen Fusses	" 385
" 86a.	Brustverband von vorn gesehen	" 385
" 86b.	Brustverband von hinten gesehen	" 386
" 87.	Das Aufwickeln einer Rollbinde	" 386
" 88.	Beginn einer Bindenwicklung (Cirkeltour)	" 387
" 89.)		
" 90.)	Entwicklung einer Umschlagstour der Rollbinde	" 388
" 91.)		
" 92.)		
" 93.)	Bindenwicklung des Kniegelenkes	" 388
" 94.	Bindenwicklung der ganzen Hand	" 389
" 95.	Bindenwicklung einzelner Finger	" 389
" 96.)		
" 97.)	Bindenwicklung des ganzen Fusses	" 389
" 98.	Spiral- oder Schraubenwicklung mit der Rollbinde	" 389

Fig. 99.	Die künstliche Athmung (Ausathmung)	Seite 391
„ 100.	Die künstliche Athmung (Einathmung)	„ 392
„ 101.	Transport durch eine Person bei einer leichten Beinverletzung	„ 394
„ 102.	Transport eines Ohnmächtigen durch eine Person	„ 394
„ 103.	Transport eines Verunglückten ohne Tragbahre durch zwei Männer	„ 395
„ 104.	Nothtrage aus einem Betttuch hergestellt	„ 396
„ 105.	Das Aufheben eines Verletzten auf die Tragbahre	„ 397
„ 106.	Quer- und Schrägbruch eines Knochens	„ 418
„ 107.	Unterarmbruch bei unverletzter Haut	„ 419
„ 108.	Nothverband bei einem Oberarmbruch	„ 422
„ 109.	Nothverband bei einem Oberschenkelbruch	„ 423
„ 110.	Schematische Darstellung von Verrenkungen im Schulter- und Ellbogengelenk	„ 441
„ 111.	Elastische Zusammenschnürung des Oberschenkels nach Esmarch	„ 448
„ 112.	Knebelverband des Oberschenkels	„ 448
„ 113.	Knebelverband des Oberarmes	„ 449
„ 114.	Compression (Zusammendrücken) der Oberarmarterie mit der Hand	„ 450
„ 115.	Compression der Oberschenkelarterie mit beiden Händen	„ 450
„ 116.	Compression der Halsschlagader (Carotis) durch Fingerdruck	„ 451

Druckfehler-Verzeichniss.

Seite 60, Zeile 23 von oben: statt „8 Halswirbel“ lies „7 Halswirbel.“

Seite 80, Zeile 5 von oben: statt „Oberarmknochen“ lies „Oberarmknorren.“

Seite 283 fällt die Ueberschrift „a) Die Nieren“ weg.

Diese Druckfehler sind, weil sinnentstellend, vor dem Gebrauch des Buches im Texte zu verbessern.

I. Einleitung.

„Γνώθι σεαυτόν“ d. h. lerne dich selbst kennen!“ dieses Wort des alten griechischen Philosophen ist lange Zeit lediglich in dem Sinne aufgefasst worden, dass es zu den höchsten und erstrebenswerthesten Zielen des Menschen gehöre, die Eigenschaften seines Geistes und Charakters zu erforschen und über dieselben zur Klarheit und Wahrheit zu gelangen. Die moderne Wissenschaft rechnet zwar auch heute noch die Erkenntnis des eigenen Selbst zu den hohen Zielen der Menschheit, aber sie fasst jenen Ausspruch in einem weiteren Sinne auf. Je mehr und mehr uns nämlich neuere Forschungen unwiderleglich beweisen, dass unser Geist, unsere Seele in einem — man möchte sagen — sklavischen Abhängigkeitsverhältnis von dem materiellen Substrat unseres Körpers steht, je mehr sich die Anschauung befestigt, dass ein gesunder und harmonisch gegliederter Körper eine unerlässliche Vorbedingung für das gesunde und kraftvolle Wirken des Geistes ist, um so mehr wird es auch dem Laien einleuchten, dass nicht allein das Studium geistiger Eigenschaften, sondern auch eine gewisse Kenntnis seines eigenen Körpers für ihn zu lohnender Ausbeute führen muss.

Diejenige Wissenschaft, welche uns den Bau, die Organisation unseres Körpers kennen lehrt, ist die Anatomie (wörtlich übersetzt Zergliederungskunde), diejenige, welche sich mit der Lebens-thätigkeit (den Functionen) der einzelnen Organe beschäftigt, wird als Physiologie bezeichnet. Während jedoch für den Anatomen und Physiologen lediglich der gesunde Körper das Forschungsobject bildet, hat die Pathologie (oder Krankheitslehre) nur die krankhaften Veränderungen desselben zu berücksichtigen. Einen Zweig der Anatomie bildet die sogen. Histologie oder Gewebelehre, für welche auch vielfach die Bezeichnung mikroskopische Anatomie gebraucht wird, weil sich diese Wissenschaft damit beschäftigt, den feineren Bau des menschlichen Körpers mittelst des Mikroskopes zu ergründen.

Die Bedeutung der anatomischen Wissenschaft, auch für den Nichtmediciner, ist schon vor langer Zeit von einzelnen hervorragenden Geistern erkannt worden. So ist es eine bekannte Thatsache, dass unser grösster Dichter, Göthe, zwei Jahre in Strassburg bei Lobstein anatomische Studien betrieb, welche sogar in einer selbständigen und noch heute geschätzten Arbeit „Ueber den Zwischenkiefer“ gipfelten. Auch Herder war in seinen Jünglingsjahren dieser Wissenschaft mit dem grössten Eifer ergeben und nur die Rücksicht auf seine zarte Gesundheit liess ihn schliesslich von seinen anatomischen Studien Abstand nehmen. Ja selbst gekrönte Häupter haben der Anatomie hohes Interesse entgegengebracht. Wenigstens berichtet uns die Geschichte, dass Ludwig XIV. den Dauphin in der Anatomie unterrichten liess, dass Alexander II. unter Prof. Einbrodt zu Moskau anatomische Studien betrieb, dass die Königin Christine von Schweden und Friedrich III. von Dänemark sich mit diesem Wissenszweige eingehender beschäftigten, ja endlich dass selbst Napoleon I. einmal den Wunsch geäussert haben soll, die Anatomie besser als durch die Säbelhiebe seiner Cuirassiere kennen zu lernen. Dass endlich eine genaue Kenntnis des menschlichen Körpers für den Maler und Bildhauer gradezu unerlässlich ist, haben schon die bedeutenden Künstler des Mittelalters wie Michel Angelo, Leonardo da Vinci, Rafael u. a. vollauf erkannt und gewürdigt.

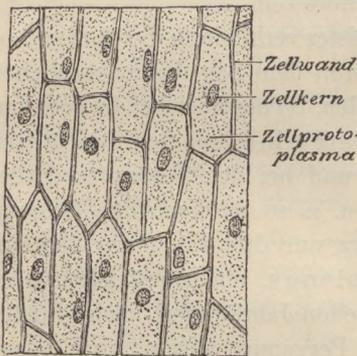
Und in der That, kann es wohl für den Menschen eine interessantere Wissenschaft geben als die Anatomie, welche ihn selbst, d. h. seinen Körper, so nahe angeht? Ist doch unsere Gesundheit die Grundbedingung zu einer erspriesslichen Ausübung einer jeden körperlichen und geistigen Thätigkeit! Wahrhaftige Lebensfreude, die Lust am Wirken und Schaffen, die höchste Ausnutzung seiner körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit wird nur demjenigen Menschen beschieden sein, dessen Organe normal functioniren. Somit ist wohl auch die Neigung vieler Menschen, recht viel und oft von Krankheiten und von Kranksein zu reden und zu hören, keineswegs immer allein in einem gewissen Hange zum Unbekannten und Aufregenden oder in flüchtiger Neugier begründet, sondern entspringt sehr oft einem wohl entschuldbaren Streben, seine Einsicht und Kenntnisse zu vermehren und für das eigene Wohl zu verwerthen. Indessen nicht allein für die Befriedigung dieses Strebens, sondern auch für das praktische Leben ist ein gewisses Maass von anatomischen

Kenntnissen oft genug von der grössten Bedeutung. Kann nicht ein richtig applicirter Fingerdruck auf ein verletztes Blutgefäss das Leben eines Menschen retten? Kann nicht auch ein Laie — bei richtigen anatomischen Vorstellungen — durch künstliche Wiederbelebungsversuche einen Ertrunkenen oder Scheintodten wieder zum Leben zurückbringen? Aber auch über die Bedeutung von anderen leichteren und schwereren Verletzungen, wie z. B. Quetschungen, Knochenbrüche und Verrenkungen, ihre Gefahren für die Gesundheit oder das Leben und ihre zweckmässige Behandlung bis zum Eintreffen des Arztes wird nur ein einigermaassen anatomisch gebildeter Laie sich eine klare und correcte Vorstellung machen können. Dass schliesslich für den angehenden Turnlehrer (aber auch für den gebildeten Turner) eine genauere Kenntniss des menschlichen Körpers ganz unerlässlich ist, dürfte auch wohl ohne viel Worte Jedem einleuchten: wer die Maschine des menschlichen Körpers zu höchster, harmonischer Leistungsfähigkeit ausbilden will, muss die einzelnen Theile dieser Maschine und ihre Wirkungsweise genau kennen, wenn er nicht — sehr zum Schaden seiner Pflegebefohlenen — im gedankenlosen Schablonenthum aufgehen will.

Die Anatomie ist eine verhältnissmässig junge Wissenschaft, sie ist erst einige Jahrhunderte alt. Das klassische Alterthum, so gross in Bezug auf Kunst und Philosophie, kannte keine Anatomie, da eine gewisse religiöse Scheu selbst freiere Geister verhinderte, Leichen zu zergliedern und sich auf diese Weise von dem Bau des menschlichen Körpers eine Vorstellung zu verschaffen. So macht selbst der berühmteste Arzt des Alterthums, Hippocrates, in seinen Schriften überall die grössten anatomischen Fehler und bei dem bekannten Philosophen Aristoteles finden sich u. a. so merkwürdige Behauptungen vor, wie die, dass das Herz nur drei Kammern und das Gehirn kein Blut besässe. Auch Galenus, ein höchst talentvoller und fleissiger Mann, welcher im zweiten Jahrhundert nach Christus als Arzt an der Fechterschule in Pergamus wirkte und dessen Lehren späterhin beinahe 1400 Jahre lang als unumstössliches Gesetz galten, hatte seine anatomischen Studien lediglich an Affen und an den nackten Körpern der Gladiatoren, aber niemals an menschlichen Leichen gemacht. Erst Andreas Vesalius, welcher, von deutschen Eltern im XVI. Jahrhundert zu Brüssel geboren wurde, ist als der Reformator und moderne Begründer der Anatomie anzusehen, weil er der Erste war, welcher es wagte, menschliche Leichname zu zergliedern. Wie gross der

Wissensdurst dieses Mannes war, geht wohl am besten aus der Thatsache hervor, dass er nach seinem eigenen Geständniss die Kirchhöfe plünderte und gehenkte Verbrecher vom Galgen stahl, um sie wochenlang unter seinem Bette verborgen zu halten und nur des Nachts an ihnen zu arbeiten. Und da die Anatomie die Grundlage alles anderen medicinischen Wissens darstellt, so kann man diesen thatkräftigen und wissensdurstigen Mann auch als den Begründer der ganzen modernen medicinischen Wissenschaft bezeichnen, welche nur dadurch ihre jetzige imposante Grösse erreicht hat, dass sie, anstatt alte Ueberlieferungen gedankenlos nachzubeten, sich auf das eigene Urtheil, die eigene Forschung, das eigene Experiment stützte.

Nachdem Vesal in dieser Weise als Bahnbrecher aufgetreten war, dauerte es nicht gar zu lange, bis über die wesentlichsten und gröberen anatomischen Verhältnisse des menschlichen Körpers völlige Klarheit herrschte. Eine ganz neue Epoche für die anatomische Wissenschaft begann jedoch, als nach der Erfindung des Mikroskopes zuerst der Botaniker Schleiden den Nachweis führte, dass ein jedes pflanzliche Gebilde, die zarte Knospe und der saftigste Spargel ebenso wie das harte Dünengras und der knorrige Eichbaum, sich aus einer Zusammenhäufung, einer Vielheit von kleinen, mit dem blossen Auge nicht mehr sicht-



1.
Zellen aus einer Zwiebelknolle.

baren Körpern zusammensetze, welche er wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Zellen einer Bienenwabe ebenfalls als Zellen oder Zellkörper bezeichnete (s. Fig. 1). Eine jede solche Zelle¹⁾ zeigte sich nun bei weiterer Untersuchung anderer Autoren aus folgenden Bestandtheilen gebildet: 1) aus der sogen. Zellwand oder Zellmembran (Zellhaut), welche aus dem eigentlichen Holzfaserstoff (der Cellulose) besteht; 2) aus dem Protoplasma, einem festweichen, eiweissartigen Stoffe, welcher den hauptsächlichen Inhalt der Zelle bildet; endlich 3) aus dem sogen. Zellkern, einem festen, deutlich abgegrenzten Körper, welcher in das

¹⁾ Die nebenstehende Figur ist demselben pflanzlichen Object entnommen, an welchem Schwann zuerst seine epochemachende Entdeckung machte, nämlich der Zwiebel.

Protoplasma eingelagert ist. Die Zellwand kann verschiedene Dicke besitzen und von ihrer Ausbildung ist hauptsächlich die Härte und Widerstandsfähigkeit irgend einer Pflanzenart abhängig; bei jungen pflanzlichen Gebilden kann sie sehr zart sein oder auch ganz fehlen. Dagegen sind das Protoplasma und der Zellkern stets vorhanden. In dem ersteren werden viele pflanzliche Stoffe gebildet, welche entweder als Nahrungs- oder Genussmittel dienen oder in der Industrie ihre Verwendung finden. So enthalten z. B. die Zellen der Kartoffel (s. Fig. 2) die sogen. Stärke-

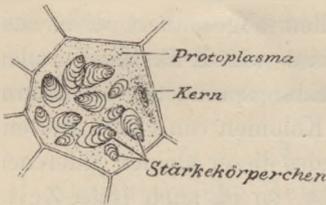


Fig. 2.
Kartoffelzelle, Stärkekörperchen
enthaltend.

körperchen (Amylunkörperchen), d. h. eiförmige, geschichtete kleine Körper, welche beim Kochen aufquellen und in den sogen. Stärkekleister übergehen, welcher sich in dem Wasser auflöst¹⁾. Indessen auch noch viele andere Stoffe, so z. B. der grüne Farbstoff der Pflanzen (das sogen. Chlorophyll) können

in dem Protoplasma der Zellen enthalten sein.

Kurze Zeit darauf, etwa in der Mitte dieses Jahrhunderts, wurde dann von dem Anatomen Schwann der Nachweis geliefert, dass wie die Pflanze so auch der menschliche und thierische Organismus — wenigstens in einem gewissen Abschnitt seiner Entwicklung — gänzlich aus Zellen zusammengesetzt sei. Diese Lehre wurde dann von anderen Anatomen weiter ausgebaut und entwickelt. Es stellte sich auf diese Weise heraus, dass das menschliche Ei, aus welchem sich später der grosse und complicirte Körper des Menschen entwickelt, im reifen Zustande nichts Anderes ist als eine einfache Zelle von kugliger Form und von Sandkorngrösse, an welcher man ähnlich wie an der Pflanzenzelle 1) eine ziemlich dicke Zellwand, die sogen. Eihaut oder Dotterhaut, 2) ein mit feinen Körnern durchsetztes Protoplasma, den sogen. Eidotter und endlich 3) einen Kern, den sogen. Eikern (das Purkinje'sche Bläschen) unterscheiden kann. Indem sich diese Zelle theilt

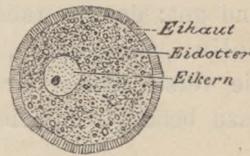


Fig. 3.
Das menschliche Ei.

¹⁾ Alle stärkehaltigen Körper zeigen die Eigenthümlichkeit, dass sie auf den Zusatz von Jodtinctur eine blaue Färbung annehmen, welche nicht wieder weggeht. Bei der Anwendung von Jod ist deswegen auch darauf zu achten, dass dasselbe nicht mit der Wäsche in Berührung kommt.

und immer wieder von Neuem theilt (s. Fig. 4), entsteht aus der einfachen Zelle ein Zellenhaufen, aus welchem sich schliesslich unter weiter fortgesetzter Zelltheilung der Mensch entwickelt. Dabei muss allerdings betont werden, dass sich in dem fertigen menschlichen oder — was wenigstens für den Naturforscher dasselbe sagen will — thierischen Organismus noch andere Bestandtheile vorfinden, welche in dem nächsten Kapitel behandelt werden sollen. Indessen sind alle diese Bestandtheile doch schliesslich als Abkömmlinge der Zellen aufzufassen: entweder sind sie durch eine Umänderung, z. B. durch eine Verschmelzung von Zellen entstanden oder sie sind von den Zellen abgesondert, d. h. ausgeschieden — in ganz ähnlicher Weise wie z. B. die Korallen nichts Anderes sind als die Ausscheidungsproducte von mikroskopischen kleinen Thieren, welche in Kolonien von vielen Tausenden zusammen leben. Und wie ein jedes dieser kleinen Thierchen ein völlig selbständiges Individuum ist, so ist auch jede Zelle ein besonderer, durchaus selbständiger kleiner Organismus, welcher seine eigene Lebensthätigkeit für sich entwickelt. Dennoch muss ein grosser Unterschied zwischen den Korallenthierchen und den Zellen eines thierischen oder menschlichen Körpers hervorgehoben werden. Während nämlich die ersteren sämtlich einer ganz einseitigen Thätigkeit, nämlich der Abscheidung der Korallensubstanz, obliegen, ist die Thätigkeit der letzteren eine sehr verschiedene: die eine Art, nämlich die Zellen des Gehirns, besorgen z. B. für die anderen das Denken, d. h. sie regieren gewissermassen die anderen Zellen des Körpers, eine zweite Art, die Drüsenzellen, haben lediglich die Aufgabe, gewisse für die Verdauung sehr nöthige Stoffe, wie z. B. den Speichel oder die Galle, abzusondern, eine dritte Art, die Muskelzellen, haben grosse Kraftleistungen zu vollführen — kurz und gut: der menschliche Körper bildet einen Staat von Zellen, in welchem, ganz wie in einem wirklichen Staatswesen, die verschiedenen Arbeitsleistungen an verschiedene, besonders dazu befähigte Individuen vertheilt sind.

II. Die elementaren Bestandtheile des menschlichen Körpers.

Wir haben soeben die Zelle als den wichtigsten und vornehmsten Bestandtheil des menschlichen Körpers kennen gelernt, in welchem recht eigentlich dasjenige wohnt, was wir als Leben bezeichnen. Daneben finden sich aber in demselben noch andere Elementé vor, von denen wir dem einen oder dem anderen immer wieder begegnen, wenn wir irgend ein Organ mit dem Mikroskop untersuchen. Diese Elemente, welche wir weiterhin noch einer etwas genaueren Erörterung unterziehen wollen, sind: a) Grundsubstanzen, b) Fasern, c) Körnchen, d) Flüssigkeiten.

1. Die Zelle.

Die thierische Zelle zeigt in ihrem Verhalten mit der pflanzlichen eine grosse Aehnlichkeit. Die wichtigen Bestandtheile der Pflanzenzellen, nämlich eine Zellwand, das Zelleneiweiss oder Protoplasma und endlich der Zellkern sind auch hier vorhanden. Nur pflegt die Zellwand bei jungen Zellen zu fehlen oder wenigstens ausserordentlich zart zu sein, so dass wir also als die wesentlichsten und unumgänglich nothwendigen Theile einer Zelle das Protoplasma und den Kern ansehen müssen. Das thierische Zellprotoplasma besteht aus einer eiweissartigen Substanz: es kann jedoch auch andere Stoffe, wie z. B. Fetttröpfchen oder Farbstoffkörnchen (sogen. Pigment), enthalten. So rührt die dunkle Farbe verschiedener Menschenrassen, wie z. B. der Neger, davon her, dass in die Zellen der Oberhaut zahlreiche kleine Farbstoffkörnchen eingelagert sind. Der Kern der Zellen spielt wiederum bei der Vermehrung derselben eine wichtige

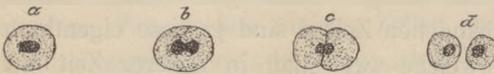


Fig. 4.

Die Theilung einer Zelle: a) einfache Zelle, b) Einschnürung des Kernes, c) Doppelzelle, d) zwei aus der Mutterzelle hervorgegangene Tochterzellen.

Rolle, d. h. also wenn aus einer Mutterzelle zwei neue Tochterzellen hervorgehen. Dieser Vorgang leitet sich in der Weise ein, dass sich der Kern zuerst sanduhrförmig einzuschnüren beginnt. Die Einschnürungsstelle wird nun immer dünner, so dass wir schliesslich eine Zelle mit zwei Kernen vor uns haben. Späterhin theilt sich auch das Protoplasma und so sind alsdann als

das Endresultat dieses Vorganges anstatt einer zwei Zellen vorhanden.

Die Form der thierischen Zelle ist von derjenigen der Pflanzenzelle vielfach sehr verschieden. Zwar giebt es auch an einzelnen Stellen des menschlichen Körpers platte längliche Zellen, welche den S. 4 abgebildeten Zwiebelzellen so ausserordentlich ähnlich sehen, dass man sie mit den letzteren bei oberflächlicher Betrachtung verwechseln könnte. Ausserdem kommen aber noch alle nur irgend denkbaren anderen Formen vor. So giebt es z. B. kugelrunde, sodann würfelförmige (kubische) oder gar vieleckige (polygonale) Zellen; andere hinwiederum haben die Form von niedrigen Cylindern; ja sogar scheibenförmige und sternförmige, d. h. mit vielen Zacken oder Ausläufern versehene Zellen sind im menschlichen Körper vorhanden. Wie sehr sich aber auch die Form der Zellen verschieden verhält, immer finden wir in denselben als charakteristische Bestandtheile das eiweisshaltige Protoplasma und den Kern wieder, denen sich bei alten Zellen noch als besondere Aussenschicht eine Zellhaut oder Zellwand zugesellt. Bei alternden Zellen, wie z. B. den oberflächlichsten Zellen der Haut, geht indessen dafür der Kern verloren, worauf dann allerdings bald das Absterben der Zelle einzutreten pflegt.

Noch verschiedenartiger, wie die Form, kann sich auch die Grösse der Zellen verhalten. Im menschlichen Körper finden sich allerdings nur Zellen vor, welche nicht mehr mit blossen Auge als einzelne Körper erkannt werden können. Bei vielen Thieren jedoch, so z. B. in dem elektrischen Organ einiger Fische sind Zellen von etwa Hirsekorngrösse vorhanden. Die grössten in der Thierwelt vorhandenen Zellen werden durch die Eier verschiedener Thierarten dargestellt. So ist z. B. ein jedes Korn in dem Rogen eines Fisches oder der gelbe Eidotter des Hühner- eies als je eine einzige enorm grosse Zelle aufzufassen. Die kleinsten vorhandenen Zellen sind gewisse eigenthümliche kleine Organismen, welche (wie man in neuerer Zeit gefunden hat) bei der Lehre von den ansteckenden Krankheiten eine sehr wichtige Rolle zu spielen scheinen. Diese Organismen — von denen man vielfach noch nicht recht weiss, ob man sie zum Thier- oder Pflanzenreich zu zählen hat — sind so klein, dass sie bei mehr als tausendfacher Vergrösserung nur wie Punkte oder feine Striche erscheinen und vielfach sogar erst durch besondere Färbungsmittel sichtbar gemacht werden müssen. Man hat dieselben als Mikrokokken bezeichnet, wenn sie ein rundliches,

als Bacillen oder Bakterien, wenn sie ein mehr stäbchenförmiges Aussehen zeigen. Zu den Mikrokokken gehören z. B. diejenigen kleinen Gebilde, welche die Fäulniss thierischer Substanzen, z. B. des Fleisches, hervorrufen, indem sie sich in dem letzteren massenhaft vermehren, es theilweise zu ihrer Ernährung aufbrauchen und auf diese Weise zersetzen. Zu der zweiten Kategorie gehören u. A. der sogen. Kommabacillus, welcher jetzt allgemein als die Krankheitsursache der Cholera angesehen wird, und der Tuberkelbacillus, dem man die Entstehung der Schwindsucht zuschreibt. Alle diese Organismen, wengleich sie nicht normaler Weise zu den Bestandtheilen des menschlichen Körpers gehören, können doch vorübergehend (nämlich während der durch sie hervorgerufenen Krankheiten) im Körper vorkommen.

Die Zelle ist, wie ich bereits in der Einleitung hervorgehoben habe, ein lebender Organismus und muss als ein solcher das ihm innewohnende Leben durch irgendwelche Thätigkeiten (Functionen) äussern. Die Lebensthätigkeit der Zellen, tritt nun hauptsächlich in zwei Formen auf, nämlich: 1) als sogen. Stoffwechsel, d. h. als Aufnahme und Ausscheidung von chemischen Stoffen und 2) als Bewegungserscheinungen, welche an dem Protoplasma vor sich gehen.

Der Stoffwechsel der Zellen kann sich nun wiederum in sehr verschiedener Weise äussern. So giebt es zunächst Zellen, welche aus den Säften in ihrer Umgebung gewisse Stoffe an sich ziehen und diese Stoffe sodann unverändert nach aussen abgeben. Ein Beispiel hierfür bieten die Zellen der Thränendrüse, welche aus den Blutgefässen ihrer Umgebung Wasser und Salze an sich ziehen und sich dieser Bestandtheile in Gestalt der Thränenflüssigkeit bald wieder entledigen. Die letztere, wie sie beim Weinen entleert wird, besteht ja bekanntlich hauptsächlich aus Wasser und Salzen, welche sich jedoch in derselben Beschaffenheit bereits im Blute vorfinden. Eine zweite Art von Zellen ziehen gewisse Stoffe aus den Körpersäften an sich, bereiten aber daraus gänzlich neue Substanzen und geben die letzteren wiederum nach aussen ab. Ein Beispiel hierfür bieten die Leberzellen, welche Tag aus, Tag ein damit beschäftigt sind, die Galle zuzubereiten und alsdann durch einen besonderen Gang in den Darm zu entleeren. Die Galle ist als solche in den Säften des Körpers nicht vorhanden, sondern muss eben erst von den Zellen neu bereitet werden. In ähnlicher Weise wird durch die Zellen der Schleimdrüsen der Schleim abgesondert, welchen wir beim Husten in

Gestalt des Auswurfes entleeren. Eine jede derartige Zelle ist also einem kleinen chemischen Laboratorium zu vergleichen, in dem gewisse Stoffe zubereitet werden, welche alsdann in fertigem Zustande das Laboratorium wieder verlassen. Endlich giebt es eine dritte Art von Zellen, welche zwar auch gewisse Stoffe aus dem Blut an sich ziehen und zu anderen Substanzen verarbeiten. Diese Substanzen verlassen aber die Zelle nicht, sondern werden in der letzteren aufgespeichert. In dieser Weise werden die Stärkemehlkörperchen oder auch verschiedene Arzneistoffe von Pflanzenzellen zubereitet und alsdann in dem Protoplasma abgelagert. In thierischen Zellen werden mitunter in ähnlicher Weise Fetttröpfchen, Farbstoffkörnchen und andere Stoffe vorgefunden.

Die Bewegungserscheinungen, welche an Zellen beobachtet worden sind, treten in sehr verschiedenen Organen des menschlichen Körpers auf: von denselben mögen nur drei, nämlich 1) die Bewegungen der farblosen Blutkörperchen, 2) diejenigen der Flimmerzellen, 3) die Zusammenziehungen der Muskelfasern (Muskelzellen) eine Erwähnung finden.

Die farblosen Blutkörperchen (Leukocyten) sind blasse kuglige Zellen, welche aus Protoplasma und Kern bestehen und in der Blutflüssigkeit frei umherschwimmen (s. Fig. 21). Diese Zellen besitzen nun die Fähigkeit, ihre Gestalt zu ändern, indem sie Fortsätze ausschicken und wieder einziehen, in ähnlicher Weise, wie die Schnecke ihre Fühler vorstreckt und wieder zurückzieht. Sie zeigen dann eine grosse Aehnlichkeit mit gewissen niederen Thieren, den sogen. Amoeben und man hat daher diese Gestaltveränderungen als amöbide Bewegungen bezeichnet. An den ausgestreckten Fortsätzen können sie sich aber auch weiterziehen und so auf irgend einer Unterlage vorwärts kriechen. So kommt es, dass sie im Stande sind, zwar nur langsame, aber doch ausgiebige Wanderungen durch den Körper zu unternehmen. Dabei besitzen die farblosen Blutkörperchen eine grosse Kraft, welche sie befähigt, sich durch weichere Gewebe in ähnlicher Weise hindurchzubohren, wie dies z. B. auch die Trichinen thun. Indessen sind damit die Fähigkeiten dieser merkwürdigen Zellorganismen, welche zu vielen Tausenden in dem Blute eines jeden Menschen umherschwimmen, noch keineswegs erschöpft. Wenn nämlich andere kleinere Körper, wie z. B. Farbstoffkörnchen oder Bacillen, in ihre Nähe gelangen, so können sie dieselben in sich aufnehmen, also sozusagen „auffressen“ und auf diese Weise für längere Zeit unschädlich machen. Da nun die farb-

losen Blutkörperchen aber keineswegs blos innerhalb des menschlichen Körpers Wanderungen unternehmen, sondern auch in verschiedene Ausscheidungsprodukte desselben, wie z. B. den Speichel oder Schleim übertreten, so kann es geschehen, dass sie auf diese Weise gewisse schädliche Stoffe aus dem Körper herans transportiren, dieselben also gewissermassen wie eine Art von Polizei über die Grenze bringen. Auch die gelbe Farbe des sogen. Eiters rührt davon her, dass derselbe zahllose ausgewanderte Leukocyten enthält, und der Schleim, den wir beim Schnauben oder Husten entleeren, erscheint um so gelber, je mehr von diesen eigenthümlichen Zellen sich in demselben befinden. Nicht minder interessant sind die Bewegungserscheinungen an den sogen. Flimmerzellen (s. Fig. 7), welche die Innenfläche des Kehlkopfes und der Luftröhre nebst ihren Verzweigungen austapezieren. Eine jede Flimmerzelle bildet einen kleinen Cylinder oder auch stumpfen Kegel, welcher an seiner freien, der Luft zugewandten Fläche mit einer Anzahl von feinen Haaren (Flimmerhärchen) besetzt ist. Diese feinen Härchen befinden sich nun in beständiger Bewegung, indem sich dieselben ausserordentlich schnell knieförmig beugen und strecken. Kommen kleinere Körper, wie z. B. Kohlen- und Staubtheilchen oder Schleimtröpfchen, mit den Flimmerzellen in Berührung, so werden sie von den letzteren mit grosser Kraft weitgeschleudert und auf diese Weise aus den Athmungsorganen nach der Mundhöhle befördert, da die Bewegung der Flimmerhärchen in dieser Richtung stattfindet. Diese wunderbare Einrichtung ermöglicht es dem Menschen, selbst grössere Mengen von Staub etc. einzuathmen, ohne dass der letztere sich in der Lunge ablagert und der Gesundheit zum Schaden gereicht. Selbst mehrere Stunden nach dem Tode des Menschen können die Bewegungen der Flimmerhärchen noch fort dauern. In die Kategorie der Bewegungserscheinungen gehören schliesslich noch die Zusammenziehungen der Muskelfasern, mittelst deren es uns möglich ist, unsern Körper fortzubewegen und grosse Kraftleistungen zu vollbringen. Dies soll jedoch erst weiterhin genauer geschildert werden.

Alle diese Erscheinungen beweisen uns aufs deutlichste, dass jede Zelle ein lebendiger kleiner Organismus ist, welcher allerdings sein Leben in sehr verschiedenartiger Weise äussern kann. Die höchsten und wunderbarsten Leistungen haben die Nervenzellen des Gehirnes zu vollbringen, da sich in denselben zweifelsohne alle diejenigen Vorgänge abspielen,

welche wir — wie z. B. das Denken und Empfinden — als geistige bezeichnen. Wenn eine Zelle innerhalb des menschlichen Körpers abstirbt, so pflegt sich gewöhnlich vorher das Protoplasma in Fettkörnchen umzuwandeln, welche dann schliesslich auseinanderfallen — ein Vorgang, welcher als fettige Entartung der Zellen bezeichnet wird. Sehr verschieden ist die Lebensdauer der Zellen: es scheint Zellen zu geben, welche das gleiche Alter wie der ganze Mensch erreichen, während andere frühzeitig absterben und durch jungen Nachwuchs ersetzt werden.

2. Die Grundsubstanzen.

Unter der Bezeichnung Grundsubstanzen oder Zwischen-substanzen (Intercellularsubstanzen) versteht man ganz allgemein Substanzen, welche zwischen den Zellen gelegen, in welche also die letzten gewissermassen eingebettet sind. Es ist schon früher erwähnt worden, dass der Mensch in seiner frühesten Entwicklungsperiode lediglich aus Zellen besteht, welche dicht neben einander gelegen sind. Wenn er sich dann weiter entwickelt, so findet man aber zwischen den Zellen — wenigstens in einzelnen Organen — noch andere Substanzen vor, von denen man annimmt, dass sie von den Zellen selbst abgeschieden sind (s. z. B. Fig. 13). Wenn nun aber eine Zelle um sich herum gewisse Stoffe ablagert (ähnlich wie z. B. die Korallenthierchen die Korallensubstanz) und diese Stoffe werden nicht weggeschafft, so entstehen eben die Grundsubstanzen, welche im Uebrigen an verschiedenen Stellen eine äusserst verschiedene Beschaffenheit zeigen können. Die beiden Extreme in dieser Beziehung werden durch das Blut und das Knochengewebe gebildet: beim Blut schwimmen die Zellen in einer flüssigen Grundsubstanz umher, beim Knochengewebe sind sie in ein Material eingebettet, welches durch seinen Gehalt an Kalksalzen von steinharter Beschaffenheit ist. In anderen Theilen des menschlichen Körpers finden wir die Grundsubstanz festweich, anderswo wieder mehr derb oder elastisch. Je jünger ein Gewebe ist, desto grösser pflegt im Allgemeinen die Anzahl der Zellen zu sein, welche in eine bestimmte Grundsubstanz eingebettet sind.

3. Fasern.

Neben den Zellen und Grundsubstanzen finden wir in den verschiedensten Organen des menschlichen Körpers noch Fasern vor. Diese Fasern treten nun in 2 verschiedenen Formen auf:

sie sind entweder in die Grundsubstanz eingelagert (sogen. Grundsubstanzfasern) oder sie sind durch die Verschmelzung von Zellen entstanden, welche ähnlich wie die Glieder eines Bandwurms aneinandergereiht sind. Die erste Art von Fasern findet sich z. B. in dem sogen. Bindegewebe (s. Fig. 9), die zweite in Gestalt der Muskel- und Nervenfasern vor (s. Fig. 16 u. 19). Nachdem sich nämlich derartige Zellen in der Längsrichtung aneinander gelagert haben, verschwinden allmählich die Grenzen zwischen ihnen, bis schliesslich aus einer Reihe von Zellen eine Faser geworden ist, welche noch in gewissen Abständen die Kerne der ursprünglichen Zellen zeigt.

4. Körnchen.

Von Körnchen findet man in den Geweben des menschlichen Körpers verschiedene Arten, ohne dass man immer ganz genau sagen kann, welcher Beschaffenheit sie sind. So enthält das Protoplasma der Zellen fast immer feine Eiweisskörnchen, deren Bedeutung keineswegs klar ist. Finden sich neben den Eiweisskörnchen innerhalb oder ausserhalb der Zellen noch Fettkörnchen vor, so sind dieselben wohl immer ein Zeichen dafür, dass hier eine Erkrankung oder gar ein Zerfall von Zellen stattgefunden hat. Als ganz normale Bestandtheile des menschlichen Körpers haben wir endlich Farbstoffkörnchen (Pigmentkörnchen) zu nennen, welche zum Theil innerhalb, zum Theil ausserhalb der Zellen befindlich sind; von ihnen rührt z. B. die verschiedene Färbung der Haut, des Haares und der Augen bei den gefärbten Menschenrassen her.

5. Flüssigkeiten.

Der ganze Körper des Menschen ist endlich von Flüssigkeiten durchströmt. Die Menge der letzteren ist sehr gross, sie beträgt mehr als 80% des ganzen Körpergewichtes. Diese Flüssigkeiten haben ~~alle~~ ^{sämmtlich} das Eine gemeinsam, dass sie wässrige Eiweisslösungen bilden, welche ausserdem noch eine gewisse Menge von Salzen enthalten.

Man hat nun zweierlei Arten, nämlich: 1) das Blut und 2) die Lymphe zu unterscheiden. Das Blut ist dadurch ausgezeichnet, dass es in ein System von Röhren, die sogen. Blutgefässe, eingeschlossen ist. Die Lymphe (auch als Serum bezeichnet) findet sich dagegen zwischen den Blutgefässen in allen Geweben des menschlichen Körpers vor und durchtränkt

die letzteren. Beide Flüssigkeiten sind principiell nicht von einander verschieden; man kann sagen, dass das Blut Lymphe ist, welche eine ausserordentlich grosse Zahl von rothgefärbten kleinen Zellen, den sogen. rothen Blutkörperchen, enthält. Uebrigens sind sowohl das Blut wie die Lymphe, da sie in einer Flüssigkeit umherschwimmende Zellen enthalten, eigentlich nicht mehr zu den elementaren Bestandtheilen, sondern zu den Geweben des menschlichen Körpers zu rechnen, über welche in dem folgenden Kapitel ausführlicher verhandelt werden wird.

III. Die Gewebe des menschlichen Körpers.

Unter einem Gewebe versteht man eine Vereinigung von mehreren der in dem vorigen Kapitel beschriebenen Elementartheile zu einem Ganzen. Man kann im menschlichen Körper fünf Hauptgruppen der Gewebe unterscheiden, nämlich 1) das Epithelgewebe, 2) das Bindestanzgewebe, 3) das Muskelgewebe, 4) das Nervengewebe und endlich 5) das Blut und die Lymphe.

1. Das Epithelgewebe.

Unter dieser Bezeichnung versteht man eine Gewebsart, welche sich nur aus dicht aneinander liegenden Zellen zusammensetzt. Diese Zellen, welche, wie man annimmt, durch eine geringe Menge von Kittsubstanz zusammengehalten werden, treten meistens in 3 Formen auf, nämlich: a) als sogen. Platten- oder Pflasterepithel, b) als Cylinderepithel, c) als Flimmerepithel.

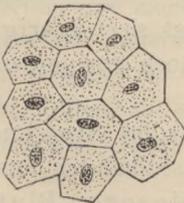


Fig. 5.
Plattenepithel aus der
Oberhaut eines Frosches.

Das Plattenepithel besteht aus ganz platten Zellen, welche ähnlich wie die Steine eines Strassenpflasters oder wie eine aus vieleckigem Mosaik zusammengesetzte Platte aussehen. Diese Art von Epithel kann entweder einfach oder geschichtet, d. h. in einigen oder vielen übereinander gelagerten Schichten vorkommen. In grösster Menge finden sich Plattenepithelien in den obersten Lagen der menschlichen Oberhaut vor.

Das Cylinderepithel besteht aus Zellen, welche kleine

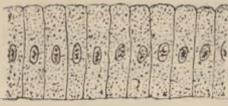


Fig. 6.
Cylindrische Epithelzellen
aufrecht stehend.

Abschnitte von nebeneinanderstehenden Cylindern darstellen und kommt immer nur in einfacher Lage vor. Mit solchen Zellen ist

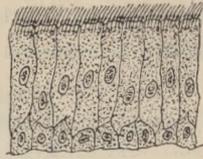


Fig. 7.
Flimmerepithel.

beispielsweise die Innenfläche des Magens und Darmkanals ausgekleidet.

Ueber das Flimmerepithel ist bereits S. 11 ausführlicher gesprochen worden; dasselbe tapeziert z. B. die Innenfläche des Kehlkopfes und der Luftröhrenzweige aus.

Neben diesen Hauptformen kommen allerdings im menschlichen Körper noch manche anderen Arten von Epithelzellen, wie z. B. vieleckige oder würfelförmige, vor. Indessen sind dieselben nur an verhältnissmässig wenigen Stellen vorhanden.

Das Epithel findet nun seine Verwendung auf zweierlei Weise, nämlich a) als Deckepithel und b) als Drüsenepithel. Unter der Bezeichnung Deckepithel fasst man alle diejenigen Zellen zusammen, welche die freie Oberfläche der äusseren Haut oder irgend welcher Schleimhäute¹⁾ bekleiden. Als Drüsenepithelien bezeichnet man diejenigen Zellen, welche den Hauptbestandtheil der sogen. Drüsen bilden. Eine Drüse ist ein Organ, welches ganz allgemein die Aufgabe hat, gewisse Stoffe abzusondern. Diese Stoffe können entweder, wie z. B. der Speichel und der Magensaft, noch innerhalb des Körpers ihre Verwendung finden, oder sie werden, wie z. B. der Schleim, nach aussen entleert. Die Drüsen sind von sehr verschiedener Grösse. Die kleinsten sind nur mit Hülfe des Mikroskopes wahrzunehmen; die grösseren, wie z. B. die Speicheldrüsen, können Wallnussgrösse und darüber erreichen, die allergrössten, wie z. B. die Leber und die Nieren, sind Organe, welche durch ihre Masse imponiren. Man kann nun einfache und zusammengesetzte Drüsen unterscheiden. Die Drüse in ihrer einfachsten Form (s. Fig. 8) besteht aus einer Wand, welche ein äusserst zartes Häutchen bildet, und dem Drüsenepithel, welches die Wand auskleidet. Das blinde Ende einer jeden Drüse wird als Drüsengrund bezeichnet

¹⁾ Als Schleimhäute werden eine Anzahl von Häuten bezeichnet, welche die Innenfläche verschiedener Eingeweide, wie z. B. des Magens oder Kehlkopfes auskleiden und durch ihre rothe schlüpfrige Beschaffenheit ausgezeichnet sind.

net; hier findet erst hauptsächlich die Absonderung der betreffenden Stoffe statt, welche alsdann durch den sogen. Ausführungsgang weitergeführt und entweder in irgend eine Körperhöhle oder direkt nach aussen entleert werden. Unter den einfachen Drüsen

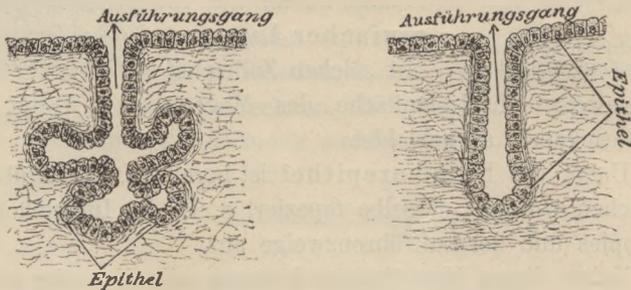


Fig. 8.
Zwei einfache Drüsen des menschlichen Körpers. Die rechte schlauchförmig, die linke Drüse traubenförmig.

gibt es nun fernerhin zwei Formen, nämlich: 1) die schlauchförmigen (tubulösen) und 2) die traubenförmigen (acinösen) Drüsen; die ersteren bilden einfache Schläuche oder Säckchen mit blindem Ende, während bei den letzteren die Wand zahlreiche Ausbuchtungen zeigt, welche diesen Organen eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Weintraube geben. Die zusammengesetzten Drüsen bestehen lediglich aus vielen einfachen Drüsen, welche schliesslich alle (ähnlich wie die Nebenflüsse in einen Hauptstrom) in einen gemeinsamen Ausführungsgang einmünden. Die Absonderungsprodukte der Drüsen (Secrete), sind sehr verschiedenartiger Natur; wir haben ja bereits einige derselben, z. B. die Thränen und den Speichel, erwähnt. Aber auch der Magen- und Darmsaft, die Galle, der Schweiß, der Hauttalg, das Ohrenschmalz und andere Secrete werden von den Drüsen abgesondert (secerniert). Immer aber sind die Epithelzellen diejenigen Elemente, welche die ebengenannten Stoffe zubereiten.

Mit den eben beschriebenen echten Drüsen sind nicht die unechten oder Lymphdrüsen zu verwechseln, welche dem Laien meistens bekannter sind, da sie bei Entzündungen gern anschwellen und alsdann als grosse Knoten unter der Haut fühlbar werden können. Näheres über diese Organe ist bei den Lymphgefässen nachzusehen.

2. Das Bindestanzgewebe.

Als Bindestanz bezeichnet man eine gewisse Anzahl von mit einander verwandten Geweben, welche die Eigenthümlich-

keit zeigen, dass die in ihnen enthaltenen Zellen stets in eine gewisse Menge einer Grundsubstanz eingelagert sind. Ausserdem kann von diesen Geweben das eine in das andere übergehen. So kann sich z. B. Bindegewebe und Knorpel in Knochen, Bindegewebe in Fettgewebe und umgekehrt Fettgewebe in Bindegewebe verwandeln. Die Bindesubstanzen bilden einerseits das feste Gerüst des Körpers (wie z. B. der Knorpel und Knochen), andererseits füllen sie die Zwischenräume zwischen verschiedenen Organen aus und dienen denselben als eine Art von Einbettungsmasse, d. h. also, sie verbinden gewissermassen verschiedene Organe miteinander (wie z. B. das Bindegewebe und das Fettgewebe). Zu den Bindesubstanzen rechnet man folgende Gewebe: a) das Bindegewebe, b) das Fettgewebe, c) das Knorpelgewebe, d) das Knochengewebe, e) das lymphatische oder Lymphdrüsengewebe.

a) Das Bindegewebe.

Unter dieser Bezeichnung verstehen wir ein Gewebe, welches sehr kleine und wenige Zellen, aber eine verhältnissmässig grosse Menge von faseriger Grundsubstanz enthält. Die Zellen sind so blass, dass sie ohne besondere Färbemittel im frischen Zustande gar nicht wahrnehmbar sind; meist sind sie sternförmig und hängen durch dünne, fadenförmige Ausläufer mit einander zusammen. Die Grundsubstanz ist dadurch ausgezeichnet, dass sie viele feine Fasern enthält, welche die Eigenthümlichkeit besitzen, dass sie beim Kochen in Wasser aufquellen und sich in flüssigen Leim verwandeln. So ist auch der Leim, welchen die Handwerker benutzen, aus dem Bindegewebe verschiedener Thiere gewonnen. Ebenso wie durch kochendes Wasser werden die Bindegewebsfasern auch durch Säuren, wie z. B. Essigsäure oder Milchsäure, zum Aufquellen und Verschwinden gebracht. Hierauf beruht die Thatsache, dass man härteres Fleisch in Essig oder saure Milch hineinlegt, um es weicher und geniessbarer zu machen. Je härter nämlich das Fleisch ist, desto mehr und desto derberes Bindegewebe pflegt dasselbe zu enthalten. Im menschlichen Körper ist nun das Bindegewebe in zwei Hauptformen, nämlich: 1) als lockeres und 2) als festes Bindegewebe enthalten.

Bei dem lockeren Bindegewebe sind die Fasern zu Bündeln vereinigt, welche sich lose nach allen möglichen Richtungen hin durchkreuzen. Diese Gewebsart zeigt sich in Folge dessen ausserordentlich dehnbar und leicht verschieblich, so dass es



selbst keine Schwierigkeit macht, in die Maschen zwischen den einzelnen Bündeln Luft hineinzublasen. Die Fleischer thun dies beispielsweise, wenn sie dem Kalbfleisch ein besseres Ansehen geben wollen: die weisslich grauen Massen, in denen die Luftblasen stecken, sind lockeres Bindegewebe. Im menschlichen Körper findet das letztere somit überall dort seine Verwendung, wo einzelne Organe gegen einander leicht verschieblich erhalten werden sollen. Wenn wir z. B. im Stande sind, die Haut hier und da in Gestalt von grossen Falten abzuheben,



Fig. 9.

Lockeres Bindegewebe in einfachen Fasern und Bündeln. Die Zellen desselben sind nicht sichtbar.

so liegt dies daran, dass sich unter derselben eine Lage von dehnbarem, lockerem Bindegewebe befindet. Auch zwischen den Muskeln ist lockeres Bindegewebe gelegen, so dass dieselben in der Lage sind, sich bei ihren mannigfachen Zusammenziehungen leicht gegen einander zu verschieben. Das lockere Bindegewebe dient somit zu gleicher Zeit als eine Art von Einbettungsmasse für verschiedene Organe, welche eine lockere Unterlage haben und gegen einander leicht beweglich sein sollen. Die Maschen zwischen den einzelnen Bündeln sind mit einer wasserhellen, eiweisshaltigen (serösen) Flüssigkeit ausgefüllt.

Das feste Bindegewebe besitzt noch weniger Zellen und noch mehr und derbere Fasern, welche durch eine Art von Kittsubstanz zu einander in fester Lage erhalten werden. Die Fasern verlaufen entweder einander parallel oder sie durchflechten sich — immer aber handelt es sich hier um ein Gewebe, welches Derbheit und Festigkeit zeigt und selbst bei stärkerem Zug oder grösserer Belastung nicht reisst. Parallele Fasern zeigen z. B. die Sehnen, mittelst deren sich bekanntlich die Muskeln an die verschiedenen Knochen festsetzen. Einen festen Filz bilden diese Fasern in verschiedenen Häuten des menschlichen Körpers, welche man dem zu Folge als Faserhäute (fibrose Häute) bezeichnet. Solche Häute sind z. B. die harte und die weiche Hirnhaut, die Nierenkapsel, endlich die sogen. Fascien (Fascia — die Windel), d. h. Häute, welche einzelne Muskeln oder Muskel-



Fig. 10.

Festes Bindegewebe (Stück einer Sehne). Die Fasern verlaufen parallel. Zellen sind nicht sichtbar.

gruppen einhüllen. Aber auch das Brustfell, der Herzbeutel, das Bauchfell und endlich die Unterhaut bestehen aus festem Bindegewebe.

Sowohl im lockeren als im festen Bindegewebe können sich zwischen den gewöhnlichen leingebenden Bindegewebsfasern noch eine andere Art, die sogen. elastischen Fasern, vorfinden. Die elastischen Fasern bilden stets Netze, niemals Bündel, und verleihen durch ihr Vorhandensein dem Bindegewebe die grössere oder geringere Elastizität. Auf der Existenz zahlreicher elastischer Fasern beruht z. B. die Elastizität der Haut, welche zur Folge hat, dass sich die letztere stets wieder in ihre frühere Lage begiebt, wenn sie vorher noch so sehr gedehnt wurde. Indessen nicht blos durch ihre grosse Elastizität, sondern auch in chemischer Beziehung unterscheiden sich die elastischen von den Bindegewebsfasern: sie werden nämlich weder durch Kochen in Wasser noch durch Säuren im Geringsten verändert.

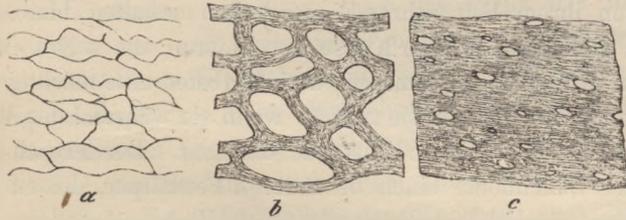


Fig. 11.

Elastische Fasern und Platten: a) feines elastisches Fasernetz, b) Netzwerk mit grösseren Balken, c) elastische Platte mit Löchern.

Wenn die elastischen Fasern sehr dick und platt sind, so kann anstatt eines Netzwerkes mehr der Eindruck einer elastischen Platte mit Löchern entstehen, wie wir solche Platten z. B. in der Wand der grösseren Blutgefässe vorfinden.

b) Das Fettgewebe.

Das Fettgewebe ist Bindegewebe, dessen Zellen eine grosse Menge Fett in sich aufgenommen und in Folge dessen ein kugeliges Aussehen bekommen haben. Die Zellen sind sehr gross, mit dem Mikroskop schon bei schwacher Vergrösserung sichtbar und zeigen einen dunklen fettigen Glanz. Ein Kern ist in jeder Zelle vorhanden, aber platt gegen die Wand gedrückt und somit schwer wahrzunehmen. Zwischen den Zellen liegen spärliche Bindegewebsfasern. Bei auffallendem Lichte sieht das Fettgewebe bekanntlich weiss oder gelb aus.

Das Fettgewebe findet im Körper des Menschen und der Thiere in vielfacher Weise seine Verwendung. Zunächst dient es als Reserve-Ernährungsmaterial für den Fall einer mangelhaften Nahrungszufuhr, d. h. wenn der Mensch oder das

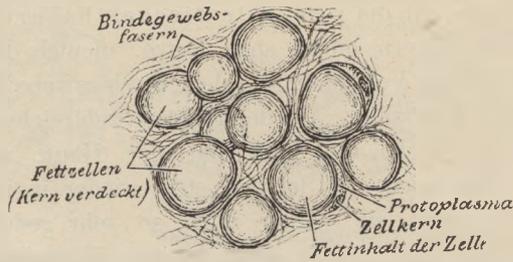


Fig. 12.

Fettgewebe mit kleineren und grösseren Fettzellen. An zwei Zellen ist das Protoplasma und der Kern sichtbar.

Thier zu hungern gezwungen sind, so können sie noch längere Zeit, von ihrem Fett zehrend, am Leben erhalten bleiben. So mästen sich eine gewisse Klasse von Thieren, die sogen. Winterschläfer, während des Sommers und Herbstes eine mächtige Fettschicht an, von welcher sie zehren, wenn sie während des Winters in ihrem todenähnlichen Zustande daliegen. Der Frosch besitzt in seiner Bauchhöhle einen besonderen Fettkörper, dessen Zellen im Herbst gänzlich von Fett vollgestopft sind, während aus ihnen nach der Ueberwinterung das letztere bis auf ganz geringe Reste geschwunden ist. Ferner dient das Fettgewebe, wie z. B. bei der Haut, als ein schlechter Wärmeleiter: fette Leute geben weniger Wärme nach aussen ab als magere Leute. Weiterhin bildet das Fett innerhalb des menschlichen Körpers vielfach ein weiches Polster für Organe, welche darunter gelegen oder in dasselbe eingebettet sind. Endlich spielt es auch in ästhetischer Beziehung eine wichtige Rolle, in sofern nämlich die Schönheit und Rundung der Formen, besonders beim weiblichen Geschlecht, zum grossen Theile davon abhängig ist, ob das Fettgewebe innerhalb des Körpers richtig vertheilt und weder in zu grosser noch zu geringer Quantität vorhanden ist.

c) Knorpelgewebe.

Das Knorpelgewebe ist noch fester als das feste Bindegewebe: es besteht aus runden oder spindelförmigen Zellen, welche in eine ziemlich grosse Menge von ganz gleichartiger

glasheller und somit durchsichtiger Grundsubstanz eingelagert sind.



Fig. 13.

Hyalines Knorpelgewebe.
Die Zellen sind in die äusserst feinstreiftige gleichartige Grundsubstanz eingebettet.

Man hat im menschlichen Körper zwei Arten des Knorpelgewebes zu unterscheiden, nämlich: 1) den Milchglasknorpel oder hyalinen Knorpel und 2) den gelben, elastischen oder Netzfaserknorpel.

1. Der hyaline Knorpel hat seinen Namen daher, weil er bläulich durchscheinend, ähnlich wie Milchglas, aussieht. Er besitzt eine gewisse Federkraft, lässt sich leicht schneiden und ist an der Oberfläche stets glatt und etwas schlüpfrig. Diese Substanz wird im menschlichen Körper zunächst überall dort verwendet, wo es darauf ankommt, gewissen Organen eine Stütze zu geben, welche eine gewisse Festigkeit mit gleichzeitiger Biegsamkeit vereinigt. So besitzen der Kehlkopf und die Luftröhre in ihren Wänden knorpelige Platten und Ringe, welche dazu dienen, die Höhlung dieser Organe stets offen zu erhalten. Auch das Skelet des Menschen ist, kurze Zeit vor und nach der Geburt noch nicht knöchern, sondern besteht aus Knorpelmassen, welche sich erst später in Knochen umwandeln. Beim Erwachsenen sind noch die vorderen Rippenenden knorpelig geblieben: wenn sie verknöchern, so leidet darunter die Ausgiebigkeit der Athembewegungen. Endlich sind auch die Gelenkenden der Knochen stets knorpelig. Knochen gegen Knochen würde sich bei den Bewegungen in den Gelenken bald zerreiben. Durch den glatten Knorpelüberzug ist jedoch die leichte Verschieblichkeit der Knochen gegen einander bedingt, da, wie bereits erwähnt, der Knorpel stets eine glatte Oberfläche zeigt.

2. Der elastische Knorpel ist gegenüber dem Milchglasknorpel dadurch ausgezeichnet, dass in seine Grundsubstanz elastische Fasernetze eingelagert sind.

Dementsprechend zeigt er eine gelbe Farbe und eine grosse Elastizität, welche ihn befähigt, immer wieder (ähnlich wie Kautschuk) seine frühere Form anzunehmen. Der elastische Knorpel findet sich nur an wenigen Stellen des menschlichen Körpers vor: so besteht z. B. die Ohrmuschel fast gänzlich aus diesem Gewebe. Welchen Dehnungen und Zerrungen dies Organ ausgesetzt werden kann, ohne seine Form zu verlieren, wird wohl jeder Lehrer aus eigener Erfahrung beurtheilen können.

d) Das Knochengewebe.

Das Knochengewebe besteht aus sternförmigen, meist länglichen Zellen, welche durch feine Ausläufer mit einander verbunden sind. Diese Zellen sind in eine Grundsubstanz eingebettet, welche grosse Mengen von Kalksalzen enthält und demnach sehr fest und fast vollständig starr ist. Wenn man den Knochen in Säuren legt,

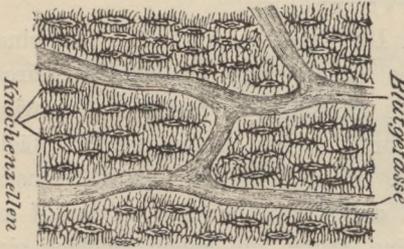


Fig. 14.

Knochengewebe. Die Zellen hängen durch äusserst feine Ausläufer mit einander zusammen; zwischen den Zellen liegt die kalkhaltige Grundsubstanz.

z. B. in Salzsäure, so werden ihm die Kalksalze entzogen und es bleibt dann die sogen. organische Grundsubstanz zurück, welche auch als Knochenknorpel bezeichnet worden ist, weil sie eine gewisse Aehnlichkeit mit gewöhnlichem Knorpel zeigt.

Entkalkter Knochen zeigt die Form des kalkhaltigen Knochens, ist jedoch weicher und biegsamer. Wenn daher bei einem Kinde eine mangelhafte Zufuhr von Kalksalzen in den Körper stattfindet, wie dies bei der sogen. englischen Krankheit (Rachitis) der Fall ist, so treten Verkrümmungen der Knochen ein, weil die letzteren nicht im Stande sind, die Körperlast zu tragen. Eine unzureichende Ernährung in den ersten Lebensjahren scheint die Hauptursache dieser Krankheit zu sein. Das Knochengewebe ist von zahlreichen Blutgefässen, den sogen. Haversischen Kanälen, durchzogen.

e) Das lymphatische oder Lymphdrüsengewebe.

Wie sich das im Boden befindliche Wasser in allerlei Bächen und kleineren Flüsschen sammelt, welche dann wiederum durch grössere Flüsse in einen Hauptstrom und durch den letzteren schliesslich dem Meere zugeführt werden, so wird auch die Flüssigkeit, welche die Gewebe durchtränkt, die sogen. Lymphe, in ein System von dünnwandigen Röhren abgeführt, welche sich sodann zu einigen Hauptröhren vereinigen, um schliesslich in der Nähe des Herzens in die dort gelegenen grossen Blutadern einzumünden.

In den Verlauf dieser Lymphgefässe sind nun an gewissen Stellen eigenthümliche Organe eingeschaltet, welche man als Lymphknoten oder Lymphdrüsen¹⁾ bezeichnet.

¹⁾ Es ist bereits S. 16 gesagt worden, dass die Lymphdrüsen keine echten Drüsen sind und somit auch diese Bezeichnung nicht verdienen, da sie keinerlei Stoffe absondern und auch keinen eigentlichen Ausführungsgang besitzen.

Die Lymphknoten haben für gewöhnlich nur die Grösse einer Erbse oder kleinen Bohne, können jedoch bei Anschwellungen den Umfang einer Wallnuss oder sogar eines kleinen Apfels erreichen und alsdann deutlich durch die Haut gefühlt werden. In Bezug auf ihre Bedeutung kann man diese Organe mit Schleusenapparaten vergleichen, welche in den Lymphstrom eingefügt sind, um den letzteren zu filtrieren und zu reinigen. Wenn z. B. beim Tatowieren einem Menschen rothe oder blaue Farbe unter die Haut gebracht wird, so findet man einen Theil der Farbstoffkörnchen stets in den nahegelegenen Lymphdrüsen wieder. Aber auch gewisse Krankheitsstoffe, wie z. B. die Tuberkel- und Diphtheriebacillen, werden in den Lymphdrüsen längere Zeit zurückgehalten und können dann allerdings auch die letzteren zum Schwellen bringen.

Untersuchen wir die Lymphdrüsen mikroskopisch, so finden wir eine jede zunächst von einer bindegewebigen Kapsel umgeben, innerhalb deren sich ein feines Maschennetz vorfindet, dessen Knotenpunkte wiederum Kerne enthalten. Dieses Maschennetz



Fig. 15.
Durchschnitt einer Lymphdrüse. Die Lymphkörperchen sind zum Theil aus dem Maschennetz herausgefallen, zum Theil füllen sie dasselbe noch aus.

ist aus sternförmigen Zellen hervorgegangen, welche später verkümmert sind. In den Maschen liegen nun runde Zellen, die sogen. Lymphkörperchen, welche eine grosse Aehnlichkeit mit den farblosen Blutkörperchen zeigen, ohne jedoch deren Beweglichkeit zu besitzen. Man nimmt überhaupt an, dass die farblosen Blutkörperchen Abkömmlinge der Lymphkörperchen sind, da die letzteren auch die Fähigkeit besitzen, kleine Körper, z. B. die Farbstoffkörnchen, in sich aufzunehmen.

3. Das Muskelgewebe.

Das Muskelgewebe zeichnet sich vor anderen Gewebsarten dadurch aus, dass seine Elemente im Stande sind, sich zusammenzuziehen (zu contrahiren), wobei sie natürlich kürzer und dicker werden. Man hat zwei Arten, nämlich: a) das quergestreifte und b) das glatte Muskelgewebe zu unterscheiden.

a) Das quergestreifte Muskelgewebe.

Das quergestreifte Muskelgewebe wird durch diejenige Masse gebildet, welche wir aus dem gewöhnlichen Leben als rothes Fleisch kennen. Wenn überhaupt für gewöhnlich kurzweg von Muskeln oder Fleisch gesprochen wird, so ist damit dieses Gewebe gemeint. Jeder Muskel besteht nun aus einer grossen Anzahl von cylindrischen Röhren, den sogen. Muskelfasern (Muskelfibrillen, Muskelprimitivfasern), welche der Länge nach, ähnlich wie ein Bündel Stöcke, aneinandergelagert sind. Zwischen diesen Röhren befindet sich wenig lockeres Bindegewebe, in welchem auch die Blutgefässe des Muskels verlaufen. An den beiden Enden geht eine jede Muskelfaser in Sehnenfasern über, deren Gesammtheit sich dann zu einer Sehne vereinigt und schliesslich an irgend einer Stelle meistens an einem Knochen) befestigt.

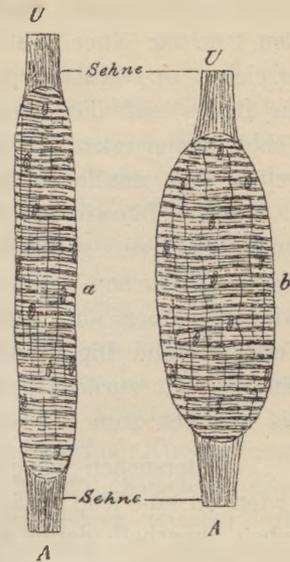


Fig. 16.
Quergestreiftes Muskelgewebe: a) im erschlafften, b) im zusammengezogenen Zustande. U. Ursprungspunkt, A. Ansatzpunkt der Muskelfaser. Man sieht bei b, dass durch die Zusammenziehung diese beiden Punkte einander nähergerückt sind.

Eine jede Muskelfaser besteht aus einer zarten Wand und einer protoplasmaartigen Inhaltmasse, in welcher sich in gewissen Abständen Kerne vorfinden. Es ist bereits früher (S. 13) erwähnt worden, dass jede Muskelfaser in der Weise entstanden ist, dass viele einzelne Zellen zu einem Cylinder verschmolzen sind. Die Kerne, welche wir nun in der fertigen Muskelprimitivfaser vorfinden, stammen von diesen Zellen her. An jeder Muskelfaser beobachten wir endlich noch stets eine Anzahl von feinen Querstreifen, welche eben die Ursache davon sind, dass dieses Gewebe als quergestreift bezeichnet wird.

Wenn sich nun eine solche Muskelfaser zusammenzieht, wird sie kürzer, dicker und härter. Die Folge dieser Verkürzung muss natürlich darin bestehen, dass die beiden Befestigungspunkte der Faser einander näherrücken. Ist somit die letztere zwischen zwei beweglichen Knochen ausgespannt, so müssen sich dieselben gegen einander bewegen, und so sind alle Bewegungen unseres Skeletes durch derartige Zusammenziehungen von Muskelfasern zu erklären. Nur handelt es sich dabei nicht

um einzelne, sondern um sehr viele derartige Muskelfasern, welche einander parallel verlaufen und somit alle in demselben Sinne wirken. Es möge noch betont werden, dass die vorhin erwähnten Querstreifen mit blossem Auge nicht sichtbar sind, sondern nur bei starken Vergrösserungen deutlich werden. Wenn wir ein Stück Muskelfleisch betrachten, so sehen wir an demselben wohl auch Streifen, welche aber nur darauf zurückzuführen sind, dass sich jeder Muskel aus Fasern zusammensetzt. Die Querstreifen verlaufen senkrecht zur Faserung und sind eben nur unter dem Mikroskop wahrzunehmen.

Die quergestreiften Muskeln zeigen nun folgende Eigenthümlichkeiten:

1) Sie stehen unter dem Einfluss des Willens, d. h. sie ziehen sich zusammen, wenn vom Gehirn aus der telegraphische Befehl dazu erteilt wird.

2) Sie können sich in sehr energischer Weise zusammenziehen und alsdann auch ziemlich grosse Kraftleistungen vollbringen. Sie ermüden aber sehr bald und müssen dann erst eine gewisse Zeit ruhen, bevor sie zu neuen Leistungen fähig sind. Selbst der stärkste Mann kann einen Muskel nur sehr kurze Zeit in dauernder Zusammenziehung erhalten.

3) Sie sind hauptsächlich an den Skeletknochen befestigt, dessen Bewegungen sie vermitteln. Nur an sehr wenigen Stellen des Körpers sind sie auch in die Haut oder in die Wand von Eingeweiden (wie z. B. beim Schlund und beim Kehlkopf) eingelagert.

b) Das glatte Muskelgewebe.

Das glatte Muskelgewebe wird im Gegensatz zu dem vorigen lediglich deswegen so bezeichnet, weil es keine Querstreifen enthält. Eine wirklich glatte Beschaffenheit kann man im Uebrigen diesem Gewebe nicht nachsagen. Die Elemente desselben sind auch keine eigentlichen Fasern, sondern lange spindelförmige Zellen, welche in der Form von Längsstreifen aneinandergereiht sind und auf diese Weise Bündel bilden. Die Befestigungspunkte dieser Muskelzellen sind entweder elastische Fasern oder sie laufen ringförmig in sich selbst zurück, wie es z. B. in der Regenbogenhaut des Auges, in der Wand der Blutgefässe und bei den Schliessmuskeln verschiedener Oeffnungen

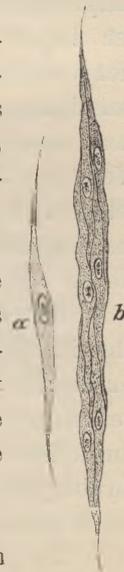


Fig. 17.
Glattes Muskelgewebe. a) Eine einzelne Muskelzelle, b) ein Längsbündel von Fasern.

der Fall ist. Im Gegensatz zu den quergestreiften Muskeln zeigen nun die glatten folgende Eigenschaften:

1) Sie sind dem Einfluss des Willens entzogen, d. h. sie ziehen sich zusammen, ohne dass der Mensch einen Einfluss darauf hat; ja ihre Zusammenziehung (Contraction) erfolgt oft genug gegen den Willen des Menschen, ohne dass der letztere dieselbe verhindern kann. So können sich z. B. die glatten Muskelfasern in der Magenwand auch ohne unsern Willen zusammenziehen, wenn es darauf ankommt, den Inhalt des gefüllten Magens weiterzuschaffen.

2) Die glatten Muskelzellen sind keiner energischen Kraftleistung fähig, d. h. sie entwickeln bei ihrer Zusammenziehung verhältnissmässig wenig Kraft. Dafür sind sie aber im Stande, sehr lange Zeit, vielfach sogar dauernd zusammengezogen zu bleiben, ohne dass bei ihnen eine Ermüdung eintritt und, wenn sie wirklich für kurze Zeit erschlafft waren, so kann ihre Zusammenziehung doch sehr bald wieder beginnen.

3) Während die quergestreiften Muskelfasern ihre Verwendung hauptsächlich am Skelet finden, sind die glatten Muskelzellen hauptsächlich in die verschiedensten Eingeweide eingelagert. So wird z. B. die Verengung und Erweiterung der Pupille durch glatte Muskelfasern bewirkt. In grossen Mengen finden sie sich ferner in der Wand des Magens und Darmkanals vor, wo ihre Zusammenziehungen, wie bereits erwähnt, dazu dienen, um die aufgenommenen Speisemassen fortzuschaffen. Weiterhin sind sie in die Wand der kleineren Blutgefässe eingelagert. Wenn sie sich hier zusammenziehen, so verengert sich das betreffende Blutgefäss und es kann alsdann nur eine geringere Menge von Blut durch das letztere hindurchströmen. Wenn sich z. B. die Blutgefässe der Haut contrahiren, so tritt weniger Blut in die letztere ein und sie erscheint blass. Erschlaffen die Muskelzellen der Hautgefässe, so röthet sich dagegen die Haut, weil mehr Blut in dieselbe hineinströmt. Endlich dienen glatte Muskelfasern dazu, um gewisse Organe (wie z. B. die Harnblase) vorübergehend zu verschliessen und zu verhindern, dass sich ihr Inhalt nach Aussen entleert.

Die glatten Muskelfasern stehen zwar auch unter dem Einfluss von Nerven, aber ohne dass uns dies bewusst ist und ohne dass unser Wille mittelst dieser Nerven auf sie einwirken kann. So ist es bekannt, dass z. B. nach Gemüths-erregungen Zusammenziehungen des Magens und Darmkanals

erfolgen können, welche bei uns sogar ein Schmerzgefühl erregen können, ohne dass wir im Stande sind, sie zu hemmen. Weiterhin wirkt die Kälte als ein Reizmittel, welches die glatten Muskelfasern zur Contraction bringt. Wenn es kalt ist, ziehen sich z. B. die glatten Muskelfasern in unserer Haut zusammen, was bei uns das Gefühl einer Gänsehaut hervorruft. Bei der Einwirkung mässiger Wärme erschlaffen sie dagegen, wie z. B. nach warmen Bädern; wirken dagegen hohe Wärmegrade ganz plötzlich auf die glatten Muskelfasern ein, so erfolgt eine rasche Zusammenziehung derselben. So ist es zu erklären, dass man ebenfalls das Gefühl der Gänsehaut empfindet, wenn man in ein Bad hineinsteigt, welches zu heiss ist. Endlich giebt es noch eine Anzahl von Arzneimitteln, welche die glatten Muskelfasern zur Zusammenziehung bringen. Dazu gehören z. B. das Alaun und das Bleiwasser (eine wässrige Lösung von Bleiessig), von denen das erstere früher vielfach zur Stillung von Blutungen benutzt wurde, während das letztere auch heute noch bei Blutandrang und Entzündungen in diesem Sinne als kühlender Umschlag seine Verwendung findet.

Eine Uebergangsform zwischen dem quergestreiften und glatten Muskelgewebe bildet die Muskulatur des Herzens, insofern ihre Fasern zwar quergestreift, aber dem Einfluss des Willens entzogen sind, d. h. das Herz zieht sich zusammen, ohne dass wir seine Thätigkeit durch den Willen beeinflussen können.

4. Das Nervengewebe.

Die hauptsächlichsten Elemente des Nervengewebes sind: a) die Nervenzellen oder Ganglienzellen, b) die Nervenfasern oder Nervenfibrillen.

a) Die Nervenzellen.

Die Nervenzellen oder Ganglienzellen sind sehr hoch entwickelte zellige Elemente, welche einen sehr schönen deutlichen Kern, ein feinkörniges Protoplasma und eine feine Zellhaut besitzen. Ihre Form ist sehr mannigfaltig, doch kommt hauptsächlich die Sternform vor. Jede reife Ganglienzelle geht nämlich in eine

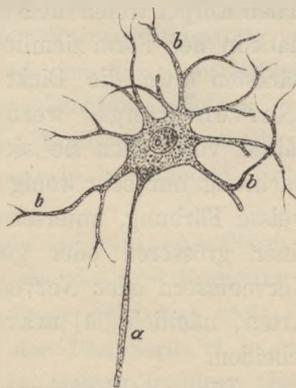


Fig. 18.

Ganglienzelle mit Ausläufern.
a) Ausläufer, welcher zu einer Nerven-
faser wird, b) Ausläufer, durch welche
die Ganglienzellen unter einander
zusammenhängen.

bestimmte Zahl von Ausläufern über, welche sich in feine Fäden verlängern. Diese Ausläufer dienen zum Theil dazu, die Ganglienzellen unter einander in Verbindung zu setzen, zum Theil gehen sie in Nervenfasern über, welche sich dann wiederum zu grösseren Bündeln und Stämmen vereinigen. Die Grösse der Ganglienzellen ist ebenfalls eine ziemlich wechselnde: die grössten finden sich in den elektrischen Organen gewisser Fische, wo die einzelne Zelle schon mit blossem Auge erkennbar ist. Indessen auch die kleineren sind z. B. den sternförmigen Bindegewebs- oder Knochenzellen an Grösse überlegen.

In den Ganglienzellen vollzieht sich dasjenige, was wir als das geistige Leben der Menschen und der Thiere bezeichnen. Das Denken und Empfinden, der Wille und die Vorstellung — das alles und noch manche anderen geistigen Vorgänge entstehen in diesen Zellen, mit deren Vernichtung oder Erkrankung sie zusammenhängen. Auf welche Weise jedoch diese geistigen Prozesse in den Zellen entstehen und sich abspielen, wissen wir nicht. Jedenfalls zeigt uns das Mikroskop zwischen den Ganglienzellen geistig hervorragender Menschen und selbst der niedriger stehenden Thiere keine wesentlichen Unterschiede.

b) Die Nervenfasern.

Die Nervenfasern oder Nervenfibrillen sind zwar auch von cylindrischer Form, aber erheblich viel feiner und zarter als die Muskelfasern; die feinsten Endigungen derselben stehen sogar an der Grenze mikroskopischer Sichtbarkeit. Im menschlichen Körper treten die Nervenfasern aus dem Gehirn und Rückenmark in der Form ziemlich grober Stränge hervor, von denen die stärksten etwa die Dicke eines Stahlfederhalters zeigen. Diese „Nervenstränge“ werden von dem Laien häufig für Sehnen gehalten, von denen sie sich in der That bei oberflächlicher Betrachtung nur sehr wenig, höchstens durch eine mehr gelblich-weiße Färbung, unterscheiden. Jeder Strang besteht nun aus einer grösseren oder geringeren Anzahl der oben erwähnten Nervenfasern oder Nervenfibrillen, von denen wir wiederum zwei Arten, nämlich: 1) markhaltige und 2) marklose unterscheiden.

Die markhaltigen Nervenfasern bestehen aus einer zarten Hülle (Schwann'sche Scheide), aus dem Nervenmark und einem in der Längsachse gelegenen Faden, dem sogen. Achsen-cylinder. Das Nervenmark ist eine Art von fettiger Masse; der

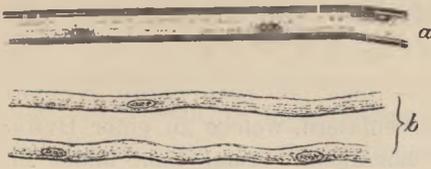


Fig. 19.
Nervenfasern stark vergrössert. a) Markhaltige,
b) marklose Nervenfasern.

Achsenzylinder besteht aus protoplasmatischer Eiweiss-substanz. Diese Art von Nervenfasern dient hauptsächlich dazu, um Schmerzempfindungen zu leiten und den willkürlichen Muskeln Befehle zu übermitteln.

Die marklosen Nervenfasern (auch als sympathische Nervenfasern bezeichnet) ermangeln, wie es schon in ihrem Namen liegt, des Nervenmarkes, ohne sich im Uebrigen wesentlich von den markhaltigen zu unterscheiden. Sie finden ihre Verwendung zur Innervation der glatten Muskelfasern, aber auch in den Sinnesorganen und zeigen wegen des Mangels an Nervenmark nicht ein gelblich-weisses, sondern ein mehr graues Aussehen.

Jede Nervenfaser steht an dem einen Ende mit einer Ganglienzelle in Verbindung, welche in den sogen. Centralorganen (dem Gehirn oder Rückenmark) gelegen ist. Das andere Ende der Nervenfaser kann in sehr verschiedene Organe hineintreten und pflegt dort in bestimmte Endapparate überzugehen. Solche Endapparate sind z. B. die Tastkörperchen und Endknöpfchen in der Haut, die sogen. Stäbchen und Zapfen in der Netzhaut des Auges, die Endplatten in den Muskelfasern u. a. m. Doch ist es für uns werthlos, sich eingehender mit den letzteren zu beschäftigen. Jede Nervenfaser stellt also eine Art von Telegraphendrad dar, welcher die Leitung zwischen der Centralstation (der Ganglienzelle) und der Endstation (dem Nervenendapparat) vermittelt. Die Leitung kann ebensowohl von der Centralstation nach der Peripherie wie in umgekehrter Richtung erfolgen.

Je nachdem die Nerven nun ihre Endigung innerhalb des menschlichen Körpers finden, hat man sie in folgende Unterabtheilungen eingetheilt:

1) Als Bewegungsnerve oder motorische Nerven werden diejenigen Nerven bezeichnet, welche ihre Endigung in irgend einem Muskel finden. Die Leitung geht hier stets nur vom Gehirn oder Rückenmark nach der Peripherie, d. h. nach dem Muskel hin. Wenn also z. B. im Gehirn in einer Ganglienzelle der Wille entsteht, einen bestimmten Muskel zur Zusammenziehung (Contraction) zu bringen, so wird dieser Willensreiz durch die Nervenfaser dem Muskel zugeleitet, welcher sich

alsdann contrahirt. Dagegen lassen sich mittelst einer motorischen Nervenfasern in umgekehrter Richtung, d. h. von dem Muskel nach dem Gehirn, keinerlei Reize fortleiten.

2) Als Absonderungs- oder secretorische Nerven bezeichnet man diejenigen Nervenfasern, welche zu einer Drüse hinziehen und die letztere versorgen. Auch hier findet die Leitung vom Centrum nach der Peripherie statt, d. h. also es

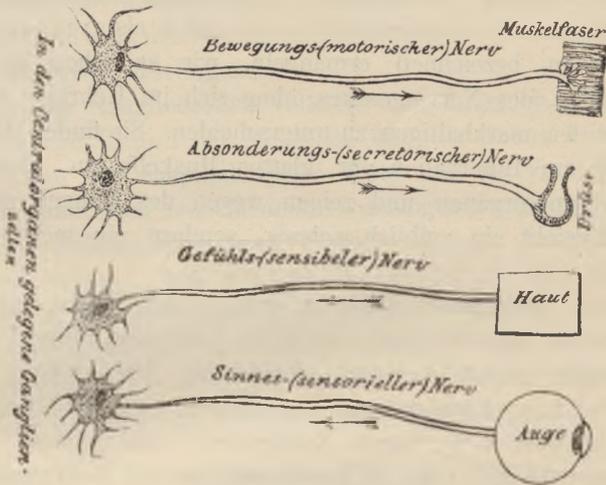


Fig. 20.
Schematische Darstellung des Vorlaufes der verschiedenen Nervenarten von und nach den Centralorganen und Endapparaten. Die Richtung, in welcher die Leitung stattfindet, ist jedesmal durch einen Pfeil bezeichnet.

wird vom Gehirn aus an die Drüse der Befehl erteilt, irgend einen Stoff abzusondern. Allerdings geschehen diese Vorgänge vielfach, ohne unserem Bewusstsein klar zu werden. So ist es bekannt, dass bei freudiger oder schmerzlicher Erregung von Seiten unseres Gehirnes zu unseren Thränendrüsen ein Reiz hingeleitet wird, welcher dieselben zur Absonderung der Thränenflüssigkeit veranlasst. In ähnlicher Weise erfolgt eine stärkere Speichelabsonderung, wenn wir uns z. B. vorstellen, dass wir etwas recht Schmackhaftes geniesen. Wie dies der Volksmund ausdrückt „läuft uns alsdann das Wasser im Munde zusammen.“

3. Als Empfindungsnerven oder sensible Nerven werden diejenigen Fasern bezeichnet, welche Schmerzempfindungen von irgend einem Organ nach dem Gehirn leiten. Die Leitung geht hier in umgekehrter Richtung, wie bei den vorigen Nervenarten, nämlich von der Peripherie nach dem Centrum hin. Wenn wir z. B. einen Schmerz in der Haut empfinden, so läuft diese

Empfindung in der Bahn der betreffenden Nervenfasern zum Gehirn und gelangt dort zum Bewusstsein.

4. Die Sinnesnerven oder sensoriiellen Nerven endlich gehen zu den Sinnesorganen des Menschen, wie z. B. dem Auge, Ohr, Geruchs- und Geschmacksorgan. Auch bei ihnen geht die Leitung von der Peripherie nach dem Centrum hin. Ein Lichtstrahl fällt z. B. in das Auge und erregt die in der Netzhaut befindlichen Nervenendapparate (Stäbchen und Zapfen). Diese Erregung pflanzt sich alsdann in der Bahn des Sehnerven bis zum Gehirn fort.

Es ist nun eine Eigenthümlichkeit der Nervenfasern, dass auf ihre Reizung immer nur derjenige Effect erfolgt, welcher der Bestimmung der betreffenden Nerven entspricht. Wenn z. B. ein Bewegungsnerve gequetscht wird, so erfolgt auf diesen Reiz keine Schmerzempfindung, sondern eine Muskelzuckung, während umgekehrt die Reizung eines Empfindungsnerven nur Schmerz hervorruft. Wenn man, wie man dies ja früher bei der Herausnahme des Augapfels ohne Chloroform öfters constatiren konnte, einem Menschen den Sehnerven durchschneidet, so hat derselbe das Gefühl, als ob er in ein Meer von Licht sähe, ohne dabei irgend einen Schmerz zu empfinden. Der Gehörnerv ist noch nie zum Zweck von Operationen durchschnitten worden: wäre dies aber möglich und der betreffende Mensch bei Bewusstsein, so würde er beim Durchschneiden desselben wahrscheinlich einen donnerähnlichen Knall hören.

Die Reize, welche eine Nervenfasern in Erregung versetzen, können sehr verschiedenartiger Natur sein. Für die Muskel- und Absonderungsnerven spielen seelische Vorgänge eine Rolle. Der Muskel zieht sich bekanntlich unter dem Einfluss des Willens zusammen und gewisse Drüsen werden, wie dies bereits früher erwähnt wurde, durch bestimmte Vorstellungen zur stärkeren Absonderung angeregt. Weiterhin wirken auf die Nervenfasern allerlei mechanische Reize, wie z. B. Stoss, Druck, Schnitt oder Quetschung ein. Dieselbe Wirkung üben auch, wie bekannt, elektrische Ströme aus, welche man durch die Nerven hindurchleitet. Endlich können auch noch chemische Reize die Nerven in Erregungszustand versetzen. Wenn wir z. B. bei einem Frosch einen Muskelnerven bloßlegen und ihn mit einer ätzenden Flüssigkeit betupfen, so erfolgt hierauf eine Muskelzuckung. In ganz derselben Weise werden bei den Empfindungsnerven durch chemische Mittel Schmerz oder andere Erregungszustände hervorgerufen.

5. Blut und Lymphe.

Wie dies bereits früher (S. 13) auseinandergesetzt wurde, ist das Blut eine rothe Flüssigkeit, welche in ein weitverzweigtes Röhrensystem (die sogen. Blutgefässe) eingeschlossen ist und in dem letzteren durch die rhythmischen Zusammenziehungen des Herzens in steter Bewegung gehalten wird. Seine Menge beim vollkommen ausgewachsenen Menschen von etwa 150 Pfund Körpergewicht kann auf etwa 5–6 Kilogramm veranschlagt werden. Seiner Zusammensetzung nach besteht das Blut aus einer Flüssigkeit, dem sogen. Blutplasma, in dem eine ausserordentlich grosse Anzahl von Zellen, die sogen. Blutkörperchen, umherschweben. Man kann dem zu Folge das Blut auch als ein Gewebe mit flüssiger Grundsubstanz betrachten.

Die eigentliche Blutflüssigkeit oder das Blutplasma ist der Hauptsache nach eine wässerige und an und für sich auch wasserhelle Eiweisslösung, in welcher sich allerdings auch noch manche andere Stoffe, so z. B. Salze und Kohlensäure, vorfinden. Die Zellen, welche in dieser Flüssigkeit umherschweben, treten in zwei Formen, nämlich: 1) als rothe und 2) als farblose Blutkörperchen auf. Die ersteren sind es, welche dem Blut seine rothe Farbe geben.

Die rothen Blutkörperchen des Menschen sind äusserst winzige, nur bei starken Vergrösserungen sichtbare kreisrunde Scheiben, welche an den beiden Flächen napfförmig eingedrückt sind, also eine gleiche Form wie die altrömischen Discusscheiben zeigen.

Einen Kern besitzen sie nur kurze Zeit nach ihrer Entstehung — wenigstens ist derselbe bei den reifen Körperchen nicht mehr sicher nachzuweisen. Diese Zellen enthalten nun einen rothen Farbstoff, das sogen. Hämoglobin, welches ihnen die Farbe giebt und eisenhaltig ist. Dieser Farbstoff ist für den menschlichen Organismus deswegen von so un-

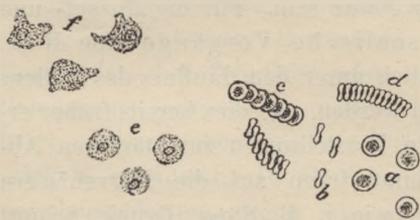


Fig. 21.

Die zelligen Elemente des Blutes. a) Rothe Blutkörperchen, ihrer Unterlage platt aufliegend, b) im Profil gesehen (auf der Kante stehend), c und d) geldrollenartig aneinander gelagert (bei der Gerinnung), e und f) Farblose Blutkörperchen, e) im Zustande der Ruhe, f) in der Fortbewegung begriffen.

geheurer Wichtigkeit, weil er die Fähigkeit besitzt, den Sauerstoff der Luft an sich zu ziehen, während das Blut seinen Weg durch die Lunge nimmt. Der Sauerstoff geht dabei

mit dem Haemoglobin eine lose Verbindung ein, gelangt mit den rothen Blutkörperchen in andere Organe und wird daselbst wieder von den Gewebszellen angezogen und hauptsächlich zur Erzeugung der thierischen Wärme verbraucht.¹⁾ Man begreift daher, wie enorm wichtig es für den Menschen ist, über die nöthige Zahl von rothen Blutkörperchen zu verfügen. Sind die letzteren, wie z. B. bei der Bleichsucht oder Blutarmuth, nicht in genügender Menge vorhanden, so besitzt ein solches Individuum auch nicht die Fähigkeit, genügend viel Sauerstoff durch die Athmung dem Körper zuzuführen. Solche Menschen frieren und erkälten sich in Folge dessen leicht, werden bald müde und neigen zum Herzklopfen, da das Herz bei der geringeren Zahl von Blutkörperchen die letzteren um so häufiger und schneller durch die Lungen pumpen muss, wenn dem Körper die genügende Sauerstoffmenge zugeführt werden soll.

Die farblosen Blutkörperchen (Leukocyten) sind — wenigstens beim Menschen, — etwas grösser als die rothen und besitzen im ruhenden Zustande Kugelform. Ueber ihre höchst eigenthümlichen Lebensäusserungen ist bereits S. 10 berichtet worden. Es ist daselbst bereits gesagt, dass diese Zellen ihre Form verändern können, indem sie langsam Fortsätze aussenden und wieder einziehen, dass sie fernerhin im Stande sind, auf irgend einer Unterlage sich mittelst der ausgesandten Fortsätze weiterzuziehen und fortzubewegen, ja dass sie sogar auf diese Weise grosse Wanderungen durch die Wand der Blutgefässe und durch die Gewebe unternehmen können, wobei sie sich oft mit erstaunlicher Kraft durch vorhandene kleine Lücken und Gewebsspalten, aber auch durch weichere Gewebe ihren Weg bahnen. Insbesondere wandern diese Zellen gerne nach denjenigen Stellen hin, wo ein Entzündungsreiz vorliegt; dort sammeln sie sich mitunter und es kommt zur Bildung des sogen. Eiters, welcher der Hauptsache nach aus ausgewanderten Leukocyten besteht. Endlich besitzen die letzteren auch die Fähigkeit, wie bereits erwähnt, kleine Körper, wie z. B. Farbstoffkörperchen, Bacillen oder dergl.

¹⁾ Sauerstoffhaltiges Blut zeigt stets eine hellrothe, sauerstoffarme eine dunkelrothe oder gar schwärzliche Färbung. Der Sauerstoff, welchen wir einathmen, wird im menschlichen Körper zu Kohlensäure verbrannt. Dieser Process unterscheidet sich in nichts von der Verbrennung irgend eines anderen Körpers, z. B. des Holzes an freier Luft; nur erfolgt er im menschlichen Körper viel langsamer und dem zu Folge wird hierbei auch weniger Wärme erzeugt.

in sich aufzunehmen oder, wie man das genannt hat, aufzufressen. Und da die farblosen Blutkörperchen nicht allein innerhalb des Körpers Wanderungen unternehmen, sondern auch in die Ausscheidungsprodukte, z. B. den Schleim und Speichel, gelangen können, so folgt daraus, dass durch diese Zellen schädliche Stoffe aus dem Körper heraustransportirt werden können, ähnlich wie mitunter durch Polizisten gefährliche Verbrecher über die Grenze abgeschoben werden.

Wenn wir somit die rothen und farblosen Blutkörperchen als äusserst wichtige und interessante Elemente kennen gelernt haben, so wohnt auch der Blutflüssigkeit noch eine äusserst wichtige Eigenschaft inne, nämlich die Fähigkeit zu gerinnen. Bei der Gerinnung bildet sich ein Eiweissstoff, das sogen. Fibrin, welches aus filzförmig verflochtenen Fasern besteht, zwischen denen die rothen und farblosen Blutkörperchen eingeschlossen sind. Das Fibrin nebst den ebengenannten Körperchen stellt dann eine weiche, rothe Masse dar, den sogen. Blutkuchen, aus welchem sich allmählich eine hellgelbliche Flüssigkeit, das Blutserum, herauspresst. Wenn irgendwo nach einer Verletzung, z. B. einem Schnitt, eine Blutung eintritt, so hört die letztere dadurch auf, dass das Blut in den kleinen durchschnittenen Gefässen gerinnt und die Gefässe verstopft, wodurch natürlich das Ausströmen neuen Blutes verhindert wird. Je grösser das Blutgefäss ist, desto schwieriger bildet sich ein Gerinnsel in demselben, weil das letztere durch den stärkeren Druck der Puls-welle immer wieder aus dem angeschnittenen Blutgefäss ausgestossen wird. Die Verletzungen der allergrössten Gefässe des Menschen enden dem zu Folge immer tödtlich. Nun giebt es aber Individuen, bei denen das Blut nur wenig oder gar keine Neigung zum Gerinnen, d. h. zur Bildung von Fibringerinnsel zeigt, sodass selbst kleinere Blutungen aus geringfügigen Wunden nur sehr schwer zu stillen sind. Solche Menschen — man bezeichnet sie als Bluter (Hämophilien) — schweben in steter Gefahr, aus einer kleinen Wunde, wie sie z. B. nach dem Ausziehen eines Zahnes entsteht, zu verbluten. Uebrigens giebt es Mittel, welche die Gerinnung des Blutes befördern und andere, welche dieselbe verlangsamten. Der Zutritt der Luft, der Zusatz von Säuren wirken im ersteren Sinne, während z. B. der Zusatz von Alkalien (Kali- oder Natronlauge) oder alkalischen Salzen (Soda) die Gerinnung verzögert.

Die reine Lymphe stellt eine wässrige, leicht gelblich gefärbte Flüssigkeit dar, welche, ähnlich wie das Blut, Zellen ent-

hält, aber in viel geringerer Menge. Diese Zellen, die sogen. Lymphkörperchen, sind den farblosen Blutkörperchen ausserordentlich ähnlich und wahrscheinlich mit den letzteren identisch. Da nun auch die lymphatische Flüssigkeit sich in keiner Weise von der Blutflüssigkeit (dem Blutplasma) unterscheidet, so kann man nicht mit Unrecht sagen, dass die Lymphe Blut ohne rothe Blutkörperchen darstellt.

Es ist bereits früher (S. 32) kurz erwähnt worden, dass das Blut in einem geschlossenen System von Röhren, den sogen. Blutgefässen, cirkulirt. Man theilt nun die Blutgefässe in drei Arten ein, nämlich: 1) die Pulsadern oder Arterien, 2) die Blutadern oder Venen, 3) die Haargefässe oder Capillaren. Die Pulsadern oder Arterien führen das Blut vom Herzen zu den verschiedenen Körperorganen, wobei sie sich baumförmig in immer feinere und feinere Zweige verästeln. Ihre feinsten Endzweige gehen endlich in ein Netz von sehr dünnwandigen Röhren über, welche nicht mehr mit blossem Auge sichtbar sind und als Haargefässe oder Capillaren bezeichnet werden. Aus den Capillaren entwickeln sich dann wieder die kleinsten Venenzweige, welche sich weiterhin zu immer stärkeren Stämmen vereinigen und schliesslich das Blut zum Herzen führen. Die Wand der Capillaren ist nun wohl für das Blutplasma, dagegen nicht für die rothen Blutkörperchen durchgängig. Doch können sich, wie oben erwähnt wurde, die farblosen Blutkörperchen durch ihre Wände hindurchbohren.

Ist nun die Blutflüssigkeit (das Blutplasma) durch die Wand der Blutgefässe hindurchgetreten, so bildet sie alsdann in den Geweben die Lymphe, welche die letzteren durchtränkt. Diese Flüssigkeit wird aber ebenfalls durch ein System von zarten Röhren, die sogen. Lymphgefässe, aufgesogen und schliesslich den grossen Venenstämmen des Herzens zugeführt, wo sie sich mit dem Venenblute mischt. Indem also einerseits die Lymphe stets aus den feinsten Blutgefässen (Capillaren) in die Gewebe hineinsickert, andererseits aus den letzteren durch die Lymphgefässe immer wieder hinweggeführt wird, befindet sich auch diese Flüssigkeit innerhalb der Gewebe in einer zwar nur sehr langsamen, aber doch andauernden Bewegung und Erneuerung.

IV. Die menschliche Haut.

Die äussere Haut des Menschen dient nicht blos als Decke und Schutzmittel für die darunter gelegenen Organe, sondern sie ist auch ein Athmungs- und Ausscheidungsorgan, da durch dieselbe nicht allein Kohlensäure und Wasserdampf, sondern auch der Schweiss und der Hauttalg nach aussen entleert werden. Mit den letzteren beiden Ausscheidungsproducten können auch noch manche andere Stoffe von zum Theil schädlicher Natur den Körper verlassen, weswegen es für die Gesundheit von grosser Wichtigkeit ist, dass die feinen Poren der Haut stets offen und durchgängig gehalten werden. An der Haut des Menschen kann man nun folgende drei Schichten unterscheiden, nämlich: 1) die Oberhaut (Epidermis); 2) die Unterhaut (Cutis); 3) das Unterhautfettgewebe (subcutanes Fettgewebe).

1. Die Oberhaut.

Die Oberhaut (Epidermis) besteht gänzlich aus Epithelzellen, d. h. aus Zellen, welche ohne irgend eine wesentliche Zwischensubstanz dicht an einander liegen. Man kann an der-

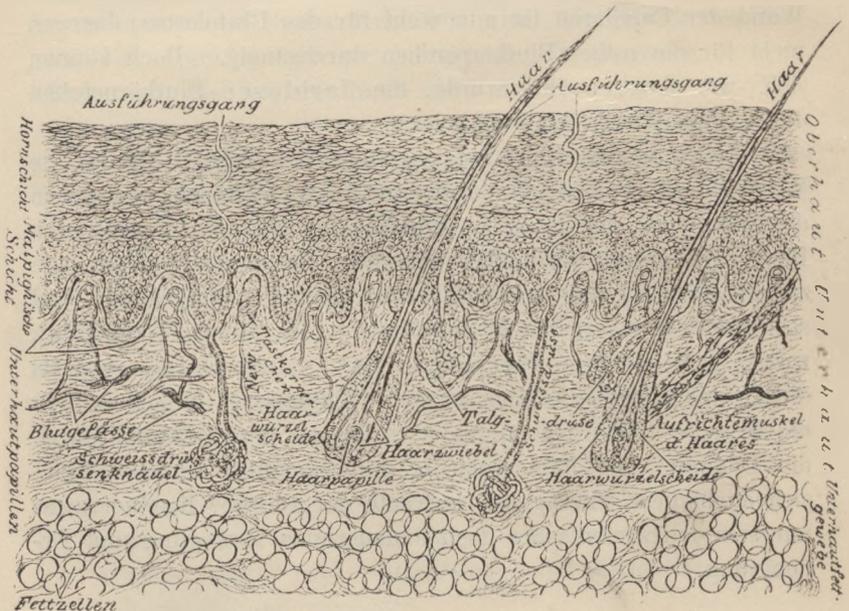


Fig. 22.

Die menschliche Haut auf einem Schnitt senkrecht zu ihrer Oberfläche dargestellt.

selben wiederum zwei Schichten unterscheiden, nämlich: a) die tiefer gelegene Malpighi'sche Schicht und b) die oberflächlich gelegene Hornschicht.

Die Malpighi'sche Schicht besteht aus weichen, vollsaftigen cylindrischen oder mehr vieleckigen Zellen und ist auch mit sehr wenig Recht als Schleimschicht bezeichnet worden. Indessen findet sich wirklicher Schleim in dieser Schicht gar nicht vor. Die Zellen derselben befinden sich nun in einem Zustande steter Vermehrung, welche nothwendig ist, da an der Oberfläche der Haut stets vertrocknete Zellen abgestossen werden; für die letzteren rückt somit immer wieder neuer Ersatz nach oben. In den Zellen der Malpighi'schen Schicht findet sich auch der Farbstoff vor, welcher der Haut bei dunkler gefärbten Individuen oder Menschenrassen ihr charakteristisches Aussehen giebt.

Die Hornschicht besteht aus immer platteren Zellen, welche schliesslich an der Oberfläche zu ganz dünnen Schüppchen eingetrocknet sind, die gar keine Kerne mehr besitzen und sich fortwährend abstossen und abschilfern. Diese Zellen sind erheblich fester, als die weichen Zellen der Malpighi'schen Schicht und in getrocknetem Zustande sogar völlig hart. Dies rührt daher, weil sich das Protoplasma der Zellen in den oberen Schichten mehr und mehr in Hornsubstanz (Keratin) umwandelt. Die verhornten Oberhautzellen haben nun mit allen übrigen Horngebilden (wie z. B. den Haaren und Nägeln) folgende wichtigen Eigenthümlichkeiten gemein:

1) Die Zellen der Hornschicht haben die Neigung, in verhältnissmässig grosser Menge Wasser an sich zu ziehen und aufzunehmen. Dabei werden sie weich und nachgiebig, indem sie zu gleicher Zeit aufquellen, d. h. an Volumen zunehmen. Die Oberhaut enthält nun immer eine gewisse Menge von Wasser; wäre das nicht der Fall, so würde sie spröde und rissig werden. Erheblich viel Wasser enthält sie besonders nach warmen Bädern, nach denen man dann ja auch beobachten kann, dass Haare und Hühneraugen sehr weich werden¹⁾. Aus diesem Grunde eignen sich die letzteren denn auch am besten unmittelbar nach dem Bade zu jenen Operationen, welche dem Besitzer Befreiung von seinen Leiden bringen. Das Wasser, welches die Haut während des Bades aufgenommen hat, kann natürlich nicht durch Ab-

¹⁾ Hühneraugen sind nichts weiter als starke Verdickungen der Hornschicht, welche dadurch entstehen, dass unpassend gearbeitetes Schuhwerk auf bestimmte Stellen des Fusses einen stärkeren Druck ausübt.

trocknen entfernt werden, sondern nur nach und nach verdunsten. Aus diesem Grunde ist auch die Gefahr einer Erkältung unmittelbar nach dem Bade am grössten.

2) Die Zellen der Hornschicht quellen auch in Alkalien stark auf, werden dann leicht zerreisslich und lösen sich sogar bei längerem Verweilen in diesen Substanzen völlig. Zu den Alkalien gehören die sogen. Kalilauge und Natronlauge, sowie einige Verbindungen dieser Flüssigkeiten mit anderen chemischen Körpern. Diese Stoffe sind nun auch in unseren Seifen enthalten und zwar sind die sogen. Kaliseifen bedeutend schärfer als die milden Natronseifen, welche in Folge dessen auch eine empfindliche Haut weniger leicht reizen. Kalilauge enthalten die meisten Waschseifen, Natronlauge die meisten Seifen, welche zur Toilette ihre Verwendung finden. Wenn wir uns nun mit Seife waschen, so bringen wir die obersten Zellschichten der Haut durch Kali- oder Natronlauge zur Quellung und Erweichung, worauf sie dann beim Abtrocknen zugleich mit dem anhaftenden Schmutz durch die Reibung entfernt werden. Während somit die verhornten Zellen gegen Alkalien sehr wenig widerstandsfähig sind, werden sie durch Säuren, wie z. B. Essigsäure, fast gar nicht angegriffen.

Wenn sich in der Haut in Folge eines Druckes oder einer sonstigen Reizung eine Blase bildet, so geht dieser Vorgang in der Weise vor sich, dass sich lymphatische Flüssigkeit zwischen die Hornschicht und die Malpighi'sche Schicht eindringt und die erstere (die Hornschicht) abhebt. Schneidet man eine solche Blase auf, so liegt die röthliche Malpighi'sche Schicht mit ihren zarten Zellen frei zu Tage, und da die letzteren sehr wenig widerstandsfähig sind, so werden Berührungen oder leichtere Verletzungen dieser Schicht sehr schmerzhaft empfunden. Hieraus resultirt die Thatsache, dass es unter allen Umständen falsch ist, bei einer Blase die Hornschicht aufzuschneiden oder gar gänzlich zu entfernen, weil sonst die empfindliche Malpighi'sche Schicht blosgelegt wird.

Blutgefässe sind in der Oberhaut niemals enthalten; wohl sieht man aber durch die letztere diejenigen Gefässe hindurchschimmern, welche die Unterhaut besitzt. Hier von hängt die rothe Farbe des Gesichtes ab. Je dünner und durchsichtiger die Oberhaut, je grösser die in der Unterhaut enthaltenen Blutgefässe und je stärker dieselben gefüllt sind, desto röther erscheint die Gesichtsfarbe. Eine allzuzarte und dünne Oberhaut kann nicht als besonders zweckmässig, also auch nicht

als schön bezeichnet werden, weil dieselbe sehr wenig widerstandsfähig gegen allerlei Reize ist und somit leicht zu Entzündungen neigt.

2. Die Unterhaut.

Die Unterhaut (Cutis) besteht hauptsächlich aus derbem Bindegewebe, dessen Fasern sich nach Art eines festen Filzes nach allen Richtungen hin durchflechten. In dieses Bindegewebe sind nun eine verhältnissmässig grosse Menge von elastischen Fasern eingelagert, denen die Haut ihre Elastizität und Festigkeit verdankt. Wie gross die letztere ist, mag aus der Thatsache hervorgehen, dass man an einem Hautstreifen von 2 cm Breite den ganzen Körper, d. h. also ein Durchschnittsgewicht 150 Pfd., in die Höhe heben kann. Die Unterhaut verschiedener Thiere findet auch zu industriellen Zwecken ihre Verwendung, indem sie nämlich durch das sogen. Gerben in Leder verwandelt wird. Bei diesem Process geht die ganze Oberhaut verloren und die zurückbleibende Unterhaut wird durch tanninhaltige Stoffe, wie z. B. Eichenlohe, noch fester und widerstandsfähiger gemacht.

Denkt man sich die ganze Oberhaut entfernt, so erscheint die darunter liegende Unterhaut keineswegs eben, sondern mit einer Anzahl von kegelförmigen Erhabenheiten besetzt, welche man als Hautwärtchen (Hautpapillen) bezeichnet. In diese Papillen dringen nun aus den tieferen Schichten der Unterhaut Gefässe und Nerven hinein, jedoch der Art, dass eine Papille immer nur entweder ein Gefäss oder einen Nerven enthält. Die Blutgefässe bilden hierbei einfache Capillarschlingen. Die Nerven endigen entweder in der Form der sogen. Tastkörperchen oder Nervenendknöpfchen. Die Tastkörperchen sehen wie kleine Tannenzapfen aus und vermitteln die Tastempfindungen. Die Nervenendknöpfchen bilden ganz feine knopfartige Anschwellungen an den Enden der Nervenfasern und bleiben nicht nur in der Unterhaut, sondern finden sich sogar in der Malpighi'schen Schicht der Oberhaut vor: man hat in ihnen Apparate zur Wahrnehmung des Schmerzes vermuthet.

3. Das Unterhautfettgewebe.

Das Unterhautfettgewebe ist eine mit der Unterhaut in Zusammenhang stehende Schicht, welche der Hauptsache nach aus dicht an einander gelagerten Fettzellen besteht, zwischen denen lockeres Bindegewebe mit zahlreichen Haargefässen ge-

legen ist. Bei sehr mageren Individuen ist das Fett aus den Zellen geschwunden und nur Bindegewebe vorhanden. Man kann alsdann auch nicht von einem Unterhautfettgewebe, sondern nur von einem Unterhautbindegewebe sprechen. Die Dicke des Unterhautfettgewebes ist nun auch bei normalen Menschen ausserordentlich verschieden: man kann sich über dieselbe am besten orientiren, wenn man eine Hautfalte abhebt. Je dicker die abgegriffene Hautfalte ist, desto mehr Fett enthält die Haut bezw. das Unterhautfettgewebe. Viele Stellen der Haut sind stets fettlos, so z. B. die Haut der Augenlider und der Ohrmuschel; andere Stellen, wie z. B. die Haut der Brust und des Bauches, sind dagegen bekanntlich häufig durch grössere Fettanhäufungen ausgezeichnet. Wie es scheint, lagert sich das Fett bei gutgenährten Menschen mit Vorliebe an denjenigen Stellen der Haut ab, wo die darunter gelegenen Muskeln wenig in Thätigkeit sind.

4. Nebenorgane der Haut.

Unter dieser Bezeichnung versteht man eine Anzahl von mehr selbstständigen Organen, welche zum Theil in die Haut eingelagert sind, zum Theil aus derselben hervorragen, wie z. B. a) die Schweissdrüsen, b) die Talgdrüsen, c) die glatten Muskelfasern, d) die Nägel und endlich e) die Haare.

Die Schweissdrüsen (s. Fig. 22) sind lange, schlauchförmige Drüsen, deren unteres Ende knäueelförmig aufgerollt ist und deren Ausführungsgang bei seinem Durchtritt durch die Oberhaut in Spiraltouren (korkzieherförmig) verläuft. Die Schweissdrüsen sind mit einem niedrigen würfelförmigen Epithel ausgekleidet, welches die Aufgabe hat den Schweiss abzusondern. Der Ausführungsgang hat bei seinem Durchtritt durch die Oberhaut keine besondere Wandung, sondern wird direkt von den Epithelzellen begrenzt, sodass also der abgesonderte Schweiss auch direkt in die tieferen Schichten der Oberhaut eindringen kann, bevor er an die Oberfläche der letzteren gelangt. Diese Einrichtung hat offenbar den Zweck, die Weichheit und Geschmeidigkeit der Haut zu erhöhen. Der Schweiss besteht hauptsächlich aus Wasser und Salzen, wie dies jeder an sich selbst durch den Geschmack feststellen kann. Ausserdem können sich aber im Schweiss manche andere Stoffe vorfinden; es muss als eine durchaus berechnete Vorstellung bezeichnet werden, dass durch stärkeres Schwitzen sogar schädliche Substanzen aus dem Körper entfernt werden können, welche durch ihr Verweilen in dem letzteren Krankheiten hervorgerufen haben würden.

Die Talgdrüsen sind traubenförmig und wie alle Drüsen an ihrer Innenfläche mit einem Epithel ausgekleidet. Ihr Absonderungsprodukt ist der sogen. Hauttalg, welcher dazu dient, um die Wasserverdunstung an der Oberfläche der Haut etwas einzuschränken, und auf diese Weise die Haut weicher und geschmeidiger zu machen. Wohl auch aus diesem Grunde sehen wir bei vielen tropischen Völkern die Neigung, ihren Körper einzufetten. Es giebt aber auch bei uns Menschen, bei denen die Talgdrüsen (wie z. B. an den Lippen und Haaren) schwach entwickelt sind, sodass die ersteren leicht aufspringen und rissig werden, die letzteren starr und spröde sind. Diese Uebelstände pflegen dann sehr leicht durch ein fleissiges Einfetten dieser Theile mit sogen. Lippen- oder Haarpomaden zu schwinden. Die Talgdrüsen erscheinen nun fast immer als Anhangsgebilde von Haaren, in deren Wurzelscheide sie ausmünden. Doch giebt es an einzelnen Stellen des menschlichen Körpers auch isolirte Talgdrüsen von beträchtlicher Grösse. Solche Stellen sind z. B. die Haut der Nase und der Stirn: besonders an der Nase kann man ihre Mündungen als meistens etwas dunklere Punkte bereits mit blossen Auge sehen. Quetscht man die Haut der Nase, so sieht man, wie aus den eben erwähnten Mündungen kleine weissgelbliche Pfropfe von länglicher Form hervorquellen, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit kleinen Würmchen haben und daher auch früher als Mitesser bezeichnet wurden. Indessen handelt es sich selbstverständlich hier nicht um thierische Wesen, sondern um harmlose längliche Talgpfropfchen, welche durch den Druck aus den Ausführungsgängen der Talgdrüsen herausgequetscht werden.

Wenn sich eine Drüsenmündung durch Schmutz verstopft, oder auch wenn der abgesonderte Hauttalg eine mehr festere Consistenz hat, kann der letztere nicht aus der Oeffnung heraustreten und staut sich alsdann in der Tiefe, sodass die Drüse sich stark ausdehnt. Die ursprünglich mehr längliche Drüse kann alsdann bauchig werden oder sogar Kugelform annehmen. Erfolgt nun die Absonderung in einer solchen verstopften Drüse sehr schnell, so kann die letztere schliesslich die umgebende Haut in Halbkugelform überragen und so stark ausdehnen, dass sogar Entzündungen eintreten. Auch diese stark ausgedehnten Talgdrüsen hat man als Mitesser oder als Finnen bezeichnet. Sticht man ein derartig verändertes Organ auf, so quillt etwas Talg heraus und die Entzündung verliert sich allmählich. Doch

kann man der Entstehung dieser Dinge am besten dadurch vorbeugen, dass man es sich zur Regel macht, von Zeit zu Zeit alle grösseren Talgdrüsen auszudrücken, deren Mündungen man mit blossem Auge wahrnehmen kann.

Die glatten Muskelfasern kommen in der menschlichen Haut ziemlich verbreitet vor. Zunächst sind die Blutgefässe d. h. nur die kleineren Arterien und Venen mit glatten Muskelfasern versehen. In der Wand der Arterien verlaufen sie ringförmig, sodass ihre Zusammenziehung den Hohlraum der Arterien verengert und das Zuströmen des Blutes zur Haut verringert. Die Haut erscheint in Folge dessen bei einer Zusammenziehung dieser glatten Muskelzellen blass, wie es z. B. unter dem Einfluss der Kälte, aber auch nach seelischer Erregung (Schreck, Angst, Freude) der Fall ist. Erschlaffen die glatten Muskelfasern, so strömt mehr Blut in die Haut und die letztere erscheint uns dann roth. Andere glatte Muskelfasern finden wir in Gestalt der sogen. Aufrichtemuskeln der Haare in die Haut eingelagert vor (s. Fig. 22). Jedes Haar steckt nämlich schief in der Haut, derart, dass dasselbe mit der Hautoberfläche einen stumpfen und einen spitzen Winkel bildet; auf derjenigen Seite nun, auf welcher das Haar geneigt ist, findet sich in der Unterhaut ein schräger Zug von Muskeln vor, welcher von dem sogen. Haarbalg zur oberen Fläche der Unterhaut verläuft. Ziehen sich diese Muskelzellen zusammen, so wird einmal das Haar aufgerichtet, andererseits aber auch ein wenig aus der Haut herausgehoben, sodass sich die letztere dann mehr uneben anfühlt und das Gefühl der sogen. „Gänsehaut“ entsteht. Auf die Wirkung dieser Muskeln ist z. B. auch die Thatsache zurückzuführen, dass sich bei plötzlichem Schreck die Haare „sträuben“.

Die Nägel sind verhornte Platten, welche aus Oberhautzellen hervorgehen und sich auf einer Anzahl von Längsleisten der Unterhaut bei ihrem Wachsthum nach vorn schieben. Diese Längsleisten kann man schon bei der Betrachtung des Nagels mit blossem Auge als feine Streifen durchschimmern sehen. Die Unterlage, auf welcher sich der Nagel nach vorne schiebt, heisst Nagelbett; derjenige Theil der Haut, in welchen der Nagel eingesenkt ist, der Nagelfalz. An dem hinteren Ende des Nagels schiebt sich ferner noch ein kleiner Fortsatz der Oberhaut über den Nagel hinüber, welchen man als Nagelbändchen bezeichnet hat. Beim schnelleren Wachsthum des Nagels kann dieses letztere leicht einreissen und Veranlassung zur Bildung

der sogen. „Nietnägel“ geben. Man muss immer Sorge dafür tragen, dass das Nagelbändchen nach hinten zurückgeschoben wird, wenn man dem lästigen Einreissen desselben vorbeugen will. Das Längenwachsthum des Nagels erfolgt stets vom hinteren Ende des Nagelbettes, das Dickenwachsthum vom ganzen Nagelbette aus.

Die Haare (s. Fig. 22) sind, ebenso wie die Nägel, verhornte Oberhautgebilde, d. h. sie gehen aus Epithelzellen hervor, welche eigentlich noch zur Oberhaut gehören. An jedem Haar unterscheidet man zwei Abschnitte, nämlich: 1) die Haarwurzel, d. h. denjenigen Theil, welcher in der Haut steckt, und 2) den Haarschaft, d. h. denjenigen Theil, welcher aus der Haut herausragt. Das untere Ende der Haarwurzel bildet eine kleine Anschwellung (Haarknopf oder Haarzwiebel), an welcher das Wachsthum des Haares stattfindet. Der Haarschaft läuft bei unbeschrittenen Haaren in eine feine Spitze aus. Die Haarwurzel erstreckt sich nun ziemlich tief in die Unterhaut hinein, welche somit eine Art von sackförmiger Vertiefung zur Aufnahme derselben bildet. Diese Aussackung wird als Haarbalg bezeichnet. Doch ist die Haarwurzel innerhalb des Haarbalges noch von der sogen. Haarwurzelscheide umgeben, d. h. von einer Lage von Epithelzellen, welche sich gewissermassen von der Malpighi'schen Schicht aus in den Haarbalg hineinsenken. An jeder Haarwurzelscheide hängen nun einige Talgdrüsen, deren Ausführungsgänge zunächst zwischen den Zellen der Haarwurzelscheide, sodann neben dem Haar nach aussen führen, so dass also das letztere von dem abgesonderten Hauttalg stets eingefettet wird. Das einzelne Haar selbst setzt sich aus einer Anzahl von langen, spindelförmigen, gänzlich verhornten Zellen zusammen, welche bei den braunen und schwarzen Haaren einen Farbstoff in Form von groben Körnern enthalten. Auch die blonden Haare enthalten einen Farbstoff, welcher aber so fein vertheilt ist, dass man die einzelnen Körnchen unter dem Mikroskop nicht erkennen kann. Gar keinen Farbstoff haben graue Haare; doch giebt es auch eine Form des Ergrauens, bei welcher das Haar zwar seinen Farbstoff besitzt, aber zahlreiche feine Risse und Spalten zeigt, welche mit Luft gefüllt sind und bei auffallendem Lichte das graue Aussehen hervorrufen. Durch die Entstehung von solchen Rissen und Spalten ist wohl auch das von vielen Leuten beschriebene plötzliche Ergrauen des Haares nach tiefen seelischen Erregungen zu erklären.

Am menschlichen Körper hat man zwei Arten von Haar, nämlich erstens das Wollhaar und zweitens das bleibende Haar zu unterscheiden. Beim neugeborenen Menschen ist die Haut nur mit feinen Wollhärchen besetzt; später fallen jedoch die letzteren zum Theil aus und werden durch die bedeutend stärkeren bleibenden Haare ersetzt, wie wir sie z. B. bei den Kopf- und Barthaaren, den Augenbrauen und Augenwimpern vorfinden. Die Lebensdauer jedes einzelnen Kopfhaares wird auf 2—4 Jahre geschätzt: nimmt man an, dass ein jedes Haupthaar täglich um 1 mm. wächst, so ergiebt sich, dass dasselbe eine durchschnittliche Länge von $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ mtr. erreichen kann. Man hat früher allgemein geglaubt, dass durch wiederholtes Abschneiden ein schnelleres Wachstum und eine grössere Länge der Haare zu erzielen wäre. Diese Vorstellung ist indessen unrichtig; nur erscheinen abgeschnittene Haare dicker, weil die Hornsubstanz leichter austrocknet und dadurch rissig wird. Erkrankungen des Haares können durch Ansiedelung von Pilzen im Haarbalg hervorgerufen werden. Indessen ist das Ausgehen der Haare wohl meistens auf Blutarmuth, Bleichsucht oder andere Schwächezustände zurückzuführen, wie sie z. B. auch vorübergehend nach heftigen Krankheiten eintreten können. Die Pflege der Haare hat sich hauptsächlich auf regelmässig wiederholte Waschungen derselben zu beschränken. Besonders gut geeignet hierzu sind spirituöse Mittel, weil sie zu gleicher Zeit den Haarboden desinficiren.

Anhang: Einiges über die Pflege der Haut.

Es ist bereits früher betont worden, dass die Haut nicht allein ein Empfindungs-, sondern auch ein Athmungsorgan darstellt. Als Athmungsorgan ergänzt die Haut die Thätigkeit der Lungen, indem sie fortwährend etwas Kohlensäure und namentlich viel Wasser ausscheidet. Die Wasserausscheidung erfolgt durch die Schweissdrüsen, welche wohl immer in Thätigkeit sind, wengleich wir dies wegen der unmerklichen Abdunstung des Schweisses für gewöhnlich nicht wahrnehmen können. Der erwachsene Mensch verliert auf diese Weise in 24 Stunden gegen 700 gm. Wasser; doch kann die Menge desselben auch erheblich steigen. Beim Verdunsten bleiben nun die festen Bestandtheile, wie z. B. Salze, in geringerem Grade auch Fette und Eiweiss-substanzen auf der Hautoberfläche zurück. Dazu kommt der Luftstaub, welcher vielfach selbst durch die Kleider dringt, ferner

der abgesonderte Hauttalg, welcher sich mit den eben erwähnten Bestandtheilen mischt. Werden diese Verunreinigungen nicht durch Waschen entfernt, so zersetzen sich dieselben, hauptsächlich indem die Fette ranzig werden und den widerlichen Geruch der sogen. Fettsäuren verbreiten.

Man begreift daher wohl, wie wichtig es für die Gesundheit des Menschen ist, dass diese Verunreinigungen der Haut durch fleissige Waschungen entfernt werden, auch schon deswegen, weil durch den auf der Haut befindlichen Schmutz die Mündungen der Talg- und Schweissdrüsen verstopft und ihre Absonderungsprodukte zurückgehalten werden. Jedenfalls ist es Thatsache, dass Menschen schon dann zu Grunde gehen, wenn sie sich mehr als ein Drittel der Körperoberfläche auch nur leicht verbrannt haben. Ebenso müssen Thiere, deren gesammte Hautoberfläche mit Firniss bedeckt wird, ohne Ausnahme sterben. Schliesslich ruft der Schmutz auch eigentliche Hautkrankheiten hervor: der sogen. Grind und die meisten skrophulösen Hautausschläge der Kinder, ferner der sogen. Weichselzopf der Polen und die Finnen sind nur die Folgen einer mangelhaften Hautpflege.

Der erste Schritt zur Reinhaltung des Körpers besteht zunächst in einem häufigen Wechseln der Leib- und Bettwäsche, welche fortwährend einen Teil der flüssigen und gasförmigen Hautausscheidungen in sich aufnehmen. Wollene Hemden können nun mehr derartige Stoffe in sich aufnehmen, als leinene oder baumwollene, und dürfen deswegen auch längere Zeit getragen werden. Doch muss entschieden dagegen Front gemacht werden, wenn die Anhänger des Jäger'schen Wollregimes behaupten, dass derartiges Wollzeug wochen- und monatelang ohne jeden Schaden für die Gesundheit auf blossem Leibe getragen werden kann.

Indessen genügen diese Massregeln allein nicht, sondern jeder gebildete Mensch weiss, dass im Interesse der Reinlichkeit häufige Waschungen des gesammten Körpers nothwendig sind und dass es für die Gesundheit keineswegs als ausreichend zu betrachten ist, wenn allenfalls in grossen Zwischenräumen je ein warmes Bad genommen wird. Nichts desto weniger geschieht bei uns in Bezug auf die Reinlichkeit des Körpers, selbst in den besseren Kreisen, viel zu wenig, jedenfalls bedeutend weniger als in vielen uncultivirteren Ländern (wie z. B. in Russland oder der Türkei), wo selbst der Aermere Gelegenheit hat, sich in den zahlreichen öffentlichen Badeanstalten gegen ein sehr geringes Entgelt ausgiebig zu waschen.

Die gründlichste Reinigung wird nun durch lauwarmer oder warme Vollbäder herbeigeführt, durch welche die auf der Haut befindliche Schmutzrinde mit den aufgequollenen Oberhautzellen besonders dann leicht entfernt wird, wenn dem Bade Seife zugesetzt war. Doch darf das Bad keine wärmere Temperatur, wie 28—29° R. besitzen. Wärmere Bäder reizen die Herzthätigkeit und steigern die Körpertemperatur in zu hohem Grade, sodass sich vor denselben besonders solche Personen hüten müssen, welche leicht Herzklopfen und Blutandrang nach dem Kopfe bekommen. Ein tägliches Baden in warmem Wasser kann ebenfalls entschieden nicht anempfohlen werden, weil es zu sehr erschlaffend und verweichlichend einwirkt. Dagegen giebt es nach starken geistigen und körperlichen Strapazen kein beruhigenderes und erfrischenderes Mittel, als ein mässig warmes Vollbad. In England wendet man des Abends nicht selten lauwarmer Abwaschungen an, um den Schlaf zu befördern. Heisse Luft- oder Dampfbäder (türkische, irische oder russische Bäder) sollten nur auf Verordnung des Arztes genommen werden, weil in denselben die Körpertemperatur sehr steigt und die Herzthätigkeit stark erhöht wird. Empfindliche Personen werden dabei leicht ohnmächtig und haben hinterher oft längere Zeit an Nervosität und Schlaflosigkeit zu leiden.

Dagegen haben tägliche wiederholte kalte Abreibungen, ferner ebenso Fluss- oder Seebäder für die Gesundheit einen hohen Werth, wiewohl sie mehr zur Wärmeentziehung und Abhärtung als zur Reinigung des Körpers dienen. Bei einem kalten Bade ziehen sich die glatten Muskelfasern der Haut energisch zusammen: man kann also sagen, dass ein solches Bad die glatten Muskelfasern zu einer Art von unfreiwilliger Turnübung zwingt, welche dem Organismus in ebenso trefflicher Weise, wie die Uebungen der Skelettmusculatur zu Gute kommt. Durch kalte Waschungen und Bäder wird ferner die Haut gegen Temperatureinflüsse weniger empfindlich gemacht, weil hierbei dem Körper nicht unbeträchtliche Wärmemengen entzogen werden. So sinkt nach einem kalten Bade die Temperatur in der Achselhöhle stets um einige Grade, in der Hohlhand sogar um 10—14 Grade, weswegen die Extremitäten sich dann auch stets kühl anfühlen. Empfindet man nach einem solchen kalten Bade einen länger dauernden Frostschauer, so ist dies immer ein Zeichen, dass man zu lange im Bade gewesen, d. h. zu viel Wärme verloren hat. Da also nach kalten Bädern die Eigenwärme des Körpers sehr herabgesetzt wird und ausserdem die

Haut von grösseren Mengen Wasser durchtränkt ist, so begreift es sich wohl, wie sehr man sich gerade dann vor Erkältungen zu hüten hat. Jedenfalls empfiehlt es sich, dass die Haut erst vollständig trocken und ein gewisses Wärmegefühl wieder in den Körper zurückgekehrt ist, bevor man sich von Neuem der Kälte oder dem Zuge aussetzt. Ueberhaupt muss man sich davor hüten, die feuchte Haut der Kälte auszusetzen. Hat man sich z. B. unmittelbar nach dem Waschen des Gesichtes oder der Hände in die rauhe, kalte Luft begeben, so kann es bei empfindlichen Personen sehr leicht vorkommen, dass die Haut rauh und rissig wird. Ist aber Frost eingetreten, so setzt man sich der Gefahr aus, dass die betreffende Hautstelle anfriert. Es ist eine bekannte Thatsache, dass diejenigen Leute stets an erfrorenen Händen leiden, welche, wie z. B. die Kaufmannslehrlinge, gezwungen sind, sich Tag über oft die Hände zu waschen und zu gleicher Zeit im völlig ungeheizten Raume zu verweilen. So frieren sich auch diejenigen Leute die Füsse am leichtesten an, welche sich mit nassen oder schweissigen Strümpfen der Kälte aussetzen. Im Allgemeinen wird eine Temperatur des Wassers von 15—18 ° R. angenehm empfunden. Schwächliche und blutarme Individuen dürfen weder zu kalt baden, noch zu lange im Wasser bleiben, weil ihr Körper noch über bedeutend weniger Wärme verfügt, als dies bei normalen und vollblütigen Menschen der Fall ist. Auch Leute mit Herzfehlern und Entzündungen von Schleimhäuten (Schnupfen, Luftröhrenkatarrh) vertragen kalte Bäder nicht, weil sich bei denselben in Folge der starken Zusammenziehung der Hautgefässe das Blut nach den inneren Organen drängt und die letzteren überfüllt. Am energischsten wirken kalte Douchen: sie werden nur von ganz kräftigen und gesunden Individuen vertragen. Besonders anregend auf die Thätigkeit der Haut und des Nervensystems wirken durch ihren Salzgehalt und das bewegte Wasser die Meerbäder, nur wird bei der Benutzung derselben fast immer darin gefehlt, dass die Badenden zu lange im Wasser bleiben. Dann stellt sich sehr leicht nervöse Erregtheit und Schlaflosigkeit ein. Blutarme Menschen pflegen die Seeluft und die Seebäder ganz besonders schlecht zu vertragen. Wird das Seebaden dagegen nicht übertrieben, so pflegt die Ernährung und der Appetit erheblich zu steigen und das Kraft- und Wohlgefühl bedeutend zuzunehmen.

Zum Schluss mag betont werden, dass es sich selbstver-

ständiglicherweise nicht empfiehlt, unmittelbar nach dem Essen zu baden, weil hierdurch die normale Verdauungsthätigkeit erheblich beeinträchtigt wird.

V. Allgemeine Bemerkungen über den gröberen Aufbau des menschlichen Körpers.

Der menschliche Körper (und ebenso der Körper sämtlicher Wirbelthiere) besteht in seiner Grundform aus zwei Röhren, welche in der aufrechten Stellung des Menschen senkrecht vor einander gelegen sind. Das vordere weitere Rohr, das sogen. vegetative Rohr, umschliesst die Organe der Ernährung und Fortpflanzung: zu diesem Rohr gehören die Mund- und Nasenhöhle, der Schlund, ferner die Athmungsorgane (Kehlkopf und Lungen), sodann die Speiseröhre, der Magen und Darmkanal u. s. w. Das hintere engere, das sogen. animale Rohr, enthält die Centralorgane des Nervensystems, nämlich das Gehirn- und Rückenmark, durch welche der menschliche und thierische Organismus ihr charakteristisches Gepräge erhalten. Dieses so gestaltete Doppelrohr nebst seinen Umhüllungen bezeichnet man nun als den Stamm des Körpers, an welchem man wiederum eine Anzahl von Abschnitten, nämlich: 1) den Kopf, 2) den Hals, 3) die Brustgegend, 4) die Bauchgegend und endlich 5) die Beckengegend unterscheiden kann. Brust, Bauch und Becken werden zusammen auch als Rumpf bezeichnet. Ausserdem besitzt der Mensch (wie der grösste Theil der übrigen Wirbelthiere) zum Verkehr mit der Aussenwelt zwei Paar Fortsätze, die Glieder oder Extremitäten, welche als Anhänge des Rumpfes betrachtet werden können. Schultern und Hüften sind die Uebergangstellen von dem Rumpf zu den Extremitäten, werden jedoch nicht zu den letzteren gerechnet. Somit setzt sich die obere Extremität aus der Schulter, dem Oberarm, Unterarm und der Hand, die untere aus der Hüfte, dem Oberschenkel, Unterschenkel und Fuss zusammen.

In den Wandungen des Stammes und in der Achse der Extremitäten liegen nun als Stütze die Knochen, welche durch Gelenke, Bänder oder Nähte mit einander verbunden sind. Die Knochen sind überall umlagert von Muskeln, welchen die Aufgabe zufällt, die ersteren zu bewegen. Knochen,

Bänder und Muskeln sind also Bewegungsorgane, und zwar werden die beiden ersteren als passive, die letzteren als active Bewegungsorgane bezeichnet. Durch den ganzen Körper verzweigen sich ferner die Blutgefässe, d. h. ein System von baumförmig verästelten Röhren, welches die ernährende Flüssigkeit, das Blut, enthält. Das Centralorgan dieses Röhrensystems ist das Herz, durch dessen Zusammenziehungen das Blut in steter Bewegung gehalten wird, derart, dass dasselbe immer wieder zum Herzen zurückkehrt, um von hier aus von Neuem in die verschiedenen Organe des Körpers hineingepumpt zu werden. Vom Gehirn und Rückenmark endlich gehen eine Anzahl von ziemlich groben Nervensträngen in den Körper hinein. Dieselben verästeln sich aber sehr bald, ganz ähnlich wie die Blutgefässe, in immer feinere und feinere Zweige, welche schliesslich nur mit dem Mikroskop erkennbar sind und in den verschiedensten Körperorganen ihre Endigung finden. Die Blutgefässe und Nerven durchsetzen sich nicht nur gegenseitig mit ihren Verzweigungen, sondern dringen auch in alle übrigen Organe des menschlichen Körpers hinein. Nur an wenigen Stellen des menschlichen Körpers, wie z. B. dem Zahnbein und Schmelz der Zähne, in dem Glaskörper und der Linse des Auges, endlich in der Knorpelsubstanz des erwachsenen Menschen, sind gar keine Blutgefässe vorhanden.

Je nach dem Bau und der Thätigkeit pflegt man nun die Organe des Körpers in folgenden Abschnitten zu beschreiben: 1) die Knochenlehre (Osteologie); 2) die Gelenk- und Bänderlehre (Syndesmologie); 3) die Muskellehre (Myologie); 4) die Eingeweidelehre (Splanchnologie); 5) die Gefässlehre (Angiologie); 6) die Nervenlehre (Neurologie).

Für eine gute Beschreibung ist es nun zur Bestimmung der verschiedenen Raumbeziehungen eines Körpers von grosser Bedeutung, genaue und klare Bezeichnungen zu haben. Betrachten wir die aufrechte Haltung des Menschen als die naturgemässe, so sind die Bezeichnungen oben und unten, sowie vorn und hinten so selbstverständlich, dass sie keiner besonderen Erklärung bedürfen. Da sich die Beschreibung aber auch auf den liegenden Menschen beziehen kann, so erscheint es oft genug correcter, anstatt dessen von einem Kopf- und Steissende, sowie von einer Bauch- und Rückenseite zu sprechen. Weiterhin müssen wir uns zu Beschreibungszwecken durch den Körper eine Anzahl von Achsen gelegt denken, da wir oft ge-

zwungen sind, die Richtung genauer zu bezeichnen, in welcher dieses oder jenes Organ verläuft. So bezeichnen wir als Längsachse oder longitudinale Achse eine Linie, welche das Kopfende mit dem Steissende verbindet und somit in der aufrechten Haltung des Menschen senkrecht (vertikal) steht. Als quere oder transversale Achse würde eine jede Linie zu bezeichnen sein, welche horizontal gelegen ist und von einer Seite zur anderen geht. So würde z. B. eine Verbindungslinie zwischen den beiden Schultern in der transversalen oder Querachse gelegen sein. Als sagittale oder Pfeilachse (Tiefenachse) bezeichnet man endlich eine jede Linie, welche in horizontaler Richtung die Vorderfläche mit der Rückenfläche des Menschen verbindet — also in derselben Richtung verläuft, wie ein Pfeil, welcher von vorn her auf den aufrechtstehenden Menschen abgeschossen sein würde.

Durch diese Achsen können wir uns nun verschiedene Schnitte oder Ebenen gelegt denken. Man unterscheidet hiervon zunächst die sogen. horizontale Ebene, welche der Erdoberfläche parallel verläuft und somit den Körper in ein oberes und unteres Stück theilt. Als sagittale Ebene (Tiefenebene) bezeichnet man ferner eine jede Ebene, welche in senkrechter Richtung von vorn nach hinten verläuft und somit den Körper in einen linken und rechten Abschnitt theilt. Die sogen. Stirnebene (Frontalebene) endlich durchschneidet den Körper ebenfalls in senkrechter Richtung: sie verläuft der Stirnfläche parallel und würde somit den Körper in einen vorderen und hinteren Abschnitt theilen.

Diejenige sagittale Ebene, welche genau durch die Mitte des Körpers hindurch geht, heisst Medianebene (Mitttelebene) und theilt somit den Körper in zwei Hälften, welche einander so vollständig, wie ein Gegenstand seinem Spiegelbilde, gleichen. Beide Hälften sind also, wie man dies genannt hat, symmetrisch. Die Symmetrie des Körpers ist nun fast durchweg bis in alle Einzelheiten hinein ausgebildet, d. h. die meisten Organe, z. B. Nieren, Lungen u. s. w. sind paarig angelegt. Nur verhältnismässig wenige Organe sind unpaar, d. h. einfach vorhanden; aber auch bei den letzteren lässt sich zu einer gewissen Zeit ihrer Entwicklung nachweisen, dass sie ursprünglich aus zwei gleichen Hälften zusammengesetzt sind. Uebrigens geht die Symmetrie des Körpers doch nicht bis ins Kleinste, denn es giebt wohl kaum ein Gesicht, bei welchem die eine Hälfte ganz genau ebenso beschaffen ist, wie die andere. Wohl jede Nase steht z. B. etwas schief nach der einen Seite hin und die Ex-

tremitäten sind gewöhnlich an der rechten Körperhälfte stärker entwickelt, als an der linken. Auch sonst ist bei genauer Betrachtung des Körpers wohl fast überall eine geringfügige Ungleichheit beider Körperhälften, eine sogen. Asymmetrie, wahrzunehmen.

Um nun die Beziehungen zur Medianebene näher zu bezeichnen, ist man häufig gezwungen zwei neuere Ausdrücke nämlich: »medial« und »lateral« zu gebrauchen. Medial ist Alles, was der Medianebene näher liegt, lateral Alles, was von ihr entfernter, also mehr seitlich liegt. So können wir z. B. an der Augenlidspalte einen medialen und einen lateralen Augenwinkel unterscheiden. Die Richtung nach und von der Medianebene wird mit den Worten »medianwärts« und »lateralwärts« bezeichnet. Statt dieser Ausdrücke hat man früher die Bezeichnungen innen (für medial) und aussen (für lateral) angewandt. Indessen hat dieses vielfach zu Unklarheiten Veranlassung gegeben. So kann z. B. ein Punkt ganz aussen, d. h. an der Oberfläche des Körpers und doch zu gleicher Zeit ganz medial, d. h. dicht neben der Medianebene, gelegen sein. Nach der älteren Ausdrucksweise würde man also zur Bezeichnung der Lage dieses Punktes sagen müssen, dass derselbe zu gleicher Zeit ganz nach aussen und ganz nach innen gelegen sei, was auch geistig wohlgeschulten Individuen oft als unlösbarer Widerspruch erscheinen mochte. Die Bezeichnungen »innen« und »ausen« wendet man somit jetzt am besten in demselben Sinne wie central und peripher an. Alles, was mehr nach der Mitte »dem Centrum« des Körpers oder eines Körpertheiles gelegen ist, liegt nach innen, Alles, was sich dem äusseren Umfange (der Peripherie) näher befindet, nach aussen. So können wir beispielsweise am Schädel eine innere und eine äussere Fläche unterscheiden: die erstere grenzt an das Gehirn, während die letztere von der Kopfhaut bedeckt wird.

VI. Knochenlehre.

1. Allgemeines.

Das durch die Knochen und Knorpel gebildete Gerüst des menschlichen Körpers wird als Skelet bezeichnet. Betrachten wir zunächst die Knochen, welche dasselbe zusammensetzen, so zeigt sich, dass dieselben in ihrer Form an verschiedenen Stellen

wesentlich verschieden sind. Diejenigen Knochen, welche sich an den Extremitäten vorfinden, werden als lange Knochen oder auch als Röhrenknochen bezeichnet, weil sie in ihrer Mitte eine geräumige, mit Knochenmark gefüllte Höhle (die sogen. Markhöhle) enthalten. In den Wandungen verschiedener grosser Körperhöhlen, z. B. des Schädels, finden sich ferner mehr platte Knochen vor. Als kurze Knochen bezeichnet man sodann die an den Extremitäten, wie z. B. an der Hand- und Fusswurzel, befindlichen kleinen Knochen. Endlich finden sich im menschlichen Körper, an der Wirbelsäule und dem Schädelgrunde andere Knochenformen vor, welche man unter keine der ebengenannten Kategorien unterbringen kann und als gemischte Knochen zu bezeichnen pflegt.

Die Oberfläche der Knochen, wie wir sie am trockenen Skelet wahrnehmen, ist bald mehr glatt, bald mehr rauh, bald mit Hervorragungen, bald mit Vertiefungen versehen. Wo die Knochen durch ein wahres Gelenk mit einander verbunden sind, finden sich jedoch an denselben stets glatte, überknorpelte Flächen vor, welche als Gelenkflächen bezeichnet werden und dem Beschauer durch ihre meist rundliche, abgegrenzte Form auffallen (s. auch d. Anm. S. 62). Jeder Knochen zeigt ferner an seiner Oberfläche eine Anzahl von grösseren oder kleineren Löchern, durch welche die ernährenden Blutgefässe in denselben hineingehen. Endlich sehen wir an den meisten Knochen eine Anzahl von besonders rauhen Stellen oder sogar von deutlichen Höckern und Hervorragungen: dieselben sind fast sämtlich Muskelmarken, d. h. sie bezeichnen diejenigen Orte, an denen sich Muskeln ansetzen. Je grösser und ausgedehnter sich diese Muskelmarken zeigen, desto stärker ist die Muskulatur des betreffenden Individuums während des Lebens entwickelt gewesen. Aus diesem Grunde sind die eben erwähnten Marken auch an den weiblichen Skeleten bedeutend schwächer ausgeprägt. Uebrigens sind die letzteren auch durch zartere und schlankere Knochen ausgezeichnet.

Sägt man einen Knochen auf, so sieht man, dass seine Substanz in zweierlei Formen auftritt, nämlich: 1) als feste (compacte) Knochensubstanz, 2) als schwammige (spongiöse) Knochensubstanz. Die feste Knochensubstanz finden wir in der Rinde der Röhrenknochen vor. Die schwammige Knochensubstanz setzt stets die Enden der Röhrenknochen, ferner fast gänzlich die kurzen und platten Knochen zusammen. Die Hohlräume innerhalb des Knochens sind beim Kinde durchweg

mit rothem Knochenmark gefüllt. Beim Erwachsenen findet sich das rothe Knochenmark nur in den Maschen der schwammigen Knochensubstanz; die grosse Markhöhle der langen Röhrenknochen ist jedoch mit gelbem (fetthaltigem) Knochenmark ausgefüllt. Wenn somit der Volksmund von einem Manne sagt „er hat Mark in den Knochen“, so kann damit nur das gelbe Mark der Röhrenknochen gemeint sein, durch welches sich der Erwachsene vom Kinde unterscheidet.

Jeder Knochen ist mit Ausnahme der Gelenkflächen beim Lebenden von einer festen, sehnig glänzenden Haut, der sogen. Beinhaut (Periost), überzogen, welche sich durch einen ziemlichen Reichthum an Gefässen und Nerven auszeichnet. Wie nervenreich diese Haut ist, merkt man wohl am besten, wenn man sich zufälligerweise das Schienbein stösst, wobei die Beinhaut zwischen dem betreffenden harten Gegenstande und dem Knochen gequetscht wird. Von der Beinhaut geht das Dickenwachsthum der Knochen aus, das Längenwachsthum erfolgt (wenigstens bei den Röhrenknochen) dadurch, dass die an den Enden befindlichen Knorpelstreifen neue Knochensubstanz bilden, indem sie theilweise verknöchern. Doch bleibt bis ins spätesteste Alter hinein bei ganz gesunden Menschen ein Rest des Knorpelüberzuges an den Gelenkenden erhalten. Geht der letztere aus irgend einem Grunde verloren, so müssen sich benachbarte Knochen wegen ihrer rauhen Oberfläche bei den Bewegungen gegen einander zerreiben. Hierauf ist z. B. die bei alten Leuten so häufig vorkommende Steifigkeit der Gelenke zurückzuführen.

Benachbarte Knochen können auf folgende Weise mit einander in Verbindung stehen: 1) durch Nätze, 2) durch Knorpelfugen, 3) durch falsche Gelenke (Bindegewebsmassen) und 4) durch wahre Gelenke.

Bei der Verbindung durch Nätze werden die Knochen hauptsächlich durch ineinandergreifende Zacken zusammengehalten, zwischen denen eine allerdings sehr geringe Schicht von Bindegewebssubstanz gelegen ist. Nätze finden wir nur am Schädel vor. Die Bedeutung der Nätze für den Schädel liegt hauptsächlich darin, dass in denselben noch ein Wachsthum der aneinanderstossenden Knochen stattfinden kann. Ist das Wachsthum des Schädels vollständig beendet, wie dies im vorgerückteren Lebensalter der Fall ist, so pflegen die Nätze zu verknöchern und auf diese Weise mehr oder weniger undeutlich zu werden. Kommt es beim ganz jungen noch im Wachsthum begriffenen Schädel

zu einer vorzeitigen Verknöcherung irgend welcher Näthe, so kann dies zu Unregelmässigkeiten in der Entwicklung der Kopf- form führen, wie wir sie z. B. in Gestalt enorm langer oder kurzer Schädel hin und wieder beobachten. Ja es kann vor- kommen, dass durch eine frühzeitige Verknöcherung mehrerer Näthe der ganze Schädel im Wachsthum zurückbleibt und das Gehirn sich in dem viel zu engen Schädelraum nicht genügend entwickeln kann, wie dies z. B. bei den geistig sehr tief stehenden Cretins und Mikrocephalen der Fall ist, welche man früher fälschlicherweise als einen Rückschlag auf eine affenförmige Ahnenform des Menschen angesehen hat.

Bei den Knorpelfugen sind zwei benachbarte Knochen durch eine Schicht von Knorpelsubstanz mit einander verbunden. Auch an jedem einzelnen Röhrenknochen sind zwischen die beiden oberen Enden und das eigentliche lange Mittelstück Knorpelstreifen eingelagert, von denen das Längenwachsthum der Röhrenknochen ausgeht und welche daher auch nach vollendetem Wachsthum des Menschen verschwinden, indem sie allmählich verknöchern. So sind z. B. das Hinterhauptbein und das Keilbein durch eine Knorpelschicht mit einander verbunden. Die Beweglichkeit in einer solchen Knorpelfuge ist immer eine sehr geringe.

Anstatt der Knorpelmassen können auch feste, derbe Bindegewebsmassen zwischen die einzelnen Knochen gelagert sein. So sind die Körper der Wirbel mit einander durch derbe, faserige Scheiben verbunden, welche wir als sogen. Zwischenwirbelscheiben später in der Gelenklehre kennen lernen werden. Solche Bindegewebsmassen hat man auch als falsche Gelenke bezeichnet.¹⁾

Die wahren Gelenke endlich gestatten zweien benachbarten Knochen die freieste Beweglichkeit: sie sind vor allen Dingen dadurch charakterisirt, dass sich zwischen den beiden Knochen eine spaltähnliche Höhle, die sogen. Gelenkhöhle, (s. Fig. 36) befindet, welche mit einer schleimhaltigen Flüssigkeit, der Gelenkschmiere, gefüllt ist. Nach aussen hin wird diese Höhle durch eine bindegewebige Wand, die sog. Gelenk- kapsel, abgeschlossen. Näheres über die wahren Gelenke ist bei der Gelenklehre einzusehen.

Eine genaue Kenntniss des menschlichen Skeletes ist nicht allein für den Arzt, sondern auch für denjenigen Laien

¹⁾ Von vielen Autoren werden nicht allein diese Bindegewebsmassen, sondern auch die Knorpelfugen als falsche Gelenke bezeichnet.

unbedingt erforderlich, welcher ein Interesse daran hat, den Bau seines Körpers näher kennen zu lernen. Wer an seinem Skelet gut Bescheid weiss, wird auch als Laie in der Lage sein, viele Verletzungen, wie z. B. Knochenbrüche und Verrenkungen, richtig beurtheilen zu können. Von Wichtigkeit ist es allerdings beim Studium der Knochenlehre, ein vollständiges Skelet stets vor Augen zu haben. Wo dieses nicht zu beschaffen ist, muss es durch Abbildungen ersetzt werden; in jedem Falle ist es aber für den Lernenden unbedingt nothwendig, sich an seinem eigenen Körper durch Abtasten über die Lage und Gestalt derjenigen Knochen zu unterrichten, welche er durch die Beschreibung, durch Abbildungen oder die Betrachtung des trocknen Skeletes kennen gelernt hat. Niemand sollte dies versäumen; sonst kann er vorkommenden Falles den Irrthum begehen, etwas für eine krankhafte Veränderung eines Knochens zu halten, was durchaus der Norm entspricht.

2. Der Schädel.

Der Schädel setzt sich aus einer grossen Anzahl von meistens platten, aber auch zum Theil sehr unregelmässig gestalteten Knochen

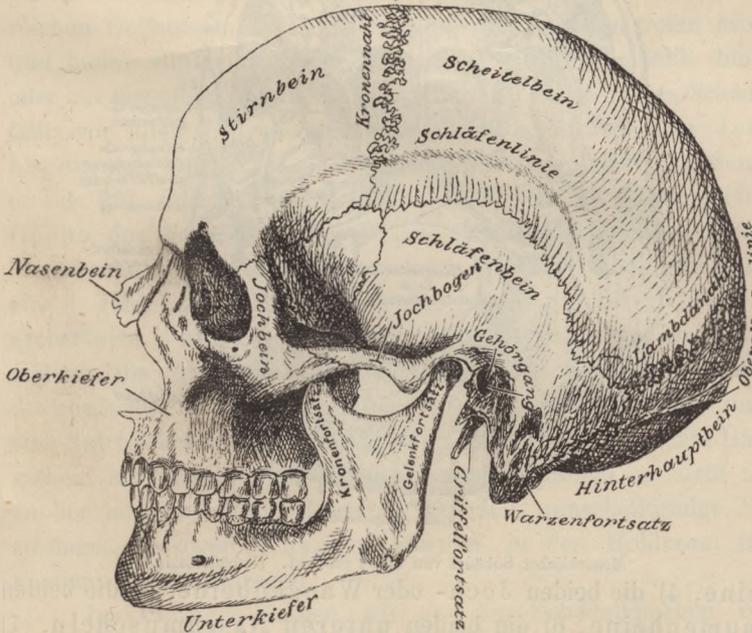


Fig. 23.
Menschlicher Schädel im Profil gesehen.

zusammen, welche man in zwei Gruppen, nämlich: 1) die Knochen des Hirnschädels und 2) diejenigen des Gesichtschädels

eintheilen kann. Zum Hirnschädel rechnet man alle diejenigen Knochen, welche mit dem Gehirn bezw. seinen Häuten in Berührung stehen; zum Gesichtsschädel alle übrigen, obschon einzelne Knochen, wie z. B. das Stirnbein, sich noch an der Bildung des Gesichtes betheiligen.

Wenngleich es im Ganzen wenig Werth hat, sich die Namen der einzelnen Knochen zu merken, so mögen dieselben doch der Vollständigkeit wegen hier besonders genannt werden. Zum Hirnschädel werden danach im ganzen 8 Knochen gerechnet: 1) das Stirnbein, 2) die beiden Scheitelbeine, 3) das Hinterhauptbein, 4) die beiden Schläfenbeine, 5) das Keilbein, 6) das Siebbein. Die Knochen des Gesichtsschädels (14 an der Zahl) heissen folgendermassen: 1) die beiden Nasenbeine, 2) die beiden Thränenbeine, 3) die beiden Oberkiefer-

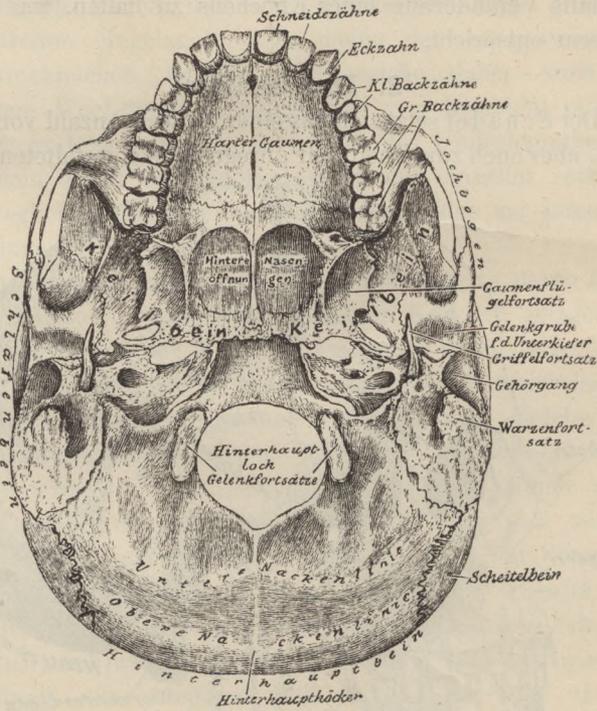


Fig. 24.

Menschlicher Schädel von unten gesehen. (Schädelbasis.)

beine, 4) die beiden Joch- oder Wangenbeine, 5) die beiden Gaumenbeine, 6) die beiden unteren Nasenmuscheln, 7) das Pflugscharbein und endlich 8) der Unterkiefer.

Alle diese Knochen sind durch Nähte mit einander verbunden, mit Ausnahme des Unterkiefers, welcher mit dem Schläfen-

bein durch ein wahres Gelenk zusammenhängt. Diese Nähte werden im Allgemeinen nach den Knochen benannt, zwischen denen sie verlaufen. Durch besondere Namen sind jedoch folgende Nähte ausgezeichnet: 1) die Kronennaht ist zwischen dem Stirnbein und den beiden Scheitelbeinen gelegen; 2) die Pfeilnaht verläuft genau in der Medianebene, zwischen den Scheitelbeinen von vorn nach hinten; 3) die Lambdanaht ist zwischen den beiden Scheitelbeinen und dem Hinterhauptbein gelegen und hat ihren Namen daher, weil sie eine gewisse Aehnlichkeit mit dem griechischen Buchstaben (λ) zeigt; endlich 4) die Schuppennaht wird jederseits von dem Scheitelbein und dem Schläfenbein gebildet.

Betrachtet man den Schädel als Ganzes, so wird an demselben zunächst der obere Abschnitt als Schädeldach oder Schädelgewölbe bezeichnet. Diesem gegenüber liegt der Schädelgrund oder die Schädelbasis, an deren tiefster Stelle sich eine grosse eiförmige Oeffnung, das sogen. Hinterhauptloch, befindet, durch welches das Gehirn mit dem Rückenmark in Verbindung steht (s. Fig. 24). Während das Schädeldach ein ziemlich glattes Aussehen zeigt, ist der Schädelgrund rauh und von zahlreichen Oeffnungen durchbohrt: durch die letzteren treten grosse und kleine Blutgefässe oder Nerven in die Schädelhöhle hinein oder aus derselben heraus. An der lateralen Wand des Schädels fällt vor allen Dingen eine starke Knochenbrücke, der Jochbogen, auf, welcher das Schläfenbein mit dem Jochbein verbindet (s. Fig. 23). Oberhalb des Jochbogens liegt die sogen. Schläfenfläche des Schädels, welche einem starken Kaumuskel (dem Schläfenmuskel) zum Ursprung dient und nach oben hin durch eine bogenförmige rauhe Linie, die sogen. Schläfenlinie, begrenzt wird. Am Gesichtschädel fallen vor allem drei grosse Höhlen ins Auge, nämlich: 1) an beiden Seiten die beiden Augenhöhlen; 2) in der Mitte die Nasenhöhle, welche durch eine Scheidewand (Septum) in eine linke und eine rechte Hälfte getheilt ist. Blickt man in die Nasenhöhle hinein, so sieht man an der lateralen Wand derselben jederseits muschelförmige Vorsprünge, die sogen. Nasenmuscheln, in den Hohlraum nach medianwärts hineinragen.

Im Uebrigen haben wir an den Schädelknochen noch folgende Einzelheiten zu beachten. Am meisten vorn und oben ist das Stirnbein gelegen, welches auch noch das Dach der Augenhöhlen bilden hilft. Dicht über dem oberen Rande der

Augenhöhlenöffnungen liegen zwei bogenförmige Hervorragungen, die Augenbrauenbogen, welche indessen nicht bei jedem Menschen deutlich wahrnehmbar sind. Ihr Vorhandensein wird bedingt durch die grössere oder geringere Entwicklung der sog. Stirnhöhlen, d. h. ziemlich grosser, mit Schleimhaut¹⁾ ausgekleideter Höhlen, welche nach abwärts in die Nasenhöhle münden. An das Stirnbein schliessen sich nach hinten und oben die beiden Scheitelbeine an, an die letzteren wiederum das Hinterhauptbein, welches bereits zum grossen Theile zur Schädelbasis gehört. Die Grenze zwischen dem Schädeldach und der Schädelbasis wird an dem letzteren Knochen durch eine rauhe Linie oder Leiste gebildet, welche man obere Nackenlinie benannt hat. In der Mitte dieser Linie findet sich manchmal ein sehr stark entwickelter Vorsprung, der äussere Hinterhauptecker, welcher auch am Lebenden deutlich fühlbar ist und von dem die Gelehrten früherer Zeiten glaubten, dass unter demselben der Sitz des Geschlechtstriebes (der Neigung zum anderen Geschlecht) gelegen sei. Parallel der oberen Nackenlinie, aber etwas tiefer, näher dem Hinterhauptloch gelegen, sieht man noch die untere Nackenlinie — beide zum Ansatz für Muskeln bestimmt. An das Hinterhauptbein schliessen sich seitlich die beiden Schläfenbeine an, an denen vor allem eine Oeffnung, der äussere Gehörgang, und hinter dem letzteren ein zapfenförmiger Vorsprung, der Warzenfortsatz, auffallen, welcher sich nach abwärts erstreckt. Medial von dem Warzenfortsatz kann man auch mitunter den langen, schlanken, ebenfalls nach abwärts ragenden Griffelfortsatz wahrnehmen, d. h. wenn derselbe nicht abgebrochen ist, was am skeletirten Schädel sehr leicht der Fall ist. Dicht vor dem Warzenfortsatz, bereits an der Schädelbasis gelegen, ist ferner die Gelenkgrube für den Unterkiefer zu finden. An das Hinterhauptbein und die beiden Schläfenbeine schliesst sich weiterhin nach vorn das sogen. Keilbein an, von dem allerdings nur ein kleiner Theil an der Schläfenfläche des Schädels sichtbar ist, während der bei weitem grösste Abschnitt dieses Knochens zur Schädelbasis gehört. Nach vorn vom Keilbein und unterhalb des Stirnbeins ist das Siebbein gelegen, von dem man einen Theil zu Gesicht bekommt, wenn man die mediale Wand der Augenhöhle betrachtet.

¹⁾ Unter Schleimhäuten versteht man jene blutgefässreichen, daher durchweg röthlichen und zugleich mehr glatten, schlüpfrigen Häute, welche die Hohlräume verschiedener Organe, wie z. B. die Mundhöhle, Nasenhöhle, den Magen und Darmkanal, auskleiden.

Dicht vor dem Siebbein liegt (ebenfalls an der medialen Wand der Augenhöhle) jederseits ein ganz kleiner vierseitiger Knochen, das Thränenbein, welches durch eine tiefe Rinne kenntlich ist, die nach abwärts in einen Kanal führt. Der Kanal ist der Thränen-Nasengang, durch welchen die abgesonderte Thränenflüssigkeit zum Theil in die Nasenhöhle abfließt. Damit hängt die Thatsache zusammen, dass man beim Weinen immer die Neigung hat, sich zu schnauben. An die Thränenbeine schliessen sich dann nach vorn das Oberkieferbein und die beiden Nasenbeine an. Die Lage der letzteren beiden Knochen ist bekannt; sie bilden den oberen Abschnitt des Nasenrückens, während der untere Theil desselben knorpelig ist. Das Oberkieferbein ist der grösste von allen Gesichtsknochen und zunächst dadurch ausgezeichnet, dass in ihm die oberen Zähne stecken. Sein Inneres ist hohl: diese Höhlung, die sogen. Kieferhöhle, steht durch eine feine Oeffnung mit der Nasenhöhle in Verbindung. Den bogenförmigen Abschnitt des Oberkiefers, welcher die Zahnwurzeln enthält, hat man als Zahnfortsatz bezeichnet. Das Oberkieferbein steht sodann nach hinten mit dem Gaumenbein in Verbindung. Von beiden Knochen wird endlich der sogen. harte Gaumen gebildet, welcher zu gleicher Zeit den Boden der Nasenhöhle und die obere Wand der Mundhöhle darstellt und von dem Zahnfortsatz der beiden Oberkieferbeine umgrenzt wird. Zwei andere oben bereits erwähnte Gesichtsknochen, die beiden unteren Nasenmuscheln, kann man sehr leicht sehen, wenn man durch die vorderen oder hinteren Nasenöffnungen des knöchernen Schädels in die Nasenhöhle hineinsieht. Das Pflugscharbein endlich bildet den unteren Abschnitt der Nasenscheidewand.

Eine besondere Stellung unter den Gesichtsknochen nimmt der Unterkiefer ein, insofern derselbe mit dem übrigen Schädel beweglich verbunden ist. Der Unterkiefer ist ein hufeisenförmig gebogenes Knochenstück, welches dem untersten Theil des Gesichtes die eigentliche Stütze giebt. Der vordere, rein hufeisenförmige und zu gleicher Zeit horizontal liegende Abschnitt wird als Körper bezeichnet: der obere Rand des letzteren, in welchem die Zähne stecken, wird auch hier Zahnfortsatz genannt. Sind die Zähne aus dem Zahnfortsatz ausgezogen oder ausgefallen, so schwindet der letztere und die Lippen fallen ein, wie man dies häufig an alten Leuten beobachtet. An den beiden hinteren Enden des Körpers befinden sich die Aeste, d. h. diejenigen

Stücke des Unterkiefers, welche mehr oder weniger senkrecht in die Höhe streben. Die an der Grenze zwischen Körper und Ast jederseits befindliche Ecke wird Kieferwinkel genannt. Das obere Ende eines jeden Unterkieferastes läuft in zwei Fortsätze aus, von denen man den vorderen als Kronenfortsatz¹⁾, den hinteren als Gelenkfortsatz bezeichnet hat. Von diesen beiden Vorsprüngen ist der letztere überknorpelt und in die Gelenkgrube des Schläfenbeins eingefügt.

3. Die Wirbelsäule.

a) Die Wirbel.

Die Wirbelsäule ist eine annähernd cylindrische Röhre, welche sich aus einer Anzahl von einzelnen knöchernen Abschnitten (Segmenten) zusammensetzt, von denen jeder einzelne als Wirbel (Vertebra) bezeichnet wird. Von diesen Knochenstücken sind die 24 oberen mit einander durch Bandapparate verbunden. Die 9—10 unteren sind dagegen beim jugendlichen Individuum durch Knorpelmassen, beim Erwachsenen durch Knochensubstanz an einander gefügt und bilden auf diese Weise zwei besondere Knochen, das Kreuz- und Steissbein, welche übrigens auch noch meistens mit einander verschmolzen sind. Die 24 oberen hat man auch als wahre Wirbel, die übrigen als falsche Wirbel bezeichnet. Die 24 wahren Wirbel werden wiederum, je nach den Gegenden, in denen sie sich befinden, 1) als die 7 Halswirbel; 2) die 12 Brustwirbel und 3) die 5 Lendenwirbel unterschieden. Dazu würden dann als falsche Wirbel die 5 Kreuzbein- und 4 Steissbeinwirbel kommen. Wir werden uns in diesem Kapitel nur mit den ersteren beschäftigen, und verweisen betreffs der letzteren auf die Beschreibung des Beckens, bei welcher das Kreuz- und Steissbein abgehandelt werden.

An jedem wahren Wirbel sind nun folgende Theile besonders benannt worden. Der vordere, massive und dicke Theil desselben wird als Körper, der hintere mehr spangenförmige Abschnitt als Wirbelbogen bezeichnet (s. Fig. 26.). Körper und Bogen umschliessen eine grosse Oeffnung, das Wirbelloch, in welchem das Rückenmark gelegen ist. An dem Bogen kann man wiederum 3 Theile unterscheiden, nämlich: 1) am meisten nach

¹⁾ Das Wort sollte eigentlich Krohnenfortsatz geschrieben werden, weil es von dem altdeutschen Worte Krohne (d. h. Krahe) herkommt, mit deren Schnabel der Fortsatz eine gewisse Aehnlichkeit hat.

vorn den Bogenhals; 2) an den Hals nach hinten anschliessend jederseits die Seitentheile; endlich 3) den hinteren Bogenabschnitt, welcher ganz hinten gelegen ist. Betrachtet man die ganze Wirbelsäule von der Seite (s. Fig. 29), so sieht man, dass zwischen

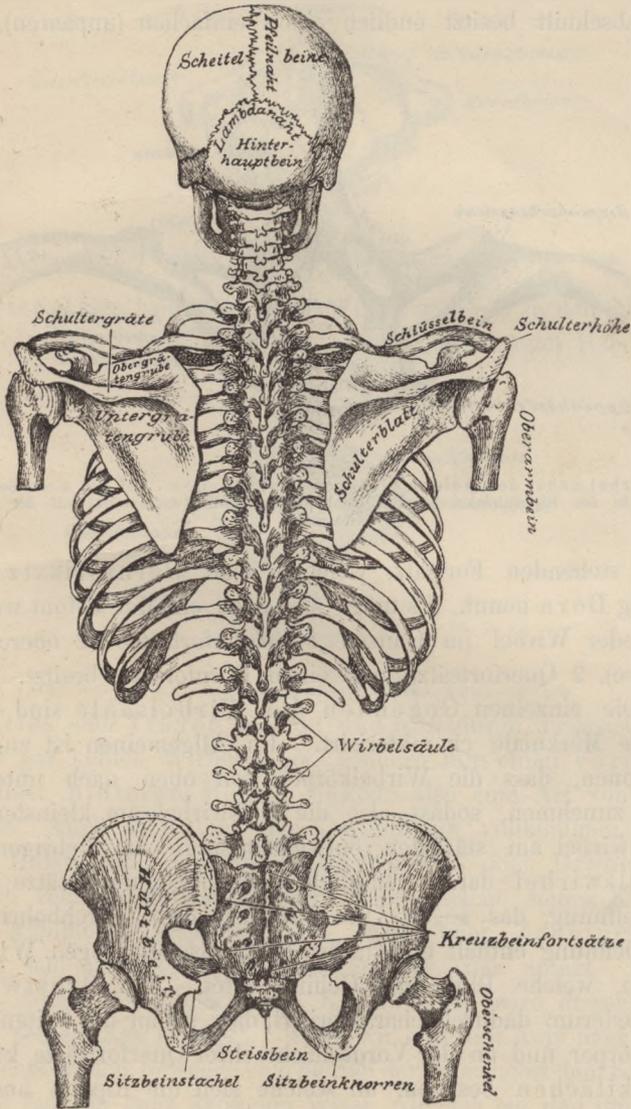


Fig. 25.
Das menschliche Skelot (Rückansicht.).

den Bogenhälsen sich grosse Oeffnungen befinden, die sogen. Zwischenwirbellöcher, durch welche die starken Stränge

der Rückenmarksnerven heraustreten. Jeder Seitentheil zeigt ferner drei Fortsätze, nämlich: 1) den lateralwärts gerichteten Querfortsatz und 2) je einen oberen und unteren Gelenkfortsatz, welche dadurch ausgezeichnet sind, dass sie kleine rundliche Gelenkflächen (Knorpelflächen) besitzen.¹⁾ Der hintere Bogenabschnitt besitzt endlich einen einfachen (unpaaren), nach

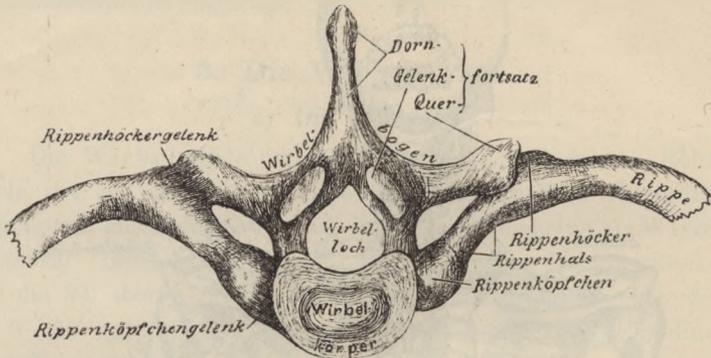


Fig. 26.

Brustwirbel nebst den beiden hinteren Rippenenden. Auf der einen Seite sind die Kapseln des Rippenhöcker- und Rippenköpfgelenkes dargestellt, auf der andern Seite nicht.

hinten stehenden Fortsatz, welchen man Dornfortsatz oder kurzweg Dorn nennt. Es möge also noch ein Mal betont werden, dass jeder Wirbel im Ganzen 4 Gelenkfortsätze (2 obere und 2 untere), 2 Querfortsätze und einen Dornfortsatz besitzt.

Die einzelnen Gegenden der Wirbelsäule sind durch folgende Merkmale charakterisirt. Im Allgemeinen ist zunächst zu betonen, dass die Wirbelkörper von oben nach unten an Masse zunehmen, sodass also die Halswirbel am kleinsten, die Lendenwirbel am stärksten entwickelt sind. Im Uebrigen sind die Halswirbel daran kenntlich, dass ihre Querfortsätze durch eine Oeffnung, das sogen. Querfortsatzloch, durchbohrt sind. Diese Oeffnung enthält ein starkes Blutgefäss, die sogen. Wirbelarterie, welche Blut zum Gehirn leitet. Die Brustwirbel sind wiederum dadurch charakterisirt, dass sie an der Seitenfläche ihrer Körper und an der Vorderfläche ihrer Querfortsätze kleine Gelenkflächen besitzen, an welche sich die Rippen ansetzen

¹⁾ Derartige überknorpelte Gelenkflächen sehen natürlich am frischen Knochen milchglasähnlich aus. Am trockenem Skelet sind dieselben entweder gelbbraunlich oder auch bei sehr dünner Knorpellage nur durch ihre Glätte zu unterscheiden.

(s. Fig. 29). Die Lendenwirbel endlich fallen durch ihre Massigkeit sofort ins Auge.

Ein ganz besonderes und von dem der übrigen Wirbel gänzlich verschiedenes Aussehen bieten die beiden obersten

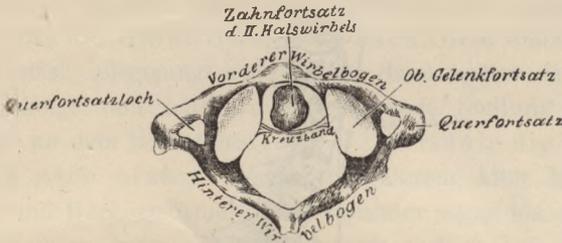


Fig. 27.
Der oberste Halswirbel (Atlas) nebst dem Zahn des zweiten Halswirbels von oben gesehen.

Halswirbel dar, welche man auch im Gegensatz zu den übrigen als Drehwirbel bezeichnet hat. Der oberste (erste) Halswirbel

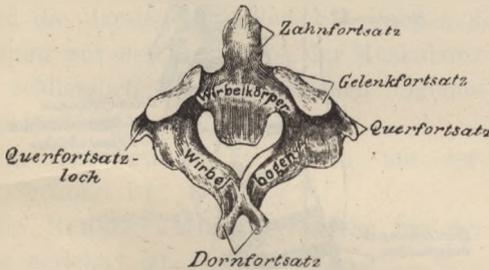


Fig. 28.
Der zweite Halswirbel (Epistropheus) von hinten gesehen.

wird Atlas oder Träger genannt und ist dadurch ausgezeichnet, dass er gar keinen Wirbelkörper, sondern nur einen vorderen und einen hinteren Bogen besitzt, also eine Art von Ring darstellt. Auch fehlt ihm der Dornfortsatz vollkommen. Der zweite Halswirbel, auch als Epistropheus oder Dreher bezeichnet, zeigt wiederum auf der oberen Fläche seines Körpers einen stumpfen Vorsprung, den Zahn oder Zahnfortsatz, welcher sich an den vorderen Bogen des Atlas anlegt. Durch ein besonderes Band, das sogen. Kreuzband, wird dieser Fortsatz in seiner Lage erhalten. Wenn wir nun den Kopf nach links oder rechts drehen, bewegen sich hierbei der Atlas nebst dem Schädel um den Zahn in ganz ähnlicher Weise, wie sich ein Rad um seine Achse dreht.

b) Die Krümmungen der Wirbelsäule.

Betrachten wir jetzt die Wirbelsäule im Ganzen, so können wir schon durch den blossen Anblick eines Skeletes

feststellen, dass dieselbe keineswegs eine grade Linie bildet, sondern mannigfache Krümmungen zeigt. Beim Neugeborenen bildet allerdings die Wirbelsäule eine ziemlich grade

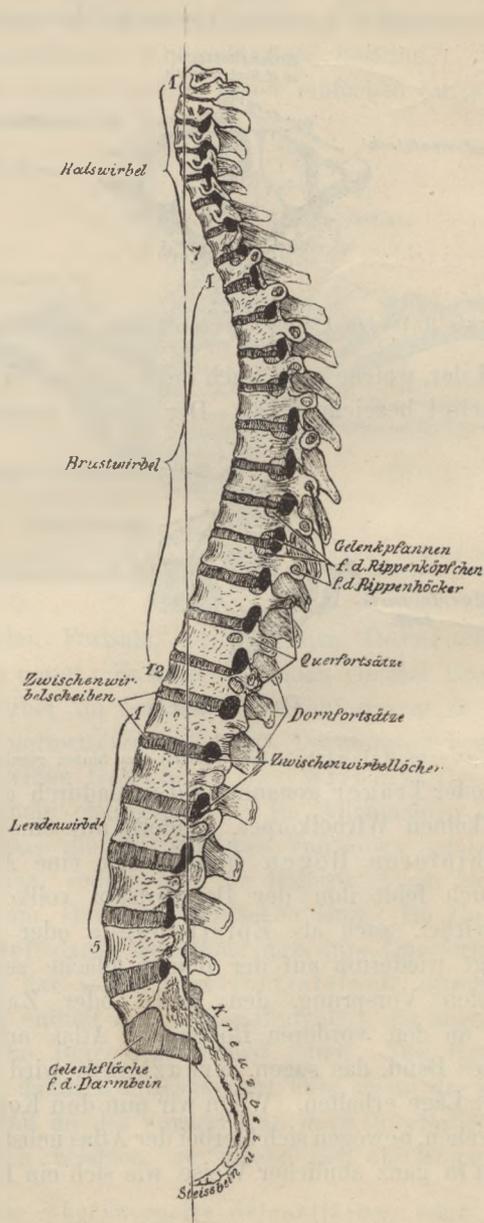


Fig. 29.

Die Krümmungen der Wirbelsäule (Profilansicht). Die Linie, welche die Wirbelsäule durchschneidet, ist eine Senkrechte und bezieht sich auf die aufrechte Haltung des Körpers.

Linie, ist jedoch so weich und nachgiebig, dass der ganze Rücken eine gleichmässige Wölbung bildet, wenn das Kind auf dem Arm in die aufrechte Stellung gebracht wird. Sowie dasselbe jedoch in dieser Stellung zuerst beginnt den Kopf aufzurichten, entsteht durch das Gewicht des letzteren eine Krümmung der Halswirbelsäule nach vorn, welche indessen nie sehr stark ausgeprägt ist. Wenn dann später das Kind zu sitzen anfängt und häufiger eine sitzende Stellung einnimmt, bildet sich an dem Brusttheil der Wirbelsäule die bekannte Biegung nach hinten, welche in späterem Alter bei Stubenhockern und Bücherwürmern sich mitunter sogar bis zum sogen. Buckel steigern kann. Wenn es dann endlich bei dem Kinde zum aufrechten Gehen kommt, so entsteht eine nach vorn *convexe*¹⁾ Krümmung in der Lendenwirbelsäule, indem die Rückenmuskeln die ganze Wirbelsäule nach hinten ziehen. Diese zunächst nur zeitweise angenommenen Haltungen des Körpers und die daraus entstandenen Biegungen der Wirbelsäule werden alsdann mit der Erstarkung der Muskulatur zu dauernden, sodass wir schliesslich beim Erwachsenen folgende Krümmungen zu unterscheiden haben:

1) Die Halskrümmung welche mit der *Convexität* nach vorn gekehrt ist.

2) Die Brustkrümmung, welche mit der *Concavität* nach vorn gerichtet ist.

3) Die Lendenkrümmung, nach vorn *convex*, deren hervorragendste Stelle, das sogen. Vorgebirge (*Promontorium*), sich in Gestalt eines ziemlich starken Knickes genau dort befindet, wo der unterste Lendenwirbel mit dem Kreuzbein zusammenstösst (s. Fig. 29 und 30).

4) Die noch nicht erwähnte Kreuzbeinkrümmung, bei welcher wiederum die *Concavität* nach vorn gekehrt ist und über deren Entstehung man noch nicht ganz im Klaren ist.

Das Ebengesagte bezieht sich jedoch nur auf die aufrechte, sogen. militärische Haltung des erwachsenen Menschen. Beim Zusammenkauern und Hocken kann die ganze Wirbelsäule nach vorn *concav* werden. Ebenso gleichen sich die Krümmungen aus und die ganze Länge der Wirbelsäule nimmt zu, wenn der Körper die horizontale Lage annimmt oder am oberen Ende hängt. Der Körper wird also beim Liegen länger und zwar

¹⁾ *Convex* ist eine jede hervorragende (erhabene), *concav* dagegen eine ausgehöhlte Krümmung.

kann der Unterschied zwischen der aufrechten und horizontalen Haltung 2 cm oder sogar noch mehr betragen. So ist es auch keine blosse Einbildung, wenn von einem Menschen gesagt wird, dass er nach einer langen Krankheit erheblich grösser geworden sei. Je weniger nachgiebig dabei die Unterlage ist, desto ausgiebiger müssen natürlich die Krümmungen der Wirbelsäule ausgeglichen werden. Andererseits wird die Wirbelsäule stärker gekrümmt und somit auch kürzer, wenn Jemand eine Last trägt, sei es nun, dass der Kopf, die Schultern oder die Hände belastet sind. Weit mehr als durch das Liegen wird die Wirbelsäule durch das Hängen gestreckt, weil hier der Zug des Körpergewichtes in Wirksamkeit tritt — nur muss man sich den Körper am Kopf aufgehängt denken, wie dies ja durch gewisse Apparate zu ermöglichen ist, welche man zu diesem Zwecke construirt hat. Wenn man sich dagegen, wie z. B. beim Turnen, an den Händen oder Armen aufhängt, so wirkt der Zug mehr auf den untersten Theil der Wirbelsäule, weil hier die von der Schulter zum oberen Abschnitt der letzteren verlaufenden Muskeln wie eine Art von Haltetauen wirken.

Ausser den eben beschriebenen normalen Krümmungen der Wirbelsäule können an der letzteren auch unter Umständen krankhafte (pathologische) Veränderungen stattfinden, welche ebenfalls zu Formveränderungen führen. So sehen wir z. B. schon bei Greisen die Krümmung der Wirbelsäule derartig zunehmen, dass solche Personen gezwungen sind, mit krummen Knien und Unterstützung von Stöcken zu gehen. Indessen ist diese Veränderung noch halbwegs in den Grenzen des Normalen gelegen. Die eigentlichen krankhaften Verkrümmungen kommen hauptsächlich in folgenden drei Formen vor, von denen es nicht allein für Turnlehrer, sondern auch für Eltern oder sonstige Angehörige von Kindern oft äusserst wichtig ist, dass sie in ihren Anfangstadien richtig erkannt werden. Denn im Anfange allein lässt sich durch zweckmässige Behandlung derselben noch mancher schöne Erfolg erzielen.

1. Vergrössert sich die normale (mit der Concavität nach vorn gerichtete) Brustkrümmung, so wird dies als Kyphose bezeichnet. Die Zunahme der Krümmung kann, wie z. B. bei alten Leuten, eine gleichmässige sein. In den allermeisten anderen Fällen jedoch bildet die Wirbelsäule einen scharfen Knick nach hinten (sogen. Pott'sche Kyphose), welcher auch schon durch die Kleider als Buckel sichtbar sein kann. Hier

handelt es sich dann immer um eine Erkrankung der Wirbelkörper, welche zur Folge hat, dass ein oder mehrere von diesen Knochenstücken schwinden. Wenn dies jedoch stattfindet, so ist es klar, dass die Wirbelsäule in der Weise einknicken muss, dass sie einen nach vorn offenen Winkel bildet. Gerade bei der Pott'schen Kyphose ist es nun von grosser Wichtigkeit, den Beginn des Leidens frühzeitig richtig zu erkennen. Denn wenn erst in dem Gefüge einer Wirbelsäule ein Wirbelkörper zerstört ist, so ist es ja klar, dass man diesen Substanzverlust durch mechanische Streckung nicht mehr ersetzen kann. Ebenso leicht verständlich ist es aber, dass man im Beginn des Leidens oft noch dadurch eine Heilung herbeiführen kann, wenn man den erkrankten Wirbelkörper durch eine dauernde Streckung der Wirbelsäule entlastet. Diese Streckung hat man nun durch Druck oder Zug herbeizuführen gesucht: indessen kann man auch durch die einfache dauernde Rückenlage eine Entlastung der Wirbelkörper im Brust- und oberen Lendentheile herbeiführen, ganz besonders, wenn die Unterlage an der Stelle des Buckels auf irgend eine Weise (durch Rollkissen oder Gurte) noch erhöht wird. Durch Turnübungen lässt sich selbstverständlicherweise bei dieser Art von Wirbelsäulenverkrümmung nur dann ein gewisser Erfolg erwarten, wenn man sicher ist, dass keine wirkliche Erkrankung der Knochen vorliegt. Die Beurtheilung eines solchen Falles wird man aber wohl am besten dem Arzte überlassen.

2. Eine zweite Art von krankhafter Formveränderung der Wirbelsäule kann in Gestalt von seitlichen Abweichungen, den sogen. Skoliosen, auftreten. Eine geringe seitliche Abweichung findet sich wohl bei jeder Wirbelsäule vor, d. h. die letztere ist wohl bei keinem Menschen genau in der Medianebene gelegen. In den weitaus meisten Fällen ist eine Abweichung nach rechts vorhanden, was sich durch den vorwiegenden Gebrauch des rechten Armes erklärt, indem diejenigen Muskeln der Schulter und des Armes, welche von den Wirbeldornen entspringen, die ganze Wirbelsäule mehr nach ihrer Seite ziehen. Die eigentlich krankhaften Skoliosen sind dagegen oft viel schwerer zu deuten; sie kommen in allen Graden vor, manchmal kaum wahrnehmbar, manchmal in der Form von so starken Verunstaltungen, dass die eine Schulter eine beträchtlich höhere Lage bekommt und die Rippen stark verbogen sind. Wenngleich man, wie gesagt, über die Ursachen dieser

Verkrümmungen keineswegs in jedem Falle im Klaren ist, so ist doch das Eine ziemlich allgemein anerkannt, dass dieselben wohl sämtlich in früherer Jugend entstehen. Und schon diese Thatsache spricht dafür, dass die Skoliosen durch eine einseitige Schwäche der Muskulatur entstehen, wie sie durch eine häufige und fortgesetzte Schiefhaltung des Körpers hervorgerufen werden kann. In diesem Sinne kann z. B. das schlechte Sitzen an schlechten Schultischen, das einseitige Tragen schwerer Schulmappen oder anderer Lasten, das gewohnheitsmässige Hochziehen einer Schulter u. s. w. wirken. So kann eine schiefe Haltung des Kindes dann entstehen, wenn der Tisch beim Schreiben zu hoch ist und das Kind nun den rechten Arm hoch hinaufschiebt, während der linke mehr und mehr herabsinkt und schliesslich nur noch die linke Hand auf dem Tische bleibt. Aus derartig dauernd fortgesetzten schiefen Haltungen kann sich allmählich eine Verkrümmung der Wirbelsäule entwickeln. Schwächliche, wenig muskulöse Kinder mit zarteren Knochen werden einer solchen Erkrankung natürlich am ehesten ausgesetzt sein, besonders dann, wenn in den Schulpausen kein Ausgleich durch Umherlaufen, Tummeln oder Turnen eintritt. Ganz besonders ist das Turnen geeignet, derartigen beginnenden Verkrümmungen ein Gegengewicht zu bieten, da bei den allermeisten Uebungen die Muskulatur auf beiden Seiten des Körpers gleichmässig in Thätigkeit gesetzt wird. Uebrigens lassen sich bei der Behandlung der Skoliose auch durch die Anwendung von Apparaten (Federn, Kissen, Gurte etc.) gewisse Erfolge erzielen.

Als Lordose endlich bezeichnet man diejenige Verkrümmung der Wirbelsäule, bei welcher die letztere über die Norm hinaus nach hinten übergeneigt ist. Die Lordose betrifft fast nur die Lendenwirbelsäule und kommt in reiner Form wohl nur dann vor, wenn aus irgend einem Grunde das Becken die Neigung zeigt, vornüberzufallen, wie dies bei gewissen Leuten mit sehr schlaffer Hüftgelenkkapsel als ein angeborener Fehler vorkommen kann. Wenn nämlich das Becken diese Neigung zeigt, so wird unwillkürlich die Wirbelsäule stärker hintenüber gebogen, um den Körper im Gleichgewicht zu erhalten. Gegen diese angeborene Lordose ist überhaupt wenig zu machen. Aber auch dann, wenn die Brustwirbelsäule aus einem der früher beschriebenen Gründe stärker als normal gekrümmt ist, wie z. B. bei der Kyphose, muss in der aufrechten Haltung der Lendentheil derselben durch die Rückenmuskeln mehr nach hinten gezogen werden, um einen Ausgleich hervorzubringen.

Wir haben in dem Vorhergehenden die verschiedenen normalen und krankhaften Verkrümmungen der Wirbelsäule näher kennen gelernt; es mag nun gestattet sein, in Kürze zu erörtern, welche Art von Sitzvorrichtungen für den Menschen am besten geeignet sind. In dieser Beziehung ist zu bemerken, dass zunächst diejenige Rückenlehne am bequemsten ist, welche der normalen Krümmung der Wirbelsäule beim ruhigen Sitzen am besten entspricht. Demgemäss wird eine solche Rückenlehne im Lendentheil etwas nach vorn convex, im Rückentheil dagegen nach vorn concav, endlich im Halstheil — falls hier auch noch eine Stütze verlangt wird — nach vorn convex sein müssen. Da derartige Lehnen aber für Schulbänke viel zu hoch sein würden, so empfiehlt sich hier am meisten eine Lehne, welche in Form einer festen horizontalen Leiste die Gegend der unteren Lendenwirbel stützt. Eine solche Leiste gestattet ausserdem dem Schüler, die zurückgelegten Ellenbogen aufzustemmen und so der Wirbelsäule ein vollkommenes Ausruhen zu gewähren, wenn er sich durch längeres Sitzen ermüdet fühlt. Eine leichte Aushöhlung des Sitzbrettes ist ebenfalls zu empfehlen. Weiterhin muss die Schulbank gerade so hoch sein, dass der Fuss mit seiner ganzen Sohle dem Boden oder Fussbrett aufliegt, wenn das Knie im rechten Winkel gebogen ist und der Unterschenkel senkrecht steht.

Nicht minder wichtig ist aber auch die richtige Beschaffenheit des Schultisches. In Bezug auf den letzteren ist es jetzt wohl zweifellos anerkannt, dass der hintere Rand desselben mit dem vorderen Rand der Schulbank annähernd in einer senkrechten Linie liegen muss. Natürlich können die Kinder bei dieser Einrichtung nur dann aufstehen, wenn entweder die Tischplatte (System Fahrner) oder die Schulbank (System Kaiser) beim Aufstehen von selbst zurückklappen oder doch leicht verschieblich sind. Endlich darf die Höhe des Tisches über der Sitzbank (die sog. Differenz) nur so gross sein, dass die rechte Schulter beim Schreiben nicht gehoben zu werden braucht, sondern der im Ellenbogen gebeugte und etwas nach vorn geschobene Unterarm direkt auf die Tischplatte zu liegen kommt.

Nicht allein in der Schule sondern auch bei den häuslichen Arbeiten sollten die Lehrer, Eltern oder Aerzte auf eine strenge Befolgung der eben gestellten Anforderungen achten. Es würde dann nicht allein bedeutend weniger verkrümmte Wirbelsäulen, sondern auch weit weniger kurzsichtige Menschen

in der Welt geben. Um die Entstehung der Kurzsichtigkeit zu verhüten, dazu gehört allerdings auch noch, dass der Schultisch richtig beleuchtet ist. Das Licht muss gleichmässig und genügend hell sein und vor allen Dingen von links her auf den Schultisch fallen, so dass beim Schreiben keine störenden Schatten entstehen. Indessen findet sich wohl noch später Gelegenheit, näher auf den letzteren Punkt einzugehen. Uebrigens darf man auch nicht vergessen, dass viele Kinder beim Sitzen schlechte Angewohnheiten haben, welche von den Eltern und Lehrern corrigirt werden müssen, wenn man eben sicher ist, dass das schlechte Sitzen nicht in einer fehlerhaften Beschaffenheit der Schulbank oder des Schultisches begründet ist, welche oft bei den Kindern eine schnelle Ermüdung der Rückenmuskulatur herbeiführen.

4. Der Brustkorb.

Der Brustkorb (Thorax) ist ein grosser Behälter, dessen Wände zum Theil aus Knorpeln und Knochen, zum Theil aus Weichtheilen gebildet sind, und welcher ausser anderen weniger wichtigen Organen das Herz und die beiden Lungen enthält. Die Knochen, welche nun die Wandungen dieses Behälters zusammensetzen, sind die Brustwirbel, die Rippen und das Brustbein. Die Brustwirbel sind bereits im vorigen Kapitel behandelt worden: somit erübrigt hier noch, das Brustbein und die Rippen zu beschreiben.

a) Das Brustbein.

Das Brustbein (Sternum) ist ein platter nur mässig breiter, aber ziemlich langer Knochen, welcher den vordersten Theil der Brustwandung einnimmt und mit seiner Längsachse in der Medianebene des Körpers dicht unter der Haut gelegen ist, sodass er hier überall ziemlich deutlich durchgeföhlt werden kann. Man unterscheidet an demselben drei Stücke, nämlich: 1) den oberen kurzen und breiten Abschnitt den sogen. Handgriff; 2. den mittleren langen und schmalen Abschnitt, den Körper oder die Klinge, und endlich 3. das meist dreiseitige kurze unterste Stück, den sogen. Schwertfortsatz, welcher bereits in die vordere Bauchwand hinabragt. An die beiden oberen stumpfen Ecken des Handgriffes setzen sich mittelst einer Gelenkverbindung die beiden Schlüsselbeine an, dicht darunter an den Seitenrändern die beiden ersten Rippen. Die beiden zweiten Rippen schieben sich genau in die Grenze zwischen dem

Handgriff und Körper hinein. Die folgenden fünf Rippen setzen sich an dem Seitenrande des Körpers an, und zwar die siebente derart, dass ihr vorderes Ende der Grenze zwischen Körper und Querfortsatz entspricht. Die erstere Grenze, d. h. also die Stelle,

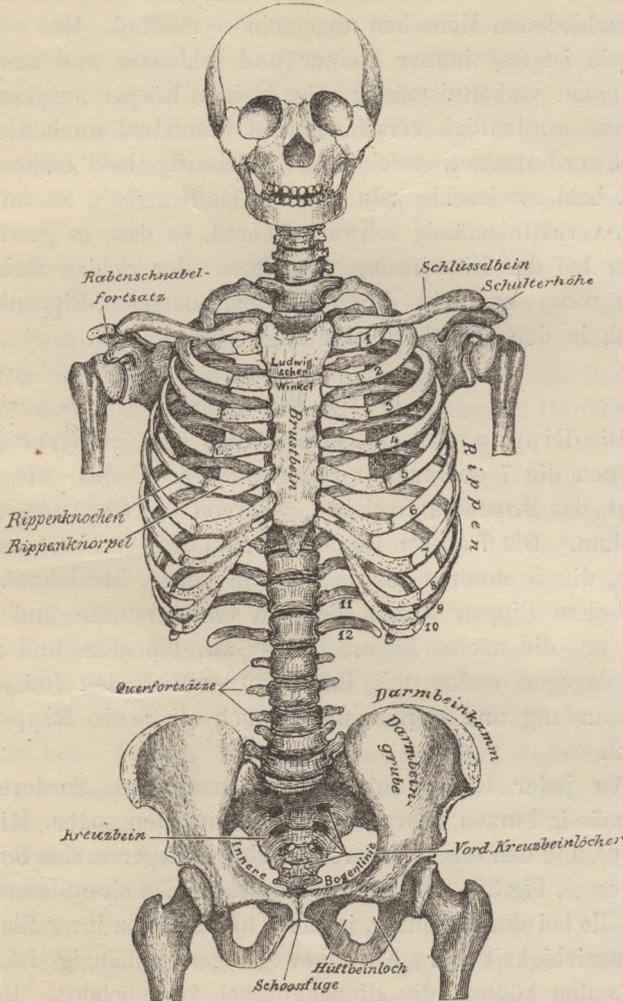


Fig. 30.
Kopf und Rumpfskelet des Menschen (Vorderansicht).

wo der Handgriff und der Körper des Brustbeins zusammenstossen, bildet eine durch die Haut überall deutlich fühlbare quere Hervorragung und wird auch als Ludwig'scher Winkel bezeichnet. Sie ist deswegen für den Arzt von Wichtigkeit, weil die daranstossende Rippe, wie erwähnt, die zweite ist.

und man von der letzteren aus leicht die übrigen Rippen der Zahl nach bestimmen kann. Indessen auch der Laie muss wissen, dass diese manchmal ziemlich starke Hervorragung etwas ganz Normales ist.

Die Grösse, Form und Stärke des Brustbeins ist bei verschiedenen Menschen ungemein wechselnd. Das weibliche Brustbein ist fast immer kleiner und schlanker und ausserdem durch einen verhältnismässig sehr kleinen Körper ausgezeichnet. Ganz ausserordentlich verschieden ist besonders auch die Form des Schwertfortsatzes, welcher bald dreiseitig, bald mehr trapezförmig, bald zweizackig sein kann. Das Brustbein ist im Allgemeinen verhältnismässig schwach gebaut, so dass es gewiss viel häufiger bei der Einwirkung von Stoss oder Schlag zerbrechen würde, wenn es nicht durch die angrenzenden Rippenknorpel elastisch in den Brustkorb eingefügt wäre.

b) Die Rippen.

Die Rippen (12 auf jeder Seite) sind gebogene Reifen, von denen die 7 oberen mit ihren vorderen Enden, wie bereits erwähnt, das Brustbein erreichen, während die fünf unteren dies nicht thun. Die 7 oberen Rippen hat man dem zu Folge auch als wahre, die 5 unteren als falsche Rippen bezeichnet. Von den falschen Rippen setzen sich die achte, neunte und zehnte immer an die nächst höhere Rippe an, die elfte und zwölfte Rippe dagegen enden mit ihren vorderen Enden frei in der Bauchwandung und werden daher auch als freie Rippen bezeichnet.

An jeder Rippe unterscheidet man einen vorderen verhältnismässig kurzen knorpeligen Abschnitt, den sogen. Rippenknorpel, und den einen hinteren erheblich längeren, den Rippenknochen (s. Fig. 30). Die Rippenknorpel spielen eine ausserordentliche Rolle bei der Athmung, insofern nämlich von ihrer Elastizität die Ausgiebigkeit der Athembewegungen abhängig ist. Bei alten Leuten können die Rippenknorpel verknöchern. Dadurch erhält dann der ganze Brustkorb ein mehr starres Gefüge, durch welches natürlich die Hebung und Senkung der Rippen beim Ein- und Ausathmen in bedingtem Grade behindert werden kann. Auch die Rippenknochen besitzen eine gewisse Elastizität, doch ist dieselbe bedeutend geringer. Das hintere Ende einer jeden Rippe (s. Fig. 26 S. 62) bildet eine kleine Anschwellung, das Rippenköpfchen, welches sich an die Seitenfläche der Brustwirbel-

körper ansetzt. Etwas weiter lateral von dem Rippenköpfchen ragt nach hinten der sogen. Rippenhöcker hervor, welcher sich mit der Querfortsatzspitze je eines Wirbels verbindet. Der zwischen dem Köpfchen und dem Höcker gelegene Theil des Knochens wird als Rippenhals bezeichnet.

Die vorderen Enden der Rippen liegen durchschnittlich um ein ganzes Stück (etwa um die Höhe von zwei Wirbelkörpern oder drei Querfingerbreiten) tiefer als die hinteren Enden derselben; doch ist der tiefste Punkt bei den 10 oberen Rippen nicht an dem vorderen Ende, sondern in der Nähe derjenigen Stelle gelegen, wo der Rippenknorpel in den Rippenknochen übergeht.

c) Allgemeines.

Betrachten wir nun den knöchernen Brustkorb als Ganzes, wie sich derselbe am Skelet darstellt, so sehen wir, dass dieser Behälter kuppelförmig und zugleich in der Richtung von vorn nach hinten abgeplattet ist. Der geringste Durchmesser des Brustkorbes ist in der Medianebene gelegen. Oben und unten findet sich je eine Oeffnung, die obere und untere Brustkorböffnung, vor. Durch die obere Oeffnung treten eine Anzahl von Organen hindurch, unter denen die Luftröhre, die Speiseröhre und die grossen Blutgefässe für den Hals, den Kopf und die oberen Extremitäten als die wichtigsten zu bezeichnen sind. Die untere Brustkorböffnung bildet nach vorn und oben einen spitzwinkligen Einschnitt, welchen man als Brustkorbeinschnitt oder Brustkorbwinkel (Thoraxeinschnitt — Thoraxwinkel) bezeichnet hat. Diesem Einschnitt entsprechend findet man an der vorderen Bauchwand eine seichte Vertiefung, welche Magen-grube oder Herzgrube genannt wird.

Die untere Brustkorböffnung ist in ganzer Ausdehnung verschlossen durch einen hautartigen Muskel von der Form eines dünnwandigen Kuppeldaches, das sogen. Zwerchfell, welches die Brust und die Bauchhöhle von einander scheidet. Indessen ist der Verschluss insofern kein ganz vollständiger, als sich im Zwerchfell einige Oeffnungen für hindurchtretende Organe befinden, von denen als die wichtigsten die Speiseröhre und zwei starke Blutgefässe, nämlich die grosse Körperpulsader (Aorta) und eine ebenfalls sehr grosse Blutader (die sogen. untere Hohlvene) zu nennen sind.

Beim Einathmen wird die vordere Wand des Brustkorbes in der Weise gehoben, dass sich derselbe hauptsächlich im

sagittalen oder Tiefendurchmesser und nur verhältnissmässig wenig im queren Durchmesser vergrössert. Umgekehrt findet beim Ausathmen eine Verkleinerung dieser Durchmesser statt. Wie wir ferner bereits aus dem Vorhergehenden ersehen haben, bildet der Thorax eine Art von Kuppel, d. h. er ist in seinem oberen Abschnitt schmal und erweitert sich nach unten allmählich. Beim weiblichen Geschlecht ist jedoch erstens der ganze Brustkorb bedeutend kleiner und erscheint zweitens auch in seinem unteren Theile bedeutend schmaler, als beim Manne, sodass man den männlichen Brustkorb mehr kegelförmig, den weiblichen mehr fassförmig nennen kann. Diese Form des weiblichen Brustkorbes ist jedoch wahrscheinlich immer eine erworbene, d. h. durch die Wirkungen der weiblichen Kleidung entstanden. Denn da die Taille den ganzen Tag über durch den Druck und Zug der um den Leib befestigten Kleidungsstücke eine Einschnürung erleidet, so ist es sicher, dass auf diese Weise der untere Theil des Brustkorbes enger zusammengedrängt und schliesslich auch dauernd verengt werden muss. Noch stärker aber muss die Wirkung sein, wenn ein wirkliches Zusammenschnüren durch das ungesundeste und abscheulichste aller Kleidungsstücke, nämlich das Corset, stattfindet. In diesem Falle kann der Thorax umgekehrt kegelförmig, also unten schmal und oben breit sein. Die Rippen sind dann stark gesenkt, ihre Knorpel geknickt und derartig verbogen, dass sich die siebente Rippe der linken und der rechten Seite dicht vor dem Schwertfortsatz in der Medianlinie berühren können.

Indessen wäre ja die blossе Verengerung des Brustkorbes in seinem unteren Durchmesser (wenngleich immerhin eine Verunstaltung der normalen Form und als solche hässlich) noch nicht als die allerschlimmste Folge des zu starken Schnürens anzusehen. Schlimmer ist es schon, dass dadurch die Zwerchfellathmung fast ganz ausser Thätigkeit gesetzt wird, so dass das betreffende weibliche Individuum gänzlich auf die Oberrippenathmung angewiesen ist. Es müssen also sehr leicht Athemnoth, Schwindelerscheinungen oder sogar Ohnmachten eintreten, wenn einmal an die Athmung stärkere Anforderungen gestellt werden, wie es z. B. beim Laufen, Tanzen u. s. w. der Fall ist. Indem ferner die Taille stark eingeschnürt wird, werden zu gleicher Zeit die Baueingeweide nach abwärts gedrängt und die vorderen Bauchwandungen treten in hässlicher Weise hervor, d. h. der Leib erscheint unverhältnissmässig stark. Am schlimmsten

ist aber der starke Druck, welcher durch das Corset auf die Leber und auf die grossen Blutgefässe ausgeübt wird. Die Leber kann durch derartiges zu starkes Schnüren so verunstaltet werden, dass man die ursprüngliche Form des Organs oft gar nicht mehr wieder erkennt. An der Oberfläche derselben findet man dann oft eine starke, ringförmige Furche, die sogen. Schnürfurche, vor, welche der ehemaligen Einschnürungstelle entspricht. Ja, es kann vorkommen, dass anstatt eines soliden Organes nur noch verschiedene Lappen vorhanden sind, welche durch Bindegewebsmassen zusammen hängen. Da aber nun die Leber schon wegen der Gallenbereitung, aber auch aus manchen anderen Gründen für den Haushalt des menschlichen Körpers ein sehr wichtiges Organ ist, so versteht es sich von selbst, dass eine solche schwere Schädigung derselben für die Gesundheit von äusserstem Nachtheil sein muss. Nicht minder wichtig ist der Umstand, dass zugleich mit der Leber auch die untere Hohlvene zusammengedrückt wird, welche das Blut aus der unteren Hälfte des Körpers zum Herzen führt. Dies hat aber zur Folge, dass sich das Blut in der unteren Körperhälfte stauen muss. Es können sich auf diese Weise an den Unterschenkeln Venenerweiterungen (sogen. Krampfadern) bilden, oder sogar stärkere Blutungen aus den Unterleibsorganen eintreten. Auch das Auftreten von Gallensteinen und Magengeschwüren ist von medicinischen Autoritäten vielfach auf den Einfluss zu starkem Schnüren zurückgeführt worden. Dass endlich auch die Haut an der Einschnürungstelle leidet, eine gelbbraunliche Färbung annimmt und oft sogar narbig verändert erscheint, möge nur beiläufig zum Schluss erwähnt werden.

Alle die eben geschilderten und noch manche anderen Folgen des zu starken Schnürens mit dem Corset werden schon seit über 150 Jahren von den Aerzten unablässig in ihrer gesundheitsgefährlichen Bedeutung betont. Fast 80% aller gebildeten Frauen kränkeln mehr oder weniger und ertragen die mannichfachsten Beschwerden blos deswegen, weil sie es nicht über das Herz bringen können, ihrem angebotenen Corset entsagen zu können. Hin und wieder gelangen sogar Fälle zur öffentlichen Kenntniss, in welchen stark geschnürte Damen nach heftigen Bewegungen, wie z. B. beim Tanzen, plötzlich umgesunken und am Herzschlag zu Grunde gegangen sind — und was ist das Resultat aller dieser Mahnungen und üblen Erfahrungen? — Es wird flott weiter geschnürt!! — Gegen die Dummheiten der Mode kämpfen Götter selbst vergebens!

Andere krankhafte Veränderungen des Brustkorbes werden durch die sog. englische Krankheit (Rachitis) hervorgerufen (s. S. 22). Bei Kindern, welche an dieser Krankheit leiden, sind die Knochen erheblich weicher, als normal; die Folge davon ist, dass die Rippen durch die Elastizität der Lungen stark einwärts gezogen werden, insoweit dies nicht, wie an den unteren Rippen, durch den Widerstand der Baueingeweide verhindert wird. Der rachitische Thorax erscheint seitlich abgeplattet und zusammengedrückt, oben verengt und unten erweitert. Der untere Rand und das Brustbein springen demgemäss stark hervor; bei dem letzteren kann dies so auffällig werden, dass die vordere Wand desselben kielförmig wird und die sogen. Hühnerbrust entsteht.

Bei Leuten, welche Anlage zur Schwindsucht haben, pflegt der Brustkorb lang, schmal und flach zu sein, ausserdem erscheint bei denselben gewöhnlich der Hals verlängert und die Muskulatur schwach entwickelt, so dass das Schlüsselbein und Schulterblatt stärker hervortreten.

Bei Leuten, welche durch ihren Beruf gezwungen sind, oft und tief einzuathmen, wie z. B. beim Bergsteigen oder Tragen von schweren Lasten, geht die Elastizität der Lungen verloren und der Brustkorb bleibt gewissermassen in der Einathmungstellung stehen, sodass er kurz, breit und tief erscheint. Man hat alsdann von einem fassförmigen Brustkorb gesprochen. Derartige Leute pflegen leicht an Athemnoth zu leiden. Endlich ist es selbstverständlich, dass sich auch bei den krankhaften Verkrümmungen der Wirbelsäule die Form des Brustkorbes ändern muss, indem sich die Rippen dabei in mannichfacher Weise gegen einander verschieben und verbiegen können. Indessen hat es keinen Werth, auf diese Verhältnisse näher einzugehen.

5. Die obere Extremität.

Zu den Knochen der oberen Extremität werden gerechnet: a) das Schlüsselbein, b) das Schulterblatt, c) das Oberarmbein, d) die beiden Unterarmknochen und endlich e) die 27 Handknochen. Das Schlüsselbein und Schulterblatt hat man auch unter der Bezeichnung Schultergürtel als ein Ganzes zusammengefasst.

a) Das Schlüsselbein.

Das Schlüsselbein (Clavicula) ist ein S förmig gebogener Knochen, an welchem man ein mediales Ende, das Mittel-

stück oder den Körper und ein laterales Ende unterscheidet. Das mediale, mehr dreikantige Ende steht mit dem oberen Ende des Brustbeins durch ein Gelenk in Verbindung; das mehr platte laterale Ende ist mit einem Vorsprung des Schulterblattes, der sogen. Schulterhöhe, ebenfalls durch ein Gelenk verbunden und mit dem concaven Rande nach vorn gekehrt.

Das Schlüsselbein ist wie eine Art von Strebepfeiler zwischen das Brustbein und die Schulter eingeschaltet und muss sich bei allen Bewegungen der Schulter mitbewegen. Aber auch wenn wir die Arme vor uns gegen irgend einen Gegenstand stemmen, muss das Schlüsselbein die ganze Kraft des Stosses aushalten. Daher kommt es gar nicht selten vor, dass das Schlüsselbein bricht, wenn Jemand beispielsweise aus grosser Höhe auf die steif gehaltenen Arme niederfällt. Derartige Brüche sind nun stets ziemlich leicht festzustellen, weil das Schlüsselbein in ganzer Ausdehnung unter der Haut durchzufühlen ist. Bei Leuten, welche oftmals schwere Lasten auf der Schulter tragen, pflegt das Schlüsselbein stark verdickt und gewulstet zu sein.

b) Das Schulterblatt.

Das Schulterblatt (Scapula) ist ein dreiseitiger, ganz platter Knochen, welcher zum grössten Theile an der hinteren Fläche des Brustkorbes gelegen ist (s. Figur 25 und 30). Entsprechend dieser dreiseitigen Form kann man an diesem Knochen zwei Flächen, drei Seiten und drei Winkel unterscheiden.

Von den drei Seiten oder Rändern des Schulterblattes ist die eine oben und ziemlich horizontal, die zweite medial und senkrecht, die dritte lateral und schräg gelegen.

Die drei Winkel werden als zwei obere und ein unterer unterschieden: von ihnen bildet der obere laterale Winkel eine Anschwellung, den sogen. Gelenkkopf, welcher eine flache Gelenkpfanne für das obere Ende des Oberarmbeins besitzt. Dicht oberhalb des Gelenkkopfes springt vom oberen Rande des Schulterblattes ein hakenförmiger Fortsatz, der sogen. Rabenschnebelfortsatz, nach vorn, welcher verschiedenen Muskeln zum Ansatz dient.

Von den beiden Flächen des Schulterblattes bildet die vordere eine flache Vertiefung, die Unterschulterblattgrube, aus welcher der gleichnamige Muskel entspringt. Die hintere Fläche besitzt in ihrem oberen Abschnitt eine querverlaufende starke Knochenleiste, Schultergräte oder Schulterkamm,

welche lateralwärts immer höher wird und schliesslich in einen etwas nach vorn gebogenen platten Vorsprung ausläuft, welcher sich mit dem lateralen Ende des Schlüsselbeins verbindet und Schulterhöhe (Acromion) genannt wird. Oberhalb und unterhalb der Schultergräte ist die hintere Fläche etwas vertieft: Diese vertieften Abschnitte derselben werden als Obergrätengrube und Untergrätengrube bezeichnet und dienen den gleichnamigen Muskeln zum Ursprung.

Von dem Schulterblatt ist unter der Haut stets sehr deutlich die Schultergräte und besonders die Schulterhöhe durchzufühlen, von denen die letztere der höchsten Stelle der Schulter entspricht. Der Rest des Schulterblattes ist von Muskeln bedeckt und deswegen nur bei mageren Leuten abzutasten. Mit dem übrigen Skelet hängt das Schulterblatt nur durch das Schlüsselbein zusammen. Ausserdem steht es hauptsächlich durch einige Muskeln wie durch eine Art von Haltetauen mit der Wirbelsäule in Verbindung. In Folge dessen muss sich das Schulterblatt ebenso wie das Schlüsselbein bei den Schulterbewegungen mit verschieben.

Brüche des Schulterblattes sind im Ganzen selten: am häufigsten kommt es vor, dass die Schulterhöhe abbricht.

c) Das Oberarmbein.

Das Oberarmbein (Humerus s. Os humeri) ist ein länglicher Röhrenknochen, an welchem man (wie an allen Röhrenknochen) ein oberes Ende, das Mittelstück oder den Körper und ein unteres Ende unterscheidet.

Das obere Ende bildet eine halbkugelige Anschwellung, den Oberarmkopf (Caput humeri), dessen überknorpelte freie Fläche mit dem Gelenkkopf des Schulterblattes das Schultergelenk bildet. Eine seichte Einschnürung, der Oberarmhals, grenzt die Knorpelfläche gegen den übrigen Knochen ab. Weiter finden sich am oberen Ende zwei ziemlich grosse flache Höcker, von denen der eine mehr vorn gelegene als kleiner Oberarmhöcker, der grosse mehr lateral befindliche als grosser Oberarmhöcker bezeichnet wird. Nach abwärts läuft jeder Höcker in eine schmale, ziemlich lange Kante aus, von denen man die dem kleinen Höcker entsprechende als Kleinhöckerdorn, die andere als Grosshöckerdorn benannt hat. Beide Höcker und ihre Dornen dienen verschiedenen grossen Muskeln zum Ansatz.

Das Mittelstück oder der Körper des Oberarmbeins ist dreikantig und zeigt demgemäss auch drei Flächen, von denen

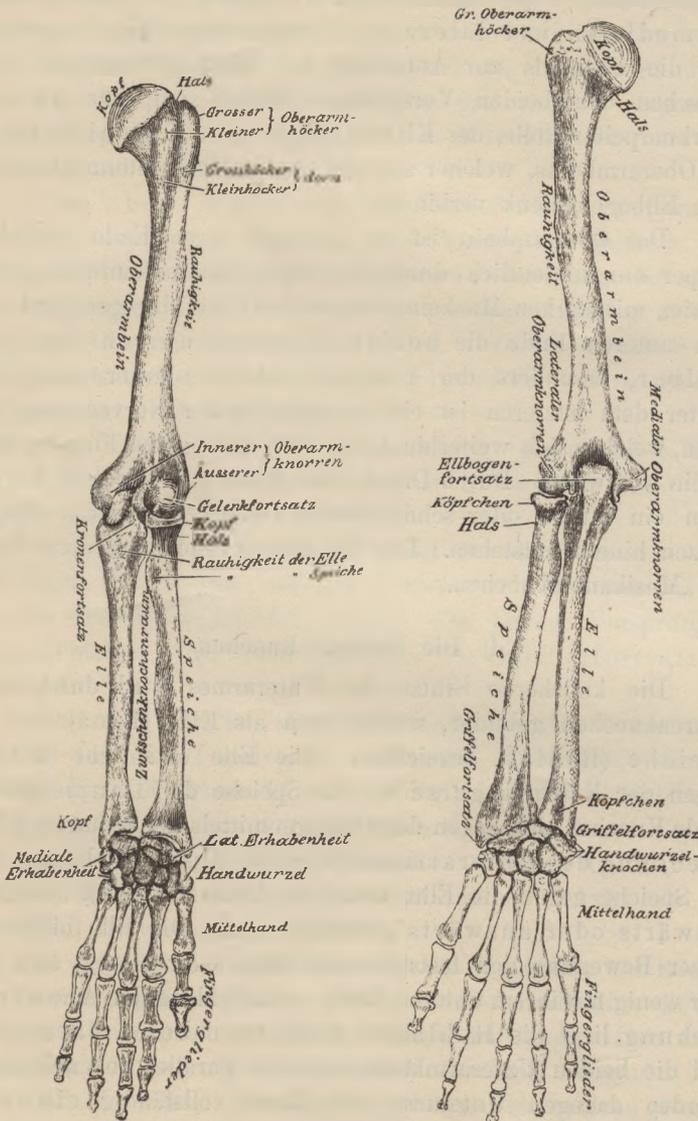


Fig. 31. Armskelet des Menschen (Vorderansicht).

Fig. 32. Armskelet des Menschen (Rückansicht).

zwei nach vorn und eine nach hinten gelegen ist. In der Mitte der vorderen lateralen Fläche befindet sich eine raue Stelle,

die Oberarmrauhigkeit, welche dem sogen. Deltamuskel zum Ansatz dient.

Das untere Ende erscheint breit gezogen und läuft nach beiden Seiten in je einen kleinen Vorsprung aus, welchen man als medialen und lateralen Oberarmknorren bezeichnet hat, die ebenfalls zur Anheftung für Muskeln bestimmt sind. Zwischen den beiden Vorsprüngen findet sich eine Art von überknorpelter Rolle, der Ellbogenfortsatz (Gelenkfortsatz) des Oberarmbeins, welcher sich mit den beiden Unterarmknochen zum Ellbogengelenk verbindet.

Das Oberarmbein ist an seinem oberen Ende und dem Körper nur undeutlich durch die Haut hindurchzufühlen, weil es hier mit starken Muskelmassen bedeckt ist; dagegen sind von dem unteren Ende die beiden Oberarmknorren deutlich fühlbar, besonders der mediale, welcher stärker vorspringt. Hinter dem letzteren ist ein ziemlich dicker Nervenstrang gelegen, welcher sich weiterhin bis in die drei letzten Fingerspitzen hinein verzweigt. Durch Druck oder Stoss gegen diesen Nerven kann ein taubes oder schmerzhaftes Gefühl bis in die Fingerspitzen hinein entstehen. Der Volksmund bezeichnet diese Stelle als „Musikantenknochen.“

d) Die Unterarmknochen.

Die knöcherne Stütze des Unterarmes wird durch zwei Röhrenknochen gebildet, welche man als Elle (Ulna) und als Speiche (Radius) bezeichnet. Die Elle entspricht in allen Lagen der Kleinfingerseite, die Speiche der Daumenseite. Beide Knochen sind gegen den Oberarm mittels der Beugung und Streckung des Unterarmes beweglich. Ausserdem bewegt sich die Speiche gegen die Elle, wenn der Unterarm nebst der Hand einwärts oder auswärts gedreht wird. Die Elle bildet bei dieser Bewegung den feststehenden Theil oder bewegt sich nur sehr wenig mit ihrem unteren Ende. Am Schluss der Auswärtsdrehung liegt die Hohlhand nach vorn bezw. nach oben und die beiden Unterarmknochen liegen parallel nebeneinander. Werden dagegen Unterarm und Hand vollständig einwärts gedreht, so liegt der Handrücken nach vorn bezw. oben und die beiden Unterarmknochen kreuzen sich spitzwinklig, indem die Speiche vor die Elle zu liegen kommt. Die Einwärtsdrehung hat man auch als Pronation, die Auswärtsdrehung als Supination bezeichnet. Für die nachfolgende Beschreibung

dieser beiden Knochen denken wir uns dieselben im Zustande vollständiger Auswärtsdrehung: in dieser Stellung ist die Elle nebst dem kleinen Finger medial, die Speiche nebst dem Daumen lateral gelegen. Der zwischen den beiden Knochen gelegene Raum wird als Zwischenknochenraum bezeichnet.

1. Die Elle oder das Ellbogenbein (Ulna) wird ebenso wie alle übrigen Röhrenknochen in drei Stücke eingetheilt, nämlich: a) das obere Ende, b) das Mittelstück oder den Körper und c) das untere Ende.

Das obere Ende wird durch einen halbmondförmigen, überknorpelten Ausschnitt in zwei Vorsprünge getheilt, von denen der eine vorn gelegene als Kronenfortsatz, der andere hinten gelegene als Ellbogenfortsatz oder kurzweg als Ellbogen (Olecranon) bezeichnet wird. Dicht unterhalb des Kronenfortsatzes ist vorn die Rauhhigkeit der Elle gelegen, welche eine Muskelmarke darstellt.

Der Körper der Elle ist dreikantig; die schärfste Kante ist der Speiche zugekehrt und wird auch Zwischenknochenkante genannt.

Das untere Ende der Elle bildet eine kleine Anschwellung, das sogen. Köpfchen, welches theilweise überknorpelt ist und an die Handwurzelknochen stösst. Ein kleiner Vorsprung an dem Köpfchen wird noch besonders als Griffelfortsatz bezeichnet.

Die Elle ist in ihrer ganzen Ausdehnung dicht unter der Haut gelegen und somit leicht durchzufühlen. Brüche dieses Knochens können dem zu Folge ohne Schwierigkeit beim Abtasten erkannt werden. Ganz besonders deutlich springt am oberen Ende der Ellbogen hervor; das am unteren Ende gelegene Köpfchen kann man sogar mit dem Auge als eine rundliche Hervorragung erkennen.

2. Die Speiche (Radius) zeigt im Gegensatz zur Elle ein nur wenig angeschwollenes oberes und ein erheblich dickeres unteres Ende, welche wiederum durch das lange Mittelstück oder den Körper mit einander in Verbindung stehen.

Die Verdickung des oberen Speichenendes, welche grösstentheils überknorpelt ist, wird ebenso wie das untere Ende der Elle als Köpfchen bezeichnet. An das letztere schliesst sich in Gestalt einer ringförmigen Einschnürung der sogen. Hals der Speiche an. Dicht unterhalb des Halses ist vorn ein rauher Höcker, die Rauhhigkeit der Speiche, gelegen.

Der Körper ist, wie bei der Elle, dreikantig und die schärfste, der Elle zugekehrte Kante wird auch hier als Zwischenknochenkante bezeichnet,

Das untere Ende der Speiche ist, wie bereits erwähnt, beträchtlich stärker, wie das obere und wird auch Basis der Speiche genannt. Es ist theilweise überknorpelt und steht durch diese Knorpelflächen sowohl mit den Handwurzelknochen wie mit dem Ellenköpfchen in beweglicher Verbindung.

Während die Elle, wie dies vorhin erörtert wurde, in ganzer Ausdehnung unter der Haut leicht fühlbar ist, wird die Speiche zum grössten Theil von der hier ziemlich massigen Muskulatur des Unterarmes überlagert. Verhältnissmässig leicht lässt sich das verdickte untere Ende der Speiche durchfühlen. Schwieriger ist an der hinteren Seite des Ellbogengelenkes das Köpfchen durch Abtasten wahrzunehmen: am besten gelingt dies, wenn man währenddessen den Unterarm ein- und auswärts dreht, weil sich bei diesen Bewegungen das Köpfchen ziemlich deutlich hin- und her bewegt.

Die Knochenbrüche des Unterarmes zählen zu den häufigsten Verletzungen auf diesem Gebiete und können entweder durch die direkte Gewalt, wie z. B. Stoss oder Schlag, oder auch durch einen Fall auf die Hand entstehen. Es können nun entweder beide Knochen zugleich brechen oder auch nur einer von ihnen; doch kommen die Speichenbrüche erheblich viel häufiger, als diejenigen der Elle vor, weil der erstere Knochen bedeutend weniger widerstandsfähiger ist und z. B. bei einem Fall auf die Hand den grösseren Anprall auszuhalten hat.

e) Die Knochen der Hand.

Die Knochen der Hand werden eingetheilt in: 1) Die Handwurzelknochen (Carpalknochen), 2) die Mittelhandknochen (Metacarpalknochen) und 3) die Fingerglieder (Phalangen). Von diesen Knochen sind die Handwurzel- und Mittelhandknochen ziemlich fest mit einander verbunden, während die Fingerglieder sowohl untereinander wie gegen die Mittelhandknochen beweglich sind. Nur der Mittelhandknochen des Daumens ist gegen die übrigen abgesetzt und durch grössere Beweglichkeit ausgezeichnet.

1. Die Handwurzelknochen.

Die acht Handwurzelknochen sind zu je vieren in zwei Reihen angeordnet, welche man als obere und untere

Reihe bezeichnet hat. Die Namen der Handwurzelknochen beziehen sich darauf, dass dieselben mit diesem oder jenem Gegenstande eine grössere oder geringere Aehnlichkeit besitzen. Fangen wir von der Daumenseite an, so werden die Knochen der ersten oder oberen Reihe folgendermassen genannt: 1) das Kahn- oder Schiffbein, 2) das Mondbein, 3) das Dreieck- oder Pyramidenbein und endlich 4) das Erbsenbein. Zählen wir die Knochen der zweiten oder unteren Reihe von der Daumenseite an, so finden wir dort: 1) das grosse Vieleckbein, 2) das kleine Vieleckbein, 3) das Kopfbein, 4) das Hakenbein¹⁾.

Die acht Handwurzelknochen bilden eine Art von Gewölbe, welches an dem Handrücken convex, an der Hohlhand dagegen concav ist. Die Hohlhand zeigt nämlich am Skelet zwei Hervorragungen, von denen die eine an der Speichen- oder Daumenseite, die andere an der Ellen- oder Kleinfingerseite gelegen ist. Die erstere, der sogen. radiale Handwurzelhöcker, wird durch eine rauhe Stelle am Kahnbein und eine gleiche am grossen Vieleckbein gebildet. Die zweite Hervorragung, der sogen. ulnare Handwurzelhöcker, ist aus dem Haken des Hakenbeins und dem Erbsenbein zusammengesetzt. Zwischen beiden Vorsprüngen spannt sich ein sehr starkes, quergelegenes Band aus, unter welchem die Sehnen der Fingerbeuger hindurchgehen (s. in der Gelenklehre bei den Bändern der Hand). Von diesen beiden Hervorragungen ist besonders deutlich die ulnare, an der Kleinfingerseite gelegene, zu fühlen. Das Erbsenbein springt hier dicht neben dem Handgelenk so stark hervor, dass es ohne Schwierigkeit sichtbar ist und sogar ein wenig hin und her geschoben werden kann, wenn man es zwischen den Daumen und Zeigefinger der anderen Hand nimmt.

2. Die Mittelhandknochen.

Die fünf Mittelhandknochen sind kleine Röhrenknochen, an denen man ein oberes Ende, ein Mittelstück und ein unteres Ende unterscheidet. Das obere Ende ist mehr dreikantig und wird auch als Basis bezeichnet. Der Körper

¹⁾ Für gedächtnisschwache Leute haben poetische Mediziner folgenden Vers ersonnen, dessen erste Zeile die vier Handwurzelknochen der oberen Reihe verherrlicht, während die zweite denen der unteren Reihe entspricht:

So schiffen wir beim Mondenschein dreieckig um das Erbsenbein,
Vieleckig gross, vieleckig klein, ein Kopf muss bei dem Haken sein.

ist etwas schlanker und hat eine ebenfalls kantige Form. Das untere Ende ist annähernd halbkugelig und wird auch als Köpfchen bezeichnet. Es ist bereits erwähnt worden, dass der erste Mittelhandknochen gegen die übrigen abgesetzt erscheint — entsprechend dem Umstande, dass derselbe mit dem grossen Vieleckbein bedeutend beweglicher verbunden ist, als es zwischen den übrigen Mittelhand- und Handwurzelknochen der Fall ist.

3. Die Fingerglieder.

Die Fingerglieder oder Phalangen sind an jedem Finger in der Dreizahl vorhanden — mit Ausnahme des Daumens, welcher nur zwei besitzt. Das oberste Fingerglied, welches sich an den Mittelhandknochen anschliesst, wird auch als erste oder Grundphalange, das nächstfolgende als zweite oder Mittelphalange, und endlich das letzte als Endphalange oder Nagelglied bezeichnet. An jedem Fingerglied ist ebenso wie an den Mittelhandknochen, eine Basis, ein Mittelstück und ein Köpfchen zu unterscheiden. Das Köpfchen der Endphalange ist hufeisenförmig abgeplattet und trägt bekanntlich den Nagel, welcher jedoch mit dem Knochen direkt in keinem Zusammenhange steht, sondern als ein verhorntes Oberhautgebilde aufzufassen ist.

6. Die untere Extremität.

Zu den Knochen der unteren Extremität gehören: a) das Hüftbein, b) das Oberschenkelbein, c) die beiden Unterschenkelknochen, d) die 26 Fussknochen. Die beiden Hüftbeine bilden zusammen mit dem untersten Ende der Wirbelsäule (dem sogen. Kreuzbein und Steissbein) einen knöchernen Ring, welchen man als Becken oder Beckengürtel bezeichnet hat. Da das Kreuz- und Steissbein bei der Wirbelsäule noch nicht beschrieben worden sind, so müssen diese Knochen zusammen mit den beiden Hüftbeinen geschildert werden, mit denen sie, wie eben erwähnt, eine Art von Knochenring in Gestalt des Beckens bilden.

a) Das Becken.

Das Becken oder der Beckengürtel (Pelvis) besteht also: 1) aus dem Kreuzbein nebst seinem Anhang, dem Steissbein, und 2) aus den beiden Hüftbeinen.

α) Das Kreuz- und Steissbein.

Das Kreuz- oder Heiligenbein (Sacrum) besteht aus fünf mit einander verschmolzenen Wirbeln, deren einzelne Theile

man noch undeutlich wahrnehmen kann. Im Ganzen betrachtet zeigt dieses Knochenstück eine dreiseitige Form und man unterscheidet an demselben einen oberen Rand, die sogen. Basis, die nach abwärts gekehrte Spitze und die beiden Seitenränder, ferner eine stark ausgehöhlte vordere und eine convexe hintere Fläche. Wie die übrige Wirbelsäule ist auch das Kreuzbein von einem Kanal durchzogen, welcher jedoch nicht mehr eigentliche Rückenmarksubstanz, sondern nur eine grosse Anzahl starker Nervenstränge enthält.

An der Vorderfläche sieht man vier Querleisten, welche die Grenzen der ehemaligen Kreuzbeinwirbel bezeichnen. An den seitlichen Enden dieser Leisten liegen eine Anzahl Oeffnungen, die vorderen Kreuzbeinlöcher, welche zum Durchtritt für starke Nervenstränge dienen.

Die hintere Fläche des Kreuzbeins zeigt ein erheblich unebenes Aussehen. In der Medianlinie sehen wir einen ziemlich scharfen Kamm, welcher durch eine Reihe von Höckern, die falschen Dornfortsätze, gebildet wird. Seitwärts von den letzteren verläuft, ebenfalls in senkrechter Richtung, rechts und links je eine Reihe von kleineren Höckern, die falschen Gelenkfortsätze, welche, ebenso wie die vorigen, den gleichnamigen Fortsätzen der wahren Wirbel entsprechen. Seitlich von den falschen Gelenkfortsätzen befinden sich die hinteren Kreuzbeinlöcher, die ebenfalls zum Durchtritt für Nervenäste dienen. Links und rechts von den Letzteren sind alsdann noch zwei ziemlich wenig deutliche Reihen von Höckern, die falschen Querfortsätze, gelegen.

Die Seitenränder des Kreuzbeins sind an ihrem oberen Abschnitt mit den beiden Hüftbeinen durch ein wenig bewegliches, aber wahres Gelenk verbunden.

Das Steiss- oder Kukuksbein (*Os coccygis*) bildet die Fortsetzung des Kreuzbeins nach unten und besteht aus vier bis fünf Wirbeln, von denen sich aber nur noch an dem obersten ein Körper, sowie die Gelenk- und Querfortsätze erkennen lassen. Die übrigen sind mit einander verwachsene, meist rundliche Knochenstücke. Bei Thieren entspricht dem Steissbein der Schwanz, welcher allerdings durch eine erheblich grössere Anzahl von Wirbeln ausgezeichnet ist.

β) Das Hüftbein.

Die beiden Hüftbeine oder Beckenbeine (*Ossa pelvis*) nehmen den vorderen und seitlichen Theil des Beckens ein.

Jedes Hüftbein bildet einen sanduhrförmig eingeschnürten Knochen, an welchem man drei Abschnitte unterscheiden kann, nämlich: a) einen oberen Abschnitt, das Darmbein, b) einen vorderen Abschnitt, das Schoossbein, und c) einen unteren Abschnitt, das Sitzbein. Diese drei Theile sind jedoch nur beim Kinde deutlich von einander abzugrenzen; beim Erwachsenen gehen sie ohne scharfe Grenze in einander über.

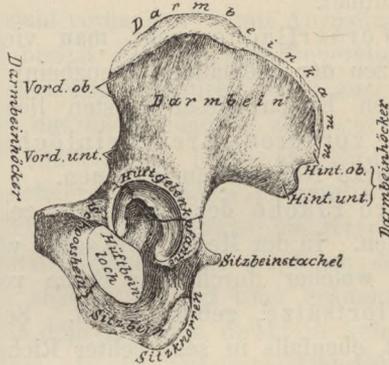


Fig. 33.

Das Hüftbein (Profilsansicht von aussen). Vgl. auch Fig. 25 und 30.

Das Darmbein, Schoossbein und Sitzbein stossen alle drei in einer halbkugeligen Aushöhlung, der sogen. Hüftgelenkpfanne, zusammen, welche zur Aufnahme des Oberschenkelkopfes dient.

1. Das Darmbein zeigt vier Ränder und zwei Flächen. Der untere Rand ist mit den beiden anderen Knochenstücken verwachsen. Der obere, leicht S-förmig gekrümmte Rand wird als Darmbeinkamm bezeichnet und ist überall unter der Haut deutlich durchzufühlen. Dort, wo der vordere Rand mit dem oberen zusammenstösst, befindet sich eine Art von Ecke oder Vorsprung, der vordere obere Darmbeinhöcker; etwas weiter unten ist am vorderen Rande der vordere untere Darmbeinhöcker vorhanden. Beide Höcker dienen Muskeln und Bändern zur Anheftung. Der hintere Rand des Darmbeins endlich ist ebenfalls durch zwei kleine Vorsprünge, den hinteren oberen und hinteren unteren Darmbeinhöcker, ausgezeichnet, welche aber nur zur Befestigung für Bandmassen bestimmt sind.

Von den beiden Flächen wird die innere, etwas vertiefte als Darmbeingrube bezeichnet. Die untere Grenze dieser

Grube wird durch eine bogenförmige Hervorragung, die sogen. innere Bogenlinie, gebildet. Die äussere Fläche des Darmbeins zeigt nichts Besonderes; nur ist mitunter auch hier eine bogenförmige Linie wahrzunehmen, welche die Ursprungstellen der Gesässmuskeln von einander abgrenzt.

2. Das Schoossbein oder Schambein bildet, wie bereits erwähnt, den vordersten Theil des Beckens und es werden an demselben folgende drei Abschnitte unterschieden: 1) das unmittelbar an der Gelenkpfanne gelegene Stück, der sogen. Körper, welcher etwas verdickt erscheint; 2) der von dem Körper nach vorn und medianwärts verlaufende horizontale Schoossbeinast und endlich 3) der absteigende Schoossbeinast, welcher unter einem fast rechten Winkel von dem vorigen Aste nach abwärts steigt.

Die Stelle, wo die beiden Schoossbeine zusammenstossen und durch Bindegewebsmassen mit einander verbunden sind, wird als Schoossfuge (Schambeinfuge) bezeichnet. Unterhalb der letzteren bilden die beiden Schoosbeine einen Winkel, den Schoosswinkel (Schamwinkel), welcher sich beim weiblichen Becken zu dem Schoossbogen (Schambogen) ausrundet. Am oberen Rande des Schoossbeins, dicht neben der Schoossfuge, ragt ein kleiner Vorsprung, der sogen. Schoosshöcker (Schambeinhöcker), hervor.

3. Das Sitzbein wird, ganz ähnlich wie das Schoosbein, in folgende drei Abschnitte eingetheilt: 1) den ebenfalls an der Gelenkpfanne gelegenen etwas verdickten Körper, 2) den hieran anschliessenden, absteigenden Sitzbeinast und 3) den aufsteigenden Sitzbeinast, welcher unter rechtem Winkel von dem vorigen aufwärts strebt und sich mit dem absteigenden Schoosbeinaste vereinigt. Die tiefste Stelle des Sitzbeines, dort, wo der auf- und absteigende Ast in einander übergehen, ist rauh und wird als Sitzbeinhöcker bezeichnet. Auf diesem Höcker ruht die Körperlast beim Sitzen. Am hinteren Rande des Sitzbeins endlich springt noch ein spitzer Stachel nach hinten, der sogen. Sitzbeinstachel, welcher ebenso wie der Sitzbeinhöcker zum Ansatz von Muskeln und Bändern dient.

γ) Das Becken als Ganzes.

Betrachten wir den knöchernen Beckenring als Ganzes, so können wir an demselben einen oberen weiteren und einen unteren engeren Abschnitt unterscheiden, welche durch die innere Bogenlinie von einander abgegrenzt sind. Der obere

Abschnitt wird als grosses Becken, der untere als kleines Becken bezeichnet. Die innere Bogenlinie und das Vorgebirge der Wirbelsäule begrenzen auf diese Weise eine Oeffnung, welche somit eine Verbindung zwischen dem grossen und kleinen Becken darstellt. Diese Oeffnung wird Beckeneingang genannt. Der oberhalb des Beckeneinganges gelegene grosse Beckenraum wird seitlich durch die Darmbeinschaukeln und hinten durch die Lendenwirbel begrenzt, ist jedoch nach vorn hin — wenigstens am Skelet — völlig offen. Das kleine Becken bildet dagegen einen geschlossenen Knochenring, dessen untere Oeffnung man noch als Beckenausgang bezeichnet hat. In der aufrechten Stellung des Menschen ist der Beckeneingang so gelegen, dass er mit der Horizontalebene einen Winkel von ungefähr 50° bildet.

Noch deutlicher wie am Brustkorbe sind die Unterschiede zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlecht am Becken ausgeprägt. Entsprechend der natürlichen Bestimmung des Weibes, Mutter zu werden, ist zunächst das weibliche Becken in allen Durchmessern grösser als das männliche. Beim weiblichen Becken liegen ferner die Darmbeinschaukeln flacher, beim Manne stehen sie steiler. Aus den ebenerwähnten beiden Unterschieden erklärt sich die bekannte Thatsache, dass das Weib gegenüber dem Manne durch breitere Hüften ausgezeichnet ist. Allzuschlanke Hüften beim Weibe müssen als etwas Unzweckmässiges und somit auch als unschön bezeichnet werden. Weiterhin ist der Beckeneingang bei beiden Geschlechtern durch seine Form unterschieden: beim Manne ist er mehr kartenherzförmig, beim Weibe mehr rundlich. Endlich ist beim weiblichen Geschlecht der unter der Schoossfuge gelegene Winkel mehr ausgerundet und erheblich grösser.

b) Das Oberschenkelbein.

Das Oberschenkelbein (Femur oder Os femoris) ist der stärkste und längste von allen Röhrenknochen des menschlichen Skelets und wird, wie alle Röhrenknochen, in das obere Ende, das Mittelstück oder den Körper und das untere Ende eingetheilt.

Das obere Ende besitzt eine mehr als halbkugelige Anschwellung, den Oberschenkelkopf, welcher in die Hüftgelenkpfanne eingefügt und wie die letztere überknorpelt ist. An den Kopf schliesst sich in Gestalt einer eingeschnürten Stelle

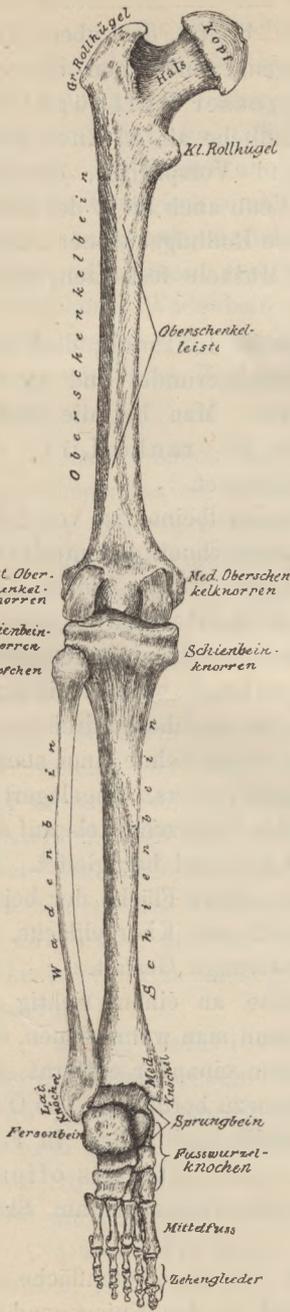


Fig. 34.
Skelet des menschlichen Beines
(Rückansicht).

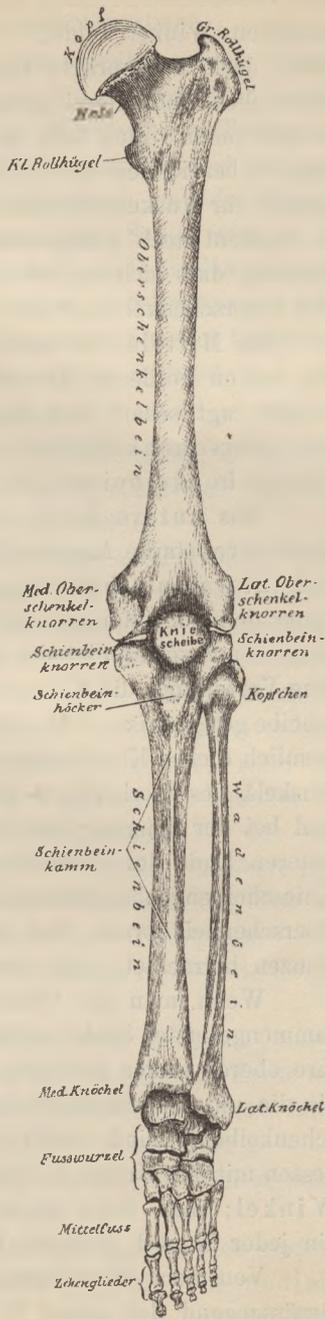


Fig. 35.
Skelet des menschlichen Beines
(Vorderansicht).

der Oberschenkelhals an, welcher mit dem Mittelstück einen stumpfen Winkel bildet. Ausserdem besitzt das obere Ende zwei stark ausgeprägte Hervorragungen, von denen die eine mehr oben und lateral gelegene als grosser Rollhügel, die andere mehr unten und medial befindliche als kleiner Rollhügel bezeichnet wird. Beides sind Vorsprünge, die zum Ansatz für Muskeln bestimmt sind. Wenn auch nicht der kleine, so verdient doch wenigstens der grosse Rollhügel seinen Namen dadurch, dass sich an ihm diejenigen Muskeln festsetzen, welche den Oberschenkel auswärts rollen.

Das Mittelstück oder der Körper ist dreikantig; doch sind die beiden vorderen Kanten ziemlich abgerundet und nur die hintere ragt scharf und deutlich hervor. Man hat die letztere als Oberschenkelleiste oder auch als rauhe Linie des Oberschenkelbeines besonders bezeichnet.

Das untere Ende des Oberschenkelbeines ist vor Allem durch zwei starke Anschwellungen ausgezeichnet, den medialen und lateralen Oberschenkelknorren, welche hinten durch einen ziemlich tiefen Einschnitt, die Kniekehlegrube, getrennt sind. Auch vorn findet sich zwischen beiden Oberschenkelknorren eine Vertiefung, die Kniescheibengrube, in welcher die Kniescheibe gelegen ist. Die letztere bildet ein annähernd dreiseitiges, ziemlich dickes Knochenstück, welches in die Sehne eines starken Muskels, des vierköpfigen Unterschenkelstreckers, eingelagert ist und bei der Beugung und Streckung des Unterschenkels auf dem unteren Ende des Oberschenkelbeines hin und her gleitet. Die Kniescheibengrube ebensowohl wie die untere Fläche der beiden Oberschenkelknorren sind überknorpelt; die Knorpelfläche, im Ganzen betrachtet, zeigt eine hufeisenförmige Gestalt.

Wenn man die Oberschenkelbeine an einem richtig zusammengesetzten Skelet betrachtet, so kann man wahrnehmen, dass ihre oberen Enden bedeutend weiter von einander entfernt sind, als die unteren Enden, welche sich nahezu berühren. Die Oberschenkelbeine sind somit schräg gestellt und bilden in Folge dessen mit den Unterschenkelknochen einen seitwärts offenen Winkel; man kann somit sagen, dass wenigstens am Skelet ein jeder Mensch X-Beine hat.

Von dem Oberschenkelbein ist an der Seitenfläche der Gesässgegend der grosse Rollhügel und in der Kniegegend die beiden Oberschenkelknorren deutlich durch die Haut hindurchzufühlen.

c) Die beiden Unterschenkelknochen.

Das knöcherne Gerüst des Unterschenkels wird, ähnlich wie dasjenige des Unterarms, von zwei Knochen gebildet, welche man als Schienbein (Tibia) und als Wadenbein (Fibula) bezeichnet. Während aber die beiden Unterarmknochen gegen einander beweglich sind, sind das Schienbein und das Wadenbein nahezu unbeweglich verbunden. Das Schienbein ist der bedeutend stärkere von beiden Knochen und medial gelegen, das schlanke Wadenbein befindet sich an der lateralen Seite des Unterschenkels. Der zwischen den beiden Knochen befindliche Raum wird auch Zwischenknochenraum genannt.

a) Das Schienbein.

Das Schienbein ist ein starker Röhrenknochen, an welchem man demgemäss ein oberes Ende, ein Mittelstück oder den Körper und ein unteres Ende unterscheidet.

Das stark verdickte obere Ende zeigt zwei ziemlich starke Anschwellungen, den medialen und lateralen Schienbeinknorren, welche den beiden früher erwähnten Oberschenkelknorren entsprechen. Nur sind sie nicht so deutlich wie die letzteren von einander abgegrenzt. An seiner oberen Fläche ist jeder Schienbeinknorren mit einer kleinen Gelenkpfanne versehen, auf welcher der entsprechende Oberschenkelknorren ruht. An der hinteren Seite des lateralen Schienbeinknorrens befindet sich ausserdem noch eine kleine Gelenkfläche, welche für das obere Ende des Wadenbeins bestimmt ist. Vorn zeigt das obere Ende des Schienbeins einen ziemlich starken Vorsprung, den Schienbeinhöcker, an dem sich die Sehne des vierköpfigen Unterschenkelstreckers befestigt, und auf dem beim Knien die Körperlast ruht.

Das Mittelstück oder der Körper ist dreikantig, nur ist hier (im Gegensatz zum Oberschenkelbein) die schärfste Kante nach vorn gekehrt, während die beiden anderen Kanten nach hinten gelegen sind. Die scharfe vordere Kante, welche sich so oft bei Verletzungen durch Stoss und Schlag schmerzhaft fühlbar macht, wird auch Schienbeinkamm genannt.

Das untere Ende des Schienbeins läuft an der medialen Seite in einen stumpfen vierseitigen Vorsprung, den medialen Knöchel, aus. An der lateralen Seite des unteren Endes befindet sich ein Einschnitt, in welchen sich das Wadenbein hineinlegt.

Das Schienbein ist so ziemlich in ganzer Ausdehnung bequem unter der Haut abzutasten. Nur die vordere laterale und die hintere Fläche des Körpers sind mit Muskelmassen bedeckt.

β) Das Wadenbein.

Das Wadenbein ist ein schlanker langer Knochen, welcher lateral und mit seinem oberen Ende zugleich ein wenig nach hinten gelegen ist.

Das obere Ende dieses Knochens wird auch als Köpfehen bezeichnet und steht mit dem lateralen Schienbeinknorren durch ein kleines Gelenk in Verbindung.

Das Mittelstück, der Körper, ist dreikantig, erscheint aber zugleich ein wenig spiralig um seine Längsachse gedreht, etwa in derselben Weise, wie man ein nasses Handtuch beim Auswinden zusammendreht.

Das untere Ende des Wadenbeins wird als lateraler Knöchel bezeichnet. Der laterale (äussere) Knöchel ist zwar nicht so dick, wie der mediale (innere) Knöchel, ragt aber etwas weiter nach abwärts. Beide Knöchel bilden zusammen eine Art von Gabel, welche den obersten Fusswurzelknochen, das Sprungbein, umfasst und mit ihm das sogen. obere Sprunggelenk bildet. Die Berührungsf lächen der ebengenannten Knochen sind natürlich dementsprechend mit einem Knorpelüberzuge versehen.

Das Wadenbein ist zum grössten Theile von Muskeln bedeckt, nur das obere Ende und das untere Ende desselben sind sehr deutlich durch die Haut hindurch zu fühlen. Das obere Ende findet man in ziemlich gleicher Höhe mit dem Schienbeinhöcker, welcher ebenfalls ohne Schwierigkeit durch das Tastgefühl wahrzunehmen ist.

d) Die Knochen des Fusses.

Die Knochen des Fusses werden ganz ähnlich wie die der Hand in folgende Abschnitte eingetheilt: 1) die Fusswurzelknochen, 2) die Mittelfussknochen und 3) die Zehenglieder oder Phalangen.

1. Die Fusswurzelknochen.

Während wir an der Handwurzel acht Knochen kennen gelernt haben, besitzt die Fusswurzel deren sieben, welche folgendermassen heissen: 1) das Sprungbein, 2) das Fersenbein, 3) das Kahn- oder Schiffbein, 4, 5 und 6) die drei Keilbeine und 7) das Würfelbein. Auch sind diese sieben Knochen nicht,

wie bei der Hand, in zwei Reihen gelegen, sondern es liegen nur die vier vordersten, nämlich das Würfelbein und die drei Keilbeine neben einander (s. Fig. 43). Die drei hinteren Knochen sollten nach Analogie der Hand eigentlich in der Reihenfolge nebeneinander liegen, dass sich das Kahnbein am meisten medial, sodann das Sprungbein und endlich am meisten lateral das Fersenbein befinden würde, welches letztere dem Dreieckbein und Erbsenbein zusammen entspricht, und dessen starker Hintertheil, die Ferse, eigentümlicher Weise dem kleinen Erbsenbein gleichwerthig ist. Indessen haben bei den drei letztgenannten Knochen Verschiebungen stattgefunden, welche wahrscheinlich damit zusammenhängen, dass sich im Laufe von vielen Jahrtausenden in Folge des aufrechten Ganges beim Menschen der Fuss allmählich aus einem Greiforgan in ein Gehorgan umgewandelt hat. Thatsächlich also ist das Kahnbein nicht neben dem Sprungbein, sondern zwischen dem letzteren und den drei Keilbeinen gelegen. Das Sprungbein selbst befindet sich auch nicht neben dem Fersenbein, sondern wenigstens zum Theil oberhalb desselben. Im Einzelnen verhalten sich die sieben Fusswurzelknochen¹⁾ in Kürze folgendermassen:

Das Sprungbein (Talus) besteht aus einem dickeren hinteren Abschnitt, dem Körper, und einer weniger starken Verlängerung desselben nach vorn, welche man als Kopf bezeichnet. Der Körper dieses Knochens ist es, welcher von der Gabel der Unterschenkelknochen von oben her umfasst wird. Der Kopf besitzt vorn eine Gelenkfläche, welche einen Kugelabschnitt darstellt und mit dem Kahnbein durch ein Gelenk verbunden ist. Das Sprungbein ist, wie bereits erwähnt, von allen Fusswurzelknochen am höchsten gelegen.

Das Fersenbein (Calcaneus) nimmt den hintersten und zugleich untersten Theil der Fusswurzel ein und ist der grösste von allen hierher gehörigen Knochen. Dasselbe bildet die knöcherne Stütze der sogen. Ferse oder Hacke und lässt sich in drei Abschnitte eintheilen, nämlich: 1) den hinteren, dickeren Abschnitt oder Körper, 2) den sogen. vorderen Fortsatz oder Kopf, welcher sich mit dem Würfelbein verbindet und endlich 3) einen erheblich kleineren medialen Vorsprung, die Sprungbeinstütze,

¹⁾ Auch die Fusswurzelknochen sind poetisch folgendermassen gefeiert worden:

Das Sprungbein und das Fersenbein, sie wollten in das Schiffelein ein
Und kriegten drei Mal Keile vom Würfelbein.

welche einen Theil des Sprungbeines trägt. Die Sprungbeinstütze kann man in Gestalt einer kleinen Hervorragung dicht unterhalb des medialen Knöchels durch die Haut fühlen. Dort, wo die hintere und die untere Fläche des Fersenbeins zusammenstossen, befindet sich der Fersenhöcker, auf welchem beim Stehen das Fussgewölbe ruht.

Das Kahnbein steht hinten mit dem Kopf des Sprungbeins, vorn mit den drei Keilbeinen in Verbindung. Sein medialer Rand besitzt einen höckerartigen Vorsprung, den Kahnbeinhöcker, welcher am Grosszehenrande des Fusses sehr deutlich zu fühlen ist.

Die drei Keilbeine haben ihren Namen von ihrer keilförmigen Gestalt und stehen hinten mit dem Kahnbein, vorn mit den drei ersten Mittelfussknochen in Verbindung. Die Schneide des Keils ist bei dem ersten Keilbein nach oben, bei den zwei andern nach unten gekehrt.

Das Würfelbein hat, wie dies in seinem Namen liegt, eine würfelförmige Gestalt. Hinten steht dasselbe mit dem Fersenbein, vorn mit den beiden letzten Mittelfussknochen, medial mit dem Kahnbein und dem dritten Keilbein in Verbindung. Seine Fusssohlenfläche zeigt eine nahezu quer verlaufende Rinne, in welcher die Sehne des sogen. langen Wadenbeinmuskels, durch die Fusssohle zieht. (s. Fig. 44).

2. Die Mittelfussknochen.

Die fünf Mittelfussknochen verhalten sich ganz ähnlich wie die entsprechenden Mittelhandknochen: auch an ihnen kann man ein hinteres Ende, die Basis, ferner das Mittelstück oder den Körper und endlich das vordere Ende oder Köpfchen unterscheiden. Die Basis des ersten und des fünften Mittelfussknochens besitzt je einen Höcker, von denen derjenige des ersteren an der Fusssohlenseite, derjenige des fünften dagegen lateralwärts gelegen ist. Der Höcker des fünften Mittelfussknochens ist es, welchen wir ausserordentlich deutlich am lateralen (äusseren) Fussrande fühlen können, wenn wir den letzteren abtasten. Die Mittelfussknochen sind gegenüber den Mittelhandknochen durch grössere Länge ausgezeichnet.

3. Die Zehenglieder.

Im Gegensatz zu den Mittelfussknochen sind die 14 Zehenglieder ganz erheblich viel kürzer, als die Fingerglieder. Wie an der Hand, hat die grosse Zehe nur zwei, die übrigen dagegen drei Glieder oder Phalangen. Das erste Zehenglied wird auch

ähnlich wie an der Hand als Grundphalange, das zweite als Mittelphalange, das dritte als Nagelglied oder Endphalange bezeichnet. Wengleich die Zehenglieder durch den Gebrauch unzweckmässigen Schuhwerks in ihrer normalen Form meistens stark verkrümmt oder verkümmert sind, so lässt sich doch auch an ihnen ohne Schwierigkeit, ähnlich wie an den Fingergliedern, eine Basis, der Körper und das Köpfchen unterscheiden, welches bei dem Nagelgliede eine platte Hufeisenform besitzt.

Anhang: Ueber die Verkrümmungen an den Knochen der unteren Extremität.

Wenn wir von der Wirbelsäule absehen, so giebt es wohl kaum einen andern Theil des menschlichen Skeletes, welcher so häufig, wie die untere Extremität, allerlei Verbiegungen und Verkrümmungen zeigt. Diese Thatsache erscheint wohl begreiflich, wenn man bedenkt, dass die untere Extremität in der aufrechten Stellung den weitaus grössten Theil des Körpergewichtes, nämlich die Last des Rumpfes, des Kopfes und der oberen Extremität zu tragen hat. Die Entstehung dieser Verkrümmungen ist in den allermeisten Fällen auf eine sehr frühe Lebensperiode, nämlich auf die Zeit der ersten Kinderjahre, zurückzuführen. Es ist bereits früher erwähnt worden, dass das menschliche Skelet beim Embryo¹⁾ gänzlich aus Knorpelsubstanz besteht, welches sich auch beim neugeborenen Kinde nur theilweise verknöchert zeigt. Die eigentliche Umwandlung des Knorpels in Knochensubstanz beginnt in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres, d. h. in jener Zeit, wo beim Kinde schon der Durchbruch der ersten Zähne darauf hindeutet, dass sein Organismus neben der Milchnahrung bereits andere festere Nahrungsmittel verlangt. Wenn nun Kinder zu lange mit reiner Milch ernährt werden, oder wenn sie irgend welchen Verdauungstörungen während der sogen. Entwöhnungszeit ausgesetzt sind, so kann es vorkommen, dass der Verknöcherungsprozess ihres Skeletes nicht in normaler Weise vor sich geht und die Knochen selbst dann noch abnorm weich und biegsam sind, wenn die Kinder bereits zu gehen anfangen. Diese Weichheit und Biegsamkeit hängt immer mit einem Mangel von Kalksalzen im Knochengewebe zu-

¹⁾ Als Fötus oder Embryo wird das Kind bezeichnet, so lange es noch im Mutterleibe weilt.

sammen. Die natürliche Folge ist die, dass sich an dem weichen nachgiebigen Skelet Verkrümmungen ausbilden, welche natürlich an den unteren Extremitäten zuerst ins Auge fallen. Diese Zustände hat man unter dem Namen englische Krankheit (Rachitis) zusammengefasst.

Es würde zu weit führen, auf die Behandlung dieser Krankheit näher einzugehen, welche ja zweckmässiger wohl ärztlicherseits geleitet wird. Vorgebeugt wird derselben am Besten dadurch, dass das Kind in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres richtig ernährt wird, d. h. dass es allmählich neben der Milch auch andere leicht verdauliche Speisen erhält, unter denen naturgemäss Bouillon und zartes Fleisch die erste Rolle spielen. Ist die Krankheit bereits ausgebrochen, zeigt das Kind für sein Alter wenig Neigung zum Stehen und Gehen, so empfiehlt es sich keineswegs, dasselbe dazu anzuhalten. Wenn das Kind das Gefühl hat, dass seine Knochen fest genug sind, kommt ihm schon ganz von selbst die Lust zu dieser Art von Muskelthätigkeit. Beginnen sich aber bereits Verkrümmungen an der unteren Extremität auszubilden, so muss das betreffende Kind unter allen Umständen direkt vom Gehen oder Stehen abgehalten und möglichst frühzeitig ärztlicher Rath in Anspruch genommen werden. Würden derartige Verkrümmungen bei Kindern schon in jener Zeit genügend beachtet, wo sie noch in der Entstehung begriffen sind, so würde wohl manchem Menschen diese lebenslängliche Verunstaltung erspart bleiben können. Sicher ist, dass die englische Krankheit gerade in denjenigen Ländern und Ständen am wenigsten vorkommt, in denen die Nahrung vorwiegend aus Fleischkost besteht. So kommt auch diese Krankheit z. B. in England verhältnismässig selten vor: ihr Name rührt lediglich daher, weil sie zuerst von einem englischen Arzte richtig erkannt und beschrieben wurde.

Die rachitischen Erkrankungen der unteren Extremität treten hauptsächlich in zwei Formen, nämlich als sogen. O-Beine und X-Beine, auf. Beide Formen verdanken ihre Entstehung derselben Ursache, nämlich einer zu starken Belastung der unteren Extremität, welcher die weichen Knochen nicht gewachsen sind. Nicht selten kommt es übrigens vor, dass sich Kinder mit derartig krummen Beinen, wie man sagt, noch auswachsen, d. h. dass die Verkrümmung im weiteren Laufe des Wachsthums und bei zweckmässiger Ernährung sich mehr und mehr ausgleicht und schliesslich kaum noch wahrnehmbar ist. Uebrigens

können sich unter Umständen derartige Verbiegungen durch übermäßige Belastung auch noch beim Erwachsenen entwickeln. So findet sich z. B. einseitig das X-Bein sehr häufig bei Bäckern vor, weil sie gewöhnt sind, beim Einschieben des Brotes, am Boden hockend, das eine Knie winklig nach innen zu knicken. Aber auch sonst können bei jüngeren Leuten, z. B. bei Schmieden oder Schlächtern, solche Verkrümmungen entstehen, wenn ihr Körper dauernd übermäßig belastet wird, ohne dass die Kraft zum Tragen derartiger Lasten vorhanden ist. In dieselbe Kategorie gehört auch die Ueberstreckung (das sogenannte Hohlknie), bei welchem der Ober- und Unterschenkel in der aufrechten Stellung nicht eine grade Linie, sondern einen nach vorn offenen Winkel bilden. Dass durch alle derartigen Abnormitäten die Leistungsfähigkeit der Beine beim Gehen, Laufen und Springen bedeutend beeinträchtigt wird, bedarf keiner besonderen Erörterung, da die Muskeln des menschlichen Körpers eben derartig angeordnet sind, dass sie nur bei einem normal gebauten Skelet ihre volle Wirksamkeit entfalten können. Zwar können Menschen mit krummen Beinen unter Umständen dasselbe leisten, wie solche mit graden — aber dann müssen ihre Muskeln ganz erheblich viel kräftiger entwickelt sein und viel bedeutendere Anforderungen vertragen.

Noch häufiger als die Verkrümmungen der Ober- und Unterschenkelknochen sind diejenigen des Fuss skeletes, weil leider die moderne Fussbekleidung nur in den seltensten Fällen denjenigen Anforderungen genügt, welche man vom Standpunkt der Gesundheitspflege aus zu stellen berechtigt ist. Es ist natürlich schwer, von den Schuhmachern zu verlangen, dass sie genug Einsicht, Bildung und guten Willen besitzen, um wirklich brauchbares und bequemes Schuhwerk herzustellen. Oft genug ist aber das Publikum auch selbst Schuld an den erwähnten Uebelständen, indem es, geleitet von falschen Schönheitsbegriffen oder in kindischer Aengstlichkeit vor der jeweilig herrschenden Mode, von dem Schuhmacher direkt verlangt, dass er gesundheitswidriges Schuhwerk liefere. Sieht man die Fussbekleidung mancher Menschen, so gewinnt man oft genug den Eindruck, als ob dieselbe die Bestimmung hätte, die ursprüngliche Form unserer Füße zu verderben, die Zehen zu verkrüppeln und den Hühneraugenoperateuren reichlichen Verdienst zu verschaffen. Zu weite Schuhe sind übrigens ebenso gefährlich, wie zu enge, weil der Fuss durch die Körperlast auch in einem weiten Schuh nach

irgend welchen bestimmten Stellen hingedrückt wird und grade an den letzteren einem um so stärkeren Drucke ausgesetzt ist. Die allermeisten Verkrüppelungen des Fusses kommen jedoch durch die hohen und schmalen, stark nach vorn stehenden Absätze der Damenstiefel zu Stande. In einem solchen Schuh wird nämlich der Fuss durch die Körperlast stark in die Spitze des Schuhs hineingeschoben, was natürlich nur in der Weise möglich ist, dass die Zehen vorne erheblich zusammengedrückt und verkrümmt werden, d. h. dass ein sogen. Spitzfuss entsteht. Bei der natürlichen, unverdorbenen Form des Fusses muss nämlich die Mittellinie der grossen Zehe, wenn sie nach hinten verlängert wird, den Mittelpunkt der Ferse treffen. Beim Spitzfuss dagegen ist die Spitze der grossen Zehe oft beträchtlich nach aussen (lateralwärts) abgewichen, während die anderen Zehen der grossen Zehe entgegengedrückt und zugleich stark verkrümmt, ja oft sogar förmlich übereinander gelagert sind. Nicht weniger als durch zu hohe äussere Absätze wird die Entstehung des Spitzfusses durch die sogen. inneren Absätze begünstigt, bei denen innen, am Boden der Hacke, Ledereinlagen gemacht werden. Derartige innere Absätze, welche besonders bei den polnischen Damen sehr beliebt sein sollen, täuschen natürlich um so eher einen kleinen Fuss vor, als die äusseren dabei ganz niedrig sein können. Dass freilich der Gang unter solchen Umständen etwas Stelzenähnliches, Unsicheres, Trippelndes bekommt, wird leider von dem Gros des Publikums nicht als unschön gefunden, weil dasselbe überhaupt in vielen Dingen falsche Schönheitsbegriffe hat. Es wird später an anderer Stelle noch ein Mal ausführlicher über zweckmässiges Schuhwerk verhandelt werden. Es möge an dieser Stelle nur kurz erwähnt sein, dass ein guter Schuh oder Stiefel stets niedrige Absätze haben und jedenfalls so gearbeitet sein muss, dass er gleich nach dem ersten Anziehen selbst bei stundenlanger Benützung ohne die geringste Unquemlichkeit oder Schmerzhaftigkeit getragen werden kann.

Noch mehr als durch die eben geschilderten Verkrüppelungen wird die körperliche Leistungsfähigkeit durch eine andere Abnormität des Fusses, den sogen. Plattfuss, beeinträchtigt, welcher zwar auch durch unzureichendes Schuhwerk entstanden sein kann, indessen wohl meistens eine gewisse angeborene Anlage voraussetzt. Bekanntlich bildet ein normaler Fuss eine Art von Gewölbe, d. h. die Fusssohle ist ausgehöhlt (conca), der Fussrücken im Gegensatz dazu convex. Auch die Schuhmacher ver-

langen von einem schön gebauten Fuss einen „hohen Spann“, d. h. der Fuss muss ein möglichst hohes Gewölbe bilden. Dieses Gewölbe ruht nach der gebräuchlichen Annahme hauptsächlich auf drei Punkten, nämlich: 1) dem hintersten Theil des Fersenbeins; 2) dem Köpfchen des ersten Mittelfussknochens; 3) dem Köpfchen des fünften Mittelfussknochens, was (wenigstens mathematisch gedacht) am vorteilhaftesten wäre, da jeder Körper am sichersten auf drei Punkten ruht. So ist es ja eine bekannte Thatsache, dass ein dreibeiniger Tisch oder Stuhl niemals wackeln kann, während dies bei vierbeinigen Gegenständen oft genug vorkommt. Wenngleich nun in Wirklichkeit bei stärkerer Belastung des Körpers wohl nicht allein die drei oben genannten Punkte, sondern auch die Köpfchen der übrigen Mittelfussknochen, ja sogar der laterale Fussrand zum Tragen der Körperlast verwandt werden, so steht doch jedenfalls fest, dass der Fuss immerhin ein Gewölbe bildet, da der mediale (innere) Fussrand bei einem normalen Fuss immer ausgehöhlt ist. Hiervon kann sich Jeder sehr leicht überzeugen, wenn er sich die Mühe nimmt, seine eigene Fussspur nach dem Baden auf irgend einer trockenen Diele zu betrachten. Bei dem sogen. Plattfuss dagegen findet sich keine Gewölbform, sondern die Fusssohle liegt einer ebenen Unterlage platt an, wenn der Fuss auf die letztere gesetzt wird. Die eigentliche Ursache eines solchen Plattfusses kann darin liegen, dass die Bänder des Fusses zu schlaff und nachgiebig sind, um die Körperlast oder gar irgend eine stärkere Belastung tragen zu können, ohne dass dabei das Fussgewölbe einsinkt. Indessen kann es auch sein, dass gewisse Muskeln zu schwach entwickelt sind, deren Sehnen durch die Fusssohle laufen und das Fussgewölbe tragen helfen (s. Fig. 44 S. 129). Wie dem auch sei, jedenfalls bildet der Plattfuss für den betreffenden Inhaber eine wenig beneidenswerthe Gabe der Natur. Denn da die Fusssohle des letzteren dem Boden überall platt anliegt, so muss sich eine jede kleine Unebenheit beim Plattfuss, wie z. B. ein spitzes Steinchen, viel unangenehmer bemerkbar machen, als wenn die Fusssohle ausgehöhlt wäre. Der plattfüssige Mensch wird aber auch aus den vorhin erörterten Gründen weit weniger sicher gehen oder stehen können und weit grösserer Muskelanstrengungen bedürfen, um seinen Körper in dem normalen Gleichgewicht zu halten. Die Folge davon ist, dass Plattfüssige beim Gehen oder Stehen sehr leicht ermüden und sehr bald über Schmerzen in den Füßen zu klagen anfangen. Ja es kann vorkommen, dass

die Füsse bei solchen Menschen nach stärkeren Anstrengungen anschwellen und ohne grosse Beschwerden nicht mehr zu gebrauchen sind. Beim Laufen und Springen dagegen werden Plattfüssige verhältnismässig weniger leiden, weil bei diesen Bewegungen die Körperlast nicht auf der ganzen Fusssohle, sondern hauptsächlich auf der grossen Zehe ruht. Für den Turnplatz würde somit nach dem eben Gesagten die Regel gelten, dass man derartige Menschen vom lange andauernden Gehen und Stehen möglichst befreit, während man ihnen die Theilnahme am Laufen und Springen unbesorgt gestatten kann, insoweit sie diese Bewegungen ohne grössere Beschwerden ausführen können. Ganz besonders muss ihnen das Marschieren auf unebenem, steinigem Boden erlassen werden.

Einige andere am Fusse vorkommende Missbildungen, wie z. B. der Klumpfuss, gehören zu sehr in's Gebiet der Krankheitslehre, als dass dieselben hier eine genauere Erörterung erfahren könnten.

Zum Schluss mögen noch einige Bemerkungen über die zweckmässigste Haltung des Fusses bei verschiedenen körperlichen Leistungen gestattet sein. Im Allgemeinen besteht die Anschauung, dass es zweckmässig und auch schön ist, die Kinder möglichst frühzeitig daran zu gewöhnen, dass sie die Füsse stark auswärts setzen. Dies ist jedoch in dieser Allgemeinheit gewiss nicht als richtig anzuerkennen. Wenngleich es unzweifelhaft ist, dass wir mit geschlossenen Hacken bei auswärts gedrehten Füßen fest und sicher stehen können, so lehrt doch andererseits schon die Erfahrung, dass kein hervorragender Fussgänger, Läufer oder Springer die französische Art des Gehens, d. h. das Gehen mit stark auswärts gekehrten Füßen bevorzugt. Unzweifelhaft wird unsere Leistungsfähigkeit erhöht, wenn wir hierbei und ebenso beim Laufen und Springen die Füsse nur wenig auswärts setzen. Allerdings ist hierzu ein normaler Bau der unteren Extremität Voraussetzung — denn es ist eine bekannte Thatsache, dass Leute mit X-Beinen nur schwer gehen können, wenn ihre Füsse nicht stark auswärts gekehrt sind.

VII. Gelenk- und Bänderlehre.

1. Allgemeines.

Es ist bereits früher (S. 53) auseinandergesetzt worden, dass die Knochen mit einander: a) durch Nähte, b) durch Knorpel-massen, c) durch Bindegewebsmassen (falsche Gelenke) und endlich d) durch wahre Gelenke verbunden sein können. In dem folgenden Kapitel werden wir uns nur mit den beiden letztgenannten Verbindungen näher zu beschäftigen haben.

Der Hauptunterschied zwischen dem falschen und dem wahren Gelenk besteht darin, dass bei dem letzteren zwischen den benachbarten Knochen eine Art von Höhle existirt, während bei den ersteren der Zwischenraum zwischen den aneinanderstossenden Knochen vollständig durch Bindegewebsmassen ausgefüllt ist. Die eben erwähnte Höhle, die sog. Gelenkhöhle, bildet jedoch in Wirklichkeit nur einen äusserst schmalen Spalt, den man sich nicht grösser vorstellen muss, als den kleinen Zwischenraum, welcher sich beispielsweise zwischen den Brettern einer festgefügtten Kiste befindet. Während jedoch zwischen den

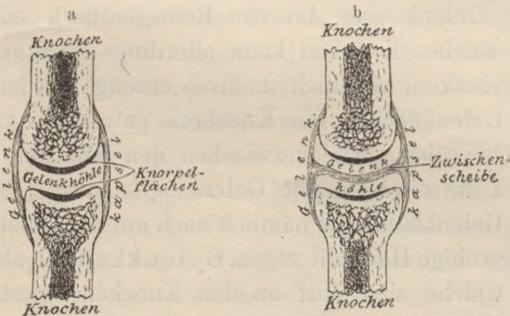


Fig. 36 a und b.

Langsschnitte durch ein wahres Gelenk. In Fig. b ist die Gelenkhöhle durch eine Zwischenscheibe in zwei Abtheilungen getrennt. Die Knorpelflächen der articulirenden Knochen würden sich in Fig. a in Wirklichkeit berühren müssen, sind jedoch weit auseinanderstehend gezeichnet worden (wie wenn das Gelenk abnorme Flüssigkeit enthielte), um die Gelenkhöhle besser anschaulich zu machen. Bei Fig. b würden ebenso die Knorpelflächen in Wirklichkeit die Zwischenscheibe unmittelbar berühren, bezw. lediglich durch die letztere getrennt sein.

letzteren eine geringe Menge Luft enthalten ist, befindet sich in der Gelenkhöhle eine gewöhnlich nur ganz winzige Menge von Flüssigkeit — sodass in Wirklichkeit die beiden aneinanderstossenden Knochenenden anscheinend ganz fest aufeinander passen. Diese beiden, zu einem Gelenk vereinigten Knochenenden sind nun, wie bereits früher erwähnt wurde, überknorpelt, d. h. mit einem dünnen Knorpelüberzug versehen, welcher eine spiegel-

glatte Oberfläche besitzt. Die natürliche Glätte des Knorpels wird noch durch die in dem Gelenk vorhandene schleimhaltige Flüssigkeit, die sog. Gelenkschmiere (Synovia), bedeutend erhöht, deren Hauptaufgabe zweifellos darin besteht, die Oberfläche des Knorpelüberzuges schlüpfrig zu erhalten.

Das Vorhandensein dieses Knorpelüberzuges ist nun von grösster Wichtigkeit: geht derselbe verloren, wie z. B. in gewissen Krankheiten und in höherem Alter, so leidet darunter die Beweglichkeit des Gelenkes ganz bedeutend, die Gelenke werden, wie man sich ausdrückt, steif. Ja es kann sogar vorkommen, dass die Knochen sich bei fortgesetzten Bewegungen vollständig gegen einander abreiben und abschleifen, wie das bei ihrer rauhen und spröden Beschaffenheit nur natürlich ist. In-
dessen auch nach starken körperlichen Anstrengungen kann eine vorübergehende Steifigkeit der Gelenke eintreten, welche offenbar dadurch bedingt ist, dass der Knorpelüberzug durch die häufig wiederholten oder stark anstrengenden Bewegungen der Knochen gegeneinander etwas gelitten hat. Nicht selten bilden sich auf diese Weise an demselben kleine Unebenheiten und Rauigkeiten, welche zur Folge haben, dass man bei den Bewegungen in dem betreffenden Gelenk eine Art von Reibegeräusch oder Knacken fühlt. Ein solches Knacken kann allerdings auch (wie z. B. bei den Fingergelenken) künstlich dadurch erzeugt werden, dass man die beiden Gelenkflächen des Knochens gewaltsam von einander entfernt, wobei übrigens der zwischen den Knochen entstehende Raum durch die eindringende Gelenkkapsel ausgefüllt wird.

Jede Gelenkhöhle ist nämlich nach aussen vollständig durch eine bindegewebige Haut, die sogen. Gelenkkapsel, abgeschlossen, welche sich dort an den Knochen befestigt, wo der Knorpelüberzug aufhört. Die Figur 37 zeigt uns eine solche Gelenkkapsel in der Ansicht von aussen, die Fig. 36 auf einem durch die Längsachse der Knochen gelegten Durchschnitt, wobei allerdings zu bemerken ist, dass bei der letzteren Zeichnung die Knochen absichtlich bedeutend weiter auseinanderstehend als in Wirklichkeit dargestellt sind, um die



Fig. 37.

Knorpelüberzüge der beiden Knochen und die zwischen ihnen gelegene Gelenkhöhle recht klar und deutlich zur Erscheinung zu bringen. Die Gelenkkapsel ist bei manchen Gelenken nur sehr dünn und zart, bei anderen dagegen derb und fest. Auch können in dieser Beziehung nicht allein bei ein- und dem-

selben Menschen, sondern bei verschiedenen Individuen ganz verschiedene Verhältnisse vorliegen. Bei manchen Leuten sind die Gelenkkapseln durchweg sehr schlaff, wie z. B. bei den sogen. Kautschukmenschen, welche deswegen im Stande sind, mit ihrem Körper oft die unglaublichsten Verbiegungen und Verrenkungen auszuführen.

Bei einzelnen Gelenken des menschlichen Körpers finden wir ferner in der Gelenkhöhle noch sogen. Zwischenscheiben (Zwischengelenkscheiben, Menisci) vor, welche an ihrer Peripherie mit der Gelenkkapsel verwachsen sind und somit die beiden durch ein Gelenk verbundenen (articulirenden) Knochen¹⁾ vollständig von einander trennen. Diese Gelenkscheiben (s. Fig. 36 b) finden sich einmal an solchen Gelenken vor, bei denen die Knorpelflächen nicht genau aufeinander passen, und dienen somit dazu, in dem Gelenk vorhandene Lücken auszufüllen. In anderen Gelenken besteht ihre Aufgabe darin, eine zu starke Reibung der Knorpelflächen gegen einander zu verhüten, indem sie sich zwischen die letzteren wie ein elastisches Polster einschieben. Indessen sind nur sehr wenige Gelenke des menschlichen Körpers mit dieser Einrichtung versehen.

Eine sehr wichtige Rolle für die Beweglichkeit der Gelenke spielen schliesslich die sogen. Hilfs- oder Verstärkungsbänder, welche eine doppelte Aufgabe haben können, nämlich entweder die beiden articulirenden Knochen fester mit einander zu verbinden oder auch die Beweglichkeit in dem betreffenden Gelenk nach gewissen Richtungen hin zu beschränken. Es ist nämlich keineswegs für die körperliche Leistungsfähigkeit eines Menschen ein hoher Vortheil, wenn seine Gelenke übermässig beweglich sind oder derselbe, wie man das gewöhnlich ausdrückt, eine übergrosse Gelenkigkeit zeigt, da grosse Kraftleistungen nur bei einem gewissen festen Schluss in den Gelenken ausgeführt werden können. Bei Menschen mit sogen. Schlottergelenken sind erfahrungsgemäss die Bewegungen unsicher und kraftlos. Die Hilfs- oder Verstärkungsbänder können nun im menschlichen Körper in zwei Formen auftreten. Die eine Form derselben ist in die Gelenkkapsel eingewebt, in ähnlicher Weise wie man sich in ein dünnes Stück Zeug an irgend einer

¹⁾ Der Ausdruck „articuliren“ stammt daher, dass die alten Anatomen eine jede Gelenkverbindung zwischen zwei oder mehreren Knochen Articulatio nannten.

Stelle einen bestimmten Streifen eingewebt denken kann. Die andere Art von Verstärkungsbändern liegt ausserhalb der Gelenkkapsel, indem ein derartiges Band irgend welche Punkte je zweier benachbarter Knochen verbindet. Wenn nun die beiden Knochen in der Weise gegen einander bewegt werden, dass die beiden Befestigungspunkte des Bandes sich nähern, so muss das letztere natürlich erschlaffen — ganz ebenso wie ein Band aus irgend einem Zeugstoffe dann schlaff wird, wenn man seine beiden Enden einander nähert. Werden umgekehrt die Befestigungspunkte, d. h. also die Enden eines solchen Bandes, von einander entfernt, so muss sich dasselbe strecken und anspannen, in so weit dies seine Dehnbarkeit zulässt. Hat das Band das höchste Maass seiner Dehnung erreicht, und man versucht gewaltsam die beiden Knochen, welche es verbindet, weiter zu bewegen, so kann es vorkommen, dass das Band reisst. Derartige zu starke Dehnungen oder gar Zerreibungen von Bändern gehören zu den häufigsten Verletzungen, welche auf Turnplätzen vorkommen. Uebrigens giebt es im Körper ein Gelenk, das Kniegelenk, bei welchem Verstärkungsbänder nicht nur in der Gelenkkapsel, sondern sogar direkt innerhalb der Gelenkhöhle gelegen sind.

Es ist bereits früher gesagt worden, dass sich normaler Weise in der Gelenkhöhle nur soviel Flüssigkeit befindet, als nothwendig ist, um die Knorpelflächen der beiden artikulirenden Knochen schlüpfrig zu erhalten. Unter krankhaften Verhältnissen kann aber die Flüssigkeitsmenge erheblich zunehmen: dann ist die Gelenkkapsel stark ausgedehnt, das Gelenk erscheint bei prallerer Füllung derselben mehr oder weniger stark geschwollen und die beiden Knochen können in Folge der dazwischen liegenden Flüssigkeit ziemlich weit von einander entfernt sein. So kann es z. B. vorkommen, dass bei einem Einriss der Gelenkkapsel ein grösseres Blutgefäss platzt und sich die Blutflüssigkeit in die Gelenkhöhle ergiesst. Wenn wenige Minuten nach einer Verletzung ein Gelenk stark anschwillt, so ist anzunehmen, dass ein derartiger Bluterguss stattgefunden hat. Indessen kann sich nach starken Anstrengungen, leichteren Verletzungen oder aus anderen Ursachen auch eine mehr wässrige (seröse) Flüssigkeit in irgend einem Gelenk ansammeln; man hat alsdann von Gelenkwassersucht gesprochen. Die schwersten und schmerzhaftesten Formen von Gelenkerkrankungen sind endlich diejenigen, bei denen in Folge stärkerer Entzündungsreize Ansammlungen von eitriger Flüssigkeit innerhalb der Gelenke stattfinden.

Wir haben in dem Vorhergehenden gesehen, dass die Beweglichkeit in einem Gelenk einmal von der grösseren oder geringeren Straffheit oder Dehnbarkeit der Kapsel, andererseits davon abhängig ist, in welcher Weise die neben oder in dem Gelenk gelegenen Hilfs- oder Verstärkungsbänder angebracht sind. Indessen in erster Linie und recht eigentlich wird die Beweglichkeit in einem Gelenk von der Form bestimmt, welche die Knorpelflächen der beiden articulirenden Knochen zeigen. Diese Knorpelflächen können nämlich sehr verschiedenartig gestaltet sein und man hat gemäss dieser Form Gelenke mit kugeligen, cylindrischen, sattelförmigen, elliptischen, ebenen und endlich sogar unregelmässig gestalteten Flächen unterschieden.

Als Kugelgelenke (Arthrodielen) bezeichnet man Gelenke, bei denen das Gelenkende des einen Knochens einen Vollkugelabschnitt darstellt, während das Gelenkende des anderen dem entsprechend, d. h. also auch kugelig, ausgehöhlt ist. Derartige Gelenkformen finden wir z. B. beim Schulter- und beim Hüftgelenk vor. Insoweit dies nun die Gelenkkapsel und die Verstärkungsbänder gestatten, ist die Beweglichkeit in einem Kugelgelenk nach allen Richtungen hin eine durchaus unbeschränkte, da es ja selbstverständlich ist, dass man eine Vollkugel, welche in einer kugelförmigen Aushöhlung steckt, in der letzteren nach jeder beliebigen Richtung hin frei drehen kann. Die Kugelgelenke sind somit die beweglichsten Gelenke des menschlichen Körpers.

Als Cylindergelenke bezeichnet man Gelenke mit ganz oder annähernd cylindrischen Knorpelflächen, bei denen dem zu Folge die Bewegung nur in einer Richtung, nämlich um die Längsachse des Cylinders, erfolgen kann. Hier unterscheidet man zwei Unterabtheilungen nämlich: a) Winkel- oder Scharniergelenke und b) Drehgelenke. Die reinsten Scharniergelenke des menschlichen Körpers befinden sich an den Fingern: bei der einzigen, hier ausführbaren Bewegung (der Beugung und Streckung) sind die Fingerglieder stets in einer Ebene gelegen. Bei den Drehgelenken erfolgt die Drehung ebenfalls um die Längsachse des Cylinders, aber ohne dass dabei eine Winkelbildung zwischen den beiden Knochen eintritt, sondern in ganz ähnlicher Weise, wie sich eine Chausseewalze um ihre Achse dreht. Als Beispiel für diese Kategorie ist das Gelenk zwischen dem obersten Halswirbel (Atlas) und dem Zahn des zweiten Halswirbels anzuführen, in welchem die Drehung des Kopfes nach links oder rechts stattfindet.

Bei den sogen. Sattelgelenken sind die Knorpelflächen wie die Oberfläche eines Sattels, d. h. in der einen Richtung convex, in einer anderen dazu senkrechten Richtung dagegen concav gestaltet. Wie sich nun in einem Sattel der Reiter am leichtesten erstens in der Richtung von links nach rechts und zweitens (hierzu senkrecht) in der Richtung von vorn nach hinten bewegen kann, so kann auch die Bewegung in einem Sattelgelenk am leichtesten in zwei Richtungen geschehen, welche sich unter rechtem Winkel kreuzen. Als Beispiel eines solchen Sattelgelenkes mag die Verbindung zwischen dem grossen Vieleckbein und dem Mittelhandknochen des Daumens dienen.

Die elliptischen oder Ellipsoidgelenke haben, wie dies im Namen liegt, elliptische Gelenkflächen. Wie man nun an jeder Ellipse einen langen und einen kurzen Durchmesser unterscheidet, welche senkrecht zu einander stehen  so kann man auch bei einem Ellipsoidgelenk die beiden Knochen am leichtesten in zwei zu einander senkrechten Richtungen bewegen. Das Ellipsoidgelenk verhält sich in dieser Beziehung ganz ähnlich wie das Sattelgelenk — nur sind die Bewegungen in dem ersteren noch freier, weil seine Gelenkflächen rundlich sind und sich in ihrer Form ein wenig der Kugelfläche nähern. Ein allerdings nicht ganz reines Ellipsoidgelenk wird durch das sogen. Handgelenk (das Gelenk zwischen den beiden Unterarmknochen und der Hand) dargestellt.

Die ebenen (planen) Gelenke (Amphiarthrosen) endlich zeigen Flächen, welche eine ebenso gleichmässige flache Form, wie etwa eine gut gearbeitete Tischplatte, zeigen. Stellt man auf eine solche Tischplatte einen Kasten, so kann man denselben ohne Schwierigkeit nach allen Seiten verschieben oder auch um sich selbst drehen, ohne dass die Berührungsflächen beider Gegenstände von einander entfernt werden. Ganz in derselben Weise können auch zwei Knochen mit ebenen Gelenkflächen gegen einander bewegt werden, d. h. natürlich nur dann, wenn die Gelenkkapsel es zulässt. Da aber die Gelenkkapsel doch immerhin nur eine beschränkte Nachgiebigkeit besitzt, so ist die Beweglichkeit in den ebenen Gelenken thatsächlich sehr gering und die letzteren werden auch vielfach kurzweg als straffe Gelenke bezeichnet. Derartige straffe Gelenke finden sich z. B. zwischen den einzelnen Knochen der Hand- und Fusswurzel vor.

Da, wie erwähnt, die Gelenke des menschlichen Körpers vielfach der Sitz von Entzündungen oder Verletzungen sind, so

ist es nothwendig, dieselben einzeln kennen zu lernen. Es mögen dieselben in vier Abschnitten, nämlich als Gelenke a) des Kopfes, b) der Wirbelsäule, c) des Brustkorbes, d) der oberen Extremität und e) der unteren Extremität behandelt werden.

2. Die Gelenke des Kopfes.

Am Kopf haben wir folgende zwei Gelenkverbindungen zu unterscheiden, nämlich 1) das Kiefergelenk und 2) das Gelenk zwischen dem Hinterhauptbein und dem obersten Halswirbel.

1. Als Kiefergelenk benennt man jene Gelenkverbindung, welche von der Gelenkpfanne des Schläfenbeins (s. Fig. 38) und dem Gelenkfortsatz des Unterkiefers gebildet wird. Man kann dieses Gelenk als ein nicht ganz regelmässiges Scharniergelenk mit zwar ziemlich starker, aber recht weiter und schlaffer Kapsel bezeichnen, in dessen Gelenkhöhle ausserdem noch eine Zwischenscheibe eingelagert ist. Die für dieses Gelenk charakteristische Hauptbewegung, nämlich der Kieferschluss und die Kieferöffnung, bei denen die Zähne aufeinander gepresst oder auch von einander entfernt werden, kann wohl nicht mit Unrecht als Scharnierbewegung aufgefasst werden.

Nun kommt aber bei diesem Gelenk noch ein anderer eigenthümlicher Umstand in Betracht. Wenn wir nämlich die Kiefer recht ausgiebig öffnen wollen, so kann dies nur in der Weise geschehen, dass zugleich der Gelenkkopf des Unterkiefers ziemlich weit nach vorn aus der Gelenkpfanne heraustritt, wobei die Zwischenscheibe die Wanderung mitmacht und verhindert, dass sich der Gelenkkopf an dem vor der Gelenkpfanne gelegenen Höcker reibt. Um sich hiervon selbst zu überzeugen, hat man nur nöthig, zwei Finger auf die Gegend vor dem Gehörgang zu legen und dann recht ausgiebig die Kiefer aufzusperren. Man kann alsdann deutlich fühlen, wie der Gelenkkopf des Unterkiefers bei dieser Bewegung aus der Pfanne herausrückt und bei dem darauf folgenden Kieferschluss wieder nach hinten zurück schnappt.

Auch eine seitliche Bewegung des Unterkiefers können wir ausführen. Indessen ist dieselbe eigentlich nur scheinbar, denn wenn wir z. B. den Unterkiefer nach rechts verschieben, so geschieht dies in der Weise, dass der linke Gelenkkopf aus seiner Pfanne heraustritt, während der rechte in derselben verbleibt und sich nur ein ganz klein wenig um sich selbst dreht.

Auch diese Thatsache kann man sehr leicht in der vorhin beschriebenen Weise durch ein gleichzeitiges Abtasten mit beiden Händen feststellen.

Wird die Kieferöffnung sehr weit ausgedehnt, wie z. B. beim starken Gähnen, oder auch wenn z. B. der Unterkiefer von hinten her durch einen Schlag getroffen wird, so kann es vorkommen, dass die Kapsel reißt, der Gelenkkopf zu weit nach vorne geräth und nun der Unterkiefer in dieser Stellung stehen bleibt. Diesen, mit den unerträglichsten Schmerzen verbundenen Zustand hat man als Maulsperre oder Kiefersperre bezeichnet. Um ihn schnell zu beseitigen, empfiehlt es sich nicht, den Unterkiefer nach hinten zu schieben, da dies wegen des vorhin erwähnten Schläfenbeinhöckers nicht möglich ist. Wohl aber pflegt der Unterkiefer wieder in die Gelenkpfanne zurückzuzuschnappen, wenn man den hinteren Theil desselben, also die Gegend des Kieferwinkels, abwärts zieht.

2. Die zweite Gelenkverbindung am Kopfe ist zwischen den Gelenkfortsätzen des Hinterhauptbeins und des obersten Halswirbels gelegen (s. Fig. 24 und 27). Dies Gelenk hat ellipsoidische Knorpelflächen und es können in Folge dessen an demselben am leichtesten zwei zu einander senkrechte Bewegungen stattfinden. Die eine dieser Bewegungen ist das Kopfnicken, d. h. das Gesicht kann in diesem Gelenk gehoben und gesenkt werden. Senkrecht hierzu steht die zweite Bewegung, welche darin besteht, dass der Kopf auf die rechte oder linke Seite geneigt werden kann. Dagegen findet die seitliche Drehung des Kopfes, bei welcher wir also das Gesicht nach rechts oder links wenden, nicht in diesem Gelenk, sondern in dem zwischen den beiden oberen Halswirbeln gelegenen Zahngelenk statt (s. S. 110).

3. Die Gelenke und Bänder der Wirbelsäule.

Die einzelnen Wirbel des menschlichen Körpers werden hauptsächlich durch folgende Articulationen zusammengehalten:

1. Zwischen je zwei benachbarten Wirbelkörpern ist eine aus knorpelähnlich derbem, fasrigem Bindegewebe gebildete Scheibe gelegen, welche Zwischenwirbelscheibe genannt wird. Diese Zwischenwirbelscheiben sind natürlich bis zu einem gewissen Grade elastisch, weil anderenfalls die Wirbelsäule ein starres Rohr bilden würde, dessen einzelne Abschnitte in keiner Weise gegen einander beweglich wären. Indessen ist diese Elastizität doch keine allzu grosse und deshalb auch die Beweg-

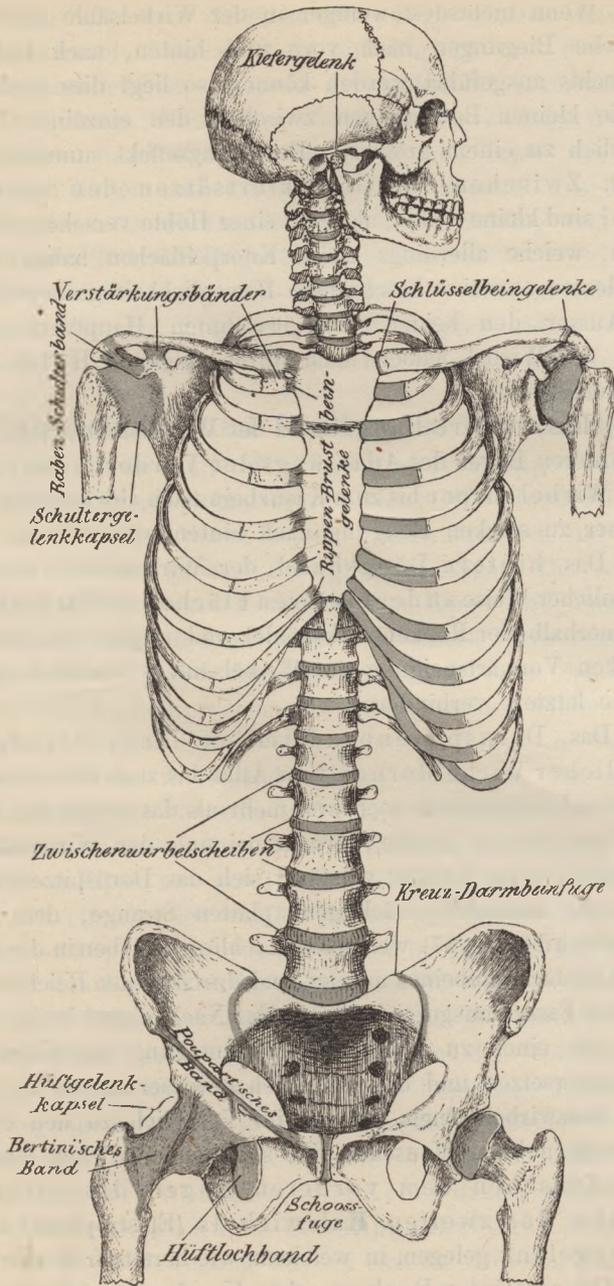


Fig. 38.

Das menschliche Skelet (Vorderansicht).

Links sind die Gelenkkapseln und Bandapparate, rechts die knorpeligen Skelettheile in blauer Farbe dargestellt.

lichkeit der einzelnen Wirbel gegen einander nur ziemlich geringfügig. Wenn nichtsdestoweniger in der Wirbelsäule nicht unbeachtliche Biegungen nach vorn und hinten, nach links und nach rechts ausgeführt werden können, so liegt dies daran, dass sich die kleinen Bewegungen zwischen den einzelnen Wirbeln schliesslich zu einem grösseren Bewegungseffekt summieren.

2. Zwischen den Gelenkfortsätzen den einzelnen Wirbel sind kleine wahre, also mit einer Höhle versehene Gelenke gelegen, welche allerdings ebene Knorpelflächen haben und in Folge dessen nur eine beschränkte Beweglichkeit gestatten.

Ausser den beiden oben erwähnten Hauptverbindungen werden die Wirbel jedoch noch durch folgende Hilfsbänder zusammengehalten :

a) Das vordere Längsband der Wirbelsäule erstreckt sich vom vorderen Bogen des Atlas längs der Vorderfläche sämtlicher Wirbelkörper bis zum Kreuzbein nach abwärts und würde sich einer zu starken Beugung nach hinten widersetzen.

b) Das hintere Längsband der Wirbelsäule verläuft in ganz ähnlicher Weise an der hinteren Fläche der Wirbelkörper (also innerhalb der Rückenmarkshöhle) und müsste sich bei einer zu starken Vorwärtsneigung der Wirbelsäule schliesslich dehnen, d. h. die letztere verhindern.

c) Das Dornspitzenband verläuft längs der Spitzen sämtlicher Wirbeldornen vom Atlas bis zum Kreuzbein nach abwärts und würde wohl noch weit mehr als das vorige Band dazu dienen, um eine zu starke Vorwärtsneigung der Wirbelsäule zu beschränken. Am Nacken verstärkt sich das Dornspitzenband zu einem ganz besonders mächtigen, platten Strange, dem sogen. Nackenband (s. Fig. 47), welches sich schliesslich oben in der Mittellinie des Hinterhauptbeines ansetzt und durch seinen Reichthum an elastischen Fasern ausgezeichnet ist. Das Nackenband im Speziellen würde sich einer zu starken Vorwärtsneigung des Kopfes und Halses widersetzen und dient zugleich gewissermassen als Ersatz für die Halswirbeldornen, welche im Vergleich zu den übrigen Dornfortsätzen beim Menschen nur schwach entwickelt sind.

3. Zwischen dem vorderen Bogen des Atlas und dem Zahn des zweiten Halswirbels (Epistropheus) ist das sog. Zahngelenk gelegen, in welchem, wie bereits früher erwähnt wurde, die seitliche Drehung des Kopfes nach links oder rechts stattfindet. Bei dieser Bewegung dreht sich der Atlas nebst dem Schädel um eine Achse, welche man sich senkrecht

durch die Mitte des Zahnfortsatzes gelegt denken kann (s. Fig. 27 S. 63). Der Zahn wird dabei in seiner Lage erhalten durch das sog. Kreuzband, von welchem auf Fig. 27 nur der quere Schenkel dargestellt ist, während der senkrechte natürlich nicht sichtbar sein kann. Dieses Kreuzband hat die wichtige Aufgabe, zu verhindern, dass beim Vornüberneigen des Kopfes der Zahnfortsatz nach hinten auf das Rückenmark drückt, was bei der Weichheit des letzteren Organs seine Zerquetschung und damit den sofortigen Tod zur Folge haben würde.

Einige andere an der Wirbelsäule vorkommende Verstärkungsbänder sind von geringerer Wichtigkeit, sodass es nicht nothwendig erscheint, dieselben hier besonders zu erwähnen.

4. Die Gelenke und Bänder des Brustkorbes.

1. Die vorderen Enden der wahren Rippen sind mit dem Brustbein durch kleine wahre Gelenke (vordere Rippengelenke) verbunden, deren Kapsel ziemlich straff ist und welche daher nur eine sehr geringe Beweglichkeit zeigen. Die vorderen Enden der achten, neunten und zehnten Rippe sind immer mit der nächst höheren Rippe durch Bandmassen verbunden, die elfte und zwölfte Rippe dagegen liegen mit ihren Spitzen frei zwischen den Muskeln, welche die Bauchwandung bilden.

2. Das hintere Ende einer jeden Rippe ist mit dem zugehörigen Wirbel in folgender Weise verbunden. Das Rippenköpfchen schiebt sich entweder zwischen zwei benachbarte Wirbelkörper hinein oder setzt sich auch (wie bei der ersten, elften und zwölften Rippe) nur an einem Wirbelkörper fest. Auf diese Weise wird ein ziemlich straffes Gelenk mit starker Kapsel, das sog. Rippenköpfchengelenk gebildet (s. Fig. 26). Der Rippenhöcker legt sich dagegen an die Spitze eines Wirbelquerfortsatzes an; das auf diese Weise gebildete Gelenk wird als Rippenhöckergelenk bezeichnet. Verschiedene Hilfsbänder an den hinteren Enden der Rippen tragen dazu bei, dieselben in ihrer Lage festzuhalten. Die Bewegungen, welche in den eben beschriebenen Gelenken ausgeführt werden können, bestehen darin, dass sich das hintere Ende der Rippe ein wenig um eine Achse dreht, welche man sich der Länge nach durch den Rippenhals gelegt denken muss. Bei dieser Bewegung müssen sich die vorderen Enden der Rippen nebst dem Brustbein abwechselnd heben und senken. Werden die Rippen gehoben, so wird zugleich der Brustraum in allen Durchmessern erweitert, wie dies zum Zweck der Einathmung

nothwendig ist; werden dagegen die Rippen gesenkt, so erfolgt eine Verkleinerung des Brustraumes, wie sie zum Zwecke des Ausathmens, d. h. der Austreibung der Luft aus dem Brustraum, hervorgebracht werden muss. Es mag darauf aufmerksam gemacht werden, dass die vorderen Enden der Rippen in der Ruhestellung um einige Zoll tiefer stehen, als die hinteren Enden und sich bei jeder Einathmung in Gemeinschaft mit dem Brustbein nicht allein nach oben, sondern auch nach vorn bewegen. Im Uebrigen ist die Tiefe und Ausgiebigkeit der Athembewegungen keineswegs allein von der Beschaffenheit der eben beschriebenen Gelenke, sondern auch in hohem Grade von der Elastizität der Rippenknorpel abhängig; da jedoch die letzteren in höherem Alter verknöchern, somit steif und unnachgiebig werden, so ist es wohl begreiflich, warum ältere Leute nicht mehr so gut wie jüngere gewisse körperliche Leistungen ausführen können, welche grosse Anforderungen an die Athmungsorgane stellen (wie z. B. das Laufen und Springen).

5. Die Gelenke und Bänder der oberen Extremität.

Dazu gehören: a) die Schlüsselbeingelenke, b) das Schultergelenk, c) das Ellenbogengelenk, d) die Gelenke zwischen den beiden Unterarmknochen, endlich e) die Gelenke der Hand.

a) Die Schlüsselbeingelenke.

Das Schlüsselbein ist an seinen beiden Enden durch je ein Gelenk, nämlich: 1) das Schlüssel-Brustbeingelenk und 2) das Schulter-Schlüsselbeingelenk mit den Nachbar-knochen verbunden.

1. Das Schlüssel-Brustbeingelenk, d. h. das Gelenk zwischen dem medialen Ende des Schlüsselbeins und dem Handgriff des Brustbeins, hat entweder leicht sattelförmige oder auch ganz ebene Gelenkflächen und besitzt eine zwar beträchtlich starke, aber doch ziemlich weite Gelenkkapsel, welche dem Knochen eine nicht geringe Bewegungsfreiheit gestattet. Das Gelenk enthält ausserdem eine Zwischenscheibe, welche bei den mannigfachen Bewegungen des Schlüsselbeins eine zu starke Reibung der Knorpelflächen gegen einander verhüten soll. Die Hauptbewegungen, welche in diesem Gelenk ausgeführt werden können, sind: a) das Heben und Senken und b) das Vor- und Rückwärtsbewegen des Schlüsselbeins. Bei allen

diesen und anderen Bewegungen bewegt sich zugleich mit dem Schlüsselbein die ganze Schultergegend, da, wie bereits früher erwähnt wurde, das Schlüsselbein wie eine Art von Strebepfeiler zwischen der Schulter und dem Brustbein eingeschaltet ist. Wenn wir daher z. B. an den Armen hängen, so hat (abgesehen von den Muskeln) die Kapsel dieses Gelenkes hauptsächlich die Körperlast zu tragen, wobei sie allerdings noch durch ein starkes Hilfsband, das Rippen-Schlüsselbeinband (Lig. costo-claviculare) unterstützt wird, welches zwischen dem Knorpel der ersten Rippe und dem medialen Ende des Schlüsselbeins gelegen ist.

Wird das Schlüsselbein stark nach rückwärts gezogen, so kann es die erste Rippe nahezu berühren. Da nun zwischen dem Schlüsselbein und der ersten Rippe ein starkes Blutgefäß, die sogen. Schlüsselbeinarterie, verläuft, welche weiterhin den ganzen Arm mit Blut versorgt, so muss die eben erwähnte Bewegung zur Folge haben, dass dieses Blutgefäß zwischen den beiden Knochen zusammengedrückt und dem Arm die Blutzufuhr gänzlich abgeschnitten wird. In der That kann man sich leicht davon überzeugen, dass der Puls sofort aufhört, wenn das Schlüsselbein auf active oder passive Weise stark nach hinten bewegt wird.

2. Das Schulter-Schlüsselbeingelenk ist die Gelenkverbindung zwischen dem lateralen Ende des Schlüsselbeins und der Schulterhöhe. Die Beweglichkeit in diesem Gelenk ist nur gering: es finden in demselben alle diejenigen Bewegungen statt, welche mit dem Schulterblatt ausgeführt werden können. Besonders dürfte es sich hierbei um jene Drehung des Schulterblattes handeln, bei welcher der untere Winkel desselben nach einwärts oder auswärts rückt.

Auch das laterale Ende des Schlüsselbeins ist ausser dem eben geschilderten Gelenk noch durch ein kräftiges Hilfsband, das Raben-Schlüsselbeinband (Lig. coraco-claviculare), mit dem Rabenschnabelfortsatz des Schulterblattes verbunden.

b) Das Schultergelenk.

Als Schultergelenk bezeichnet man die Verbindung zwischen dem Oberarmkopf und der kleinen wenig vertieften Gelenkpfanne, welche sich am oberen lateralen Winkel des Schulterblattes befindet (s. Fig. 38). Die Gelenkflächen des Oberarmkopfes und der eben erwähnten Gelenkpfanne sind kugelig und die Beweglichkeit in diesem Gelenk müsste somit — insoweit dies die Gelenkkapsel gestattet — eine völlig unbeschränkte sein, wenn

der Arm nicht beim Aufwärtsheben schliesslich an das sogen. Schultergewölbe anstossen würde. Unter dieser Bezeichnung versteht man nämlich eine Art von Dach, welches oberhalb des Schultergelenkes gelegen ist und dem letzteren zum Schutz dient. Dieses Dach nun (das Schultergewölbe) wird gebildet von der Schulterhöhe, dem Rabenschnabelfortsatz und einem starken platten Bandstreifen, welcher diese beiden Knochenvorsprünge mit einander verbindet und als Raben-Schulterband bezeichnet werden kann. Es kann somit der Arm im Schultergelenk nur bis zur horizontalen Ebene erhoben werden, worauf er an das Schultergewölbe stösst. Nun ist ja aber andererseits bekannt, dass wir im Stande sind, den Arm noch weit höher, nämlich bis zur senkrechten Haltung, ja sogar noch über die letztere hinaus zu erheben. Der scheinbare Widerspruch, welcher in dem eben Gesagten liegt, klärt sich jedoch sehr einfach in der Weise auf, dass das Schulterblatt stets mit seinem untern Winkel nach lateralwärts rückt, wenn der Arm über die Horizontale hinaus erhoben wird. Man kann dies sehr deutlich an sich selbst oder besser noch bei einem Andern fühlen, wenn man sich den unteren Winkel des einen Schulterblattes durch Abtasten aufsucht und hierauf den Arm derselben Seite erhebt oder erheben lässt. Der untere Schulterblattwinkel schnellst alsdann sofort nach auswärts. Hält man aber das Schulterblatt fest, sodass es sich nicht bewegen kann, so lässt sich der Arm auch nur bis zur horizontalen Lage bringen. Das Schultergewölbe kann deswegen leicht brechen, wenn man bei horizontal liegenden Armen mit dem ganzen Körper durch eine enge Öffnung fällt, wie dies z. B. bei einem Fall zwischen die beiden Holme eines Barrens geschehen kann.

Wenngleich wir somit im Schultergelenk alle möglichen Arten von Bewegungen ausführen können, so müssen dieselben doch der Hauptsache nach in drei Gruppen eingetheilt werden. Der Arm kann nämlich erstens an den Körper herangezogen oder von ihm entfernt, d. h. seitwärts gehoben oder gesenkt werden. Man hat das Heranziehen auch als *Adduction*, das Abziehen vom Körper als *Abduction* bezeichnet. Der Arm kann zweitens nach vorwärts oder rückwärts bewegt werden, d. h. diejenige Pendelbewegung ausführen, welche wir unwillkürlich beim Gehen machen, um den Körper dabei stets im Gleichgewicht zu erhalten. Drittens endlich kann das Oberarmbein um seine Längsachse nach einwärts oder auswärts gedreht werden. Alle übrigen Bewegungen, welche im

Schultergelenk möglich sind, stellen eigentlich nur Combinationen der oben beschriebenen Bewegungsarten dar.

Verrenkungen im Schultergelenk sind recht häufig; die Gelenkkapsel reißt alsdann und der Gelenkkopf tritt aus der Gelenkpfanne heraus. Die Wölbung dicht unterhalb der Schulterhöhe, unterhalb welcher ja der Gelenkkopf gelegen ist, ist bei einer solchen Verrenkung verschwunden und statt dessen eine Ein-senkung vorhanden.

c) Das Ellbogengelenk.

Als Ellbogengelenk bezeichnet man die Gelenkverbindung zwischen dem Gelenkfortsatz am unteren Ende des Oberarmbeins und den oberen Enden der beiden Unterarmknochen. Doch wird von der Kapsel des Ellbogengelenkes noch ein anderes kleines Gelenk miteingeschlossen, nämlich dasjenige, welches sich zwischen dem Köpfchen der Speiche und dem oberen Ende der Elle befindet (oberes Radio-ulnargelenk).

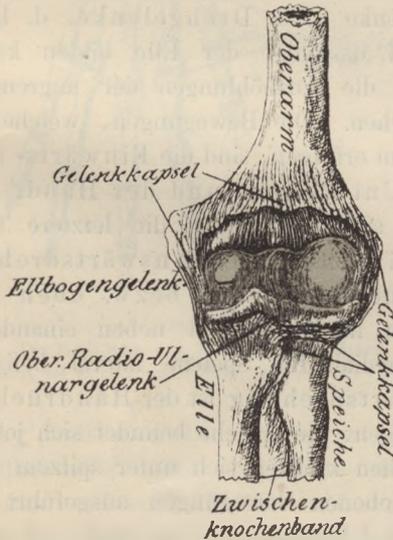


Fig. 39.

Das Ellbogengelenk von vorn gesehen.

Die Kapsel ist eröffnet und weggenommen, sodass man die überknorpelten Gelenkflächen betrachten kann. Kapsel und Knorpelflächen in blauer Farbe.

Das Ellbogengelenk ist eine Art von Scharniergelenk, da als einzige Bewegung in demselben die Beugung und Streckung des Unterarmes ausführbar ist. Indessen ist die Streckung keine ganz correcte, weil während derselben der Unterarm mit dem Oberarm einen seitwärts offenen Winkel

bildet. Dass der Unterarm nicht über die grade Linie hinaus nach hinten bewegt werden kann liegt daran, dass zuletzt der Ellbogenfortsatz gegen das Oberarmbein anstösst.

d) Die Gelenke zwischen Elle und Speiche.

Zwischen den beiden Unterarmknochen sind zwei ganz kleine Gelenke gelegen, von denen sich das eine am oberen Ende, das andere am unteren Ende befindet. Von diesen beiden Gelenkverbindungen ist die obere (oberes Radio-ulnargelenk) zwischen dem Köpfchen der Speiche und dem Kronenfortsatz der Elle gelegen. Da jedoch die beiden eben genannten Knochenabschnitte von der Kapsel des Ellbogengelenkes mit umschlossen sind, so besitzt das obere Radio-ulnargelenk auch keine eigene Gelenkhöhle, sondern bildet mit der Höhle des Ellbogengelenkes ein Ganzes. Die untere Verbindung zwischen beiden Unterarmknochen (unteres Radio-ulnargelenk) ist zwischen dem Köpfchen der Elle und dem unteren Ende der Speiche gelegen.

Beide Gelenke sind Drehgelenke, d. h. das Köpfchen der Speiche und dasjenige der Elle bilden kurze Cylinderabschnitte, denen die Aushöhlungen der angrenzenden Gelenkpfannen entsprechen. Die Bewegungen, welche in beiden Gelenken gemeinsam erfolgen, sind die Einwärts- und Auswärtsdrehung des Unterarmes und der Hand, von denen man die erstere auch als Pronation, die letztere als Supination bezeichnet. Bei vollständiger Auswärtsdrehung sieht die Hohlhandfläche nach vorn bezw. oben und die beiden Unterarmknochen liegen parallel neben einander, derart, dass sich die Elle medial, die Speiche lateral befindet. Bei vollständiger Einwärtsdrehung ist der Handrücken nach vorn bezw. oben gelegen: die Speiche befindet sich jetzt vor der Elle und beide Knochen kreuzen sich unter spitzem Winkel. Wenn die eben beschriebenen Bewegungen ausgeführt werden, dreht sich oben das Speichenköpfchen um sich selbst, während sich unten das untere Ende desselben Knochens um das Köpfchen der Elle hin und her bewegt.

e) Die Gelenke der Hand.

Die Hand ist durch eine ziemliche Anzahl von Gelenken ausgezeichnet, wie dies bei der grossen Menge der Knochen, von denen sie gebildet wird, nur selbstverständlich ist.

1. Das Handgelenk im engeren Sinne, d. h. das

Gelenk zwischen den beiden Unterarmknochen und der ersten Reihe der Handwurzelknochen (Brachio-carpalgelenk), besteht aus einer Anzahl von einzelnen Knorpelflächen, welche in ihrer Gesamtheit eine annähernd elliptische Form haben. Die Hauptbewegungen in diesem Gelenk erfolgen somit (vgl. S. 106) in zwei zu einander senkrechten Richtungen und werden folgendermassen bezeichnet: a) die Hohlhand- und die Hand-

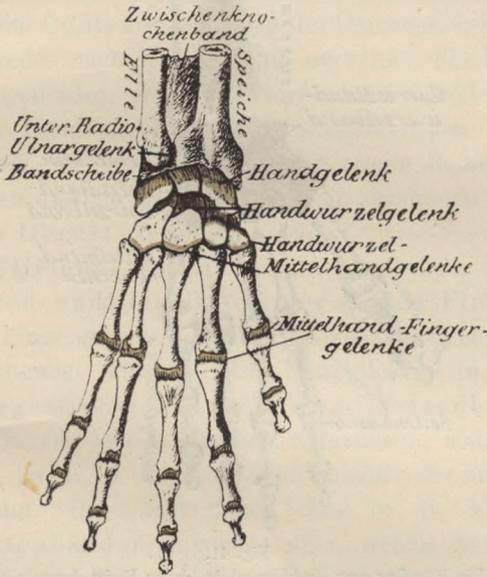


Fig. 40.

Die Gelenke der Hand (Rückenfläche).

Die Knorpelflächen der betreffenden Gelenke sind in blauer Farbe dargestellt.

rückenbeugung (Volar- und Dorsalbeugung), d. h. die Beugung nach der Hohlhandseite oder der Seite des Handrückens hin, und b) hierzu senkrecht die Radialbeugung, d. h. die Beugung nach der Speichenseite und die Ulnarbeugung, d. h. die Beugung nach der Ellenseite hin. Die eben erwähnten Bewegungen beziehen sich lediglich auf die Handwurzel, d. h. sie können ebensowohl bei gestreckten Fingern wie mit geballter Faust ausgeführt werden.

2. Das Handwurzelgelenk (Intercarpalgelenk) ist zwischen der ersten und zweiten Reihe der Handwurzelknochen gelegen. Auch dieses Gelenk setzt sich aus mehreren kleinen Gelenkflächen zusammen, von denen jede einzelne je einem Hand-

wurzelknochen entspricht, welche jedoch zusammen eine einzige Gelenkhöhle bilden. Im Handwurzelgelenk kann nur eine verhältnismässig geringfügige Bewegung, nämlich eine Art von Beugung oder Knickung nach der Hohlhandseite und eine Streckung der Handwurzel, aber keine Handrücken-

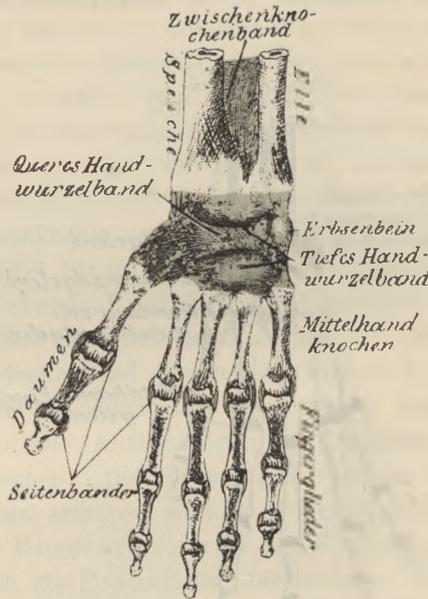


Fig. 41.

Die Bänder der Hohlhand in blauer Farbe dargestellt. Zwischen dem queren und tiefen Handwurzelband treten die Sehnen der Fingerbeuger durch, welche jedoch hier nicht dargestellt sind.

beugung ausgeführt werden. Dass dies so ist, liegt daran, dass die Handwurzelknochen in der Hohlhand durch kurze straffe Verstärkungsbänder zusammengehalten werden, während die Kapsel des Gelenkes am Handrücken dünn und schlaff ist.

Wie wir aus dem Vorhergehenden ersehen, kann die Handrückenbeugung nur in einem, die Hohlhandbeugung dagegen in zwei Gelenken ausgeführt werden. Die Folge davon ist, dass wir die Hand gegen den Unterarm an der Rückenseite nur bis zu einem Winkel von ungefähr 45° beugen können, während dies an der Hohlhandseite soweit möglich ist, dass Hand und Unterarm nahezu einen rechten Winkel bilden.

3. Zwischen der zweiten Reihe der Handwurzelknochen und den Basen der Mittelhandknochen sind drei

kleine Gelenke (Handwurzel-Mittelhandgelenke, Carpo-Metacarpalgelenke) gelegen, von denen indessen nur das erste (zwischen dem grossen Vieleckbein und dem Mittelhandknochen des Daumens) eine grössere Beweglichkeit zeigt. Hierauf beruht denn auch die Thatsache, dass wir den Daumen erheblich viel freier als die anderen Finger bewegen können. Die Bewegungen, welche wir mit dem Daumen in diesem Gelenk ausführen, sind folgende: a) das Anziehen (Adduction) und das Abziehen (Abduction) des Daumens von und nach dem Zeigefinger hin, b) die Opposition (das Gegenstellen) und die Contraopposition des Daumens, bei welcher der letztere entweder nach der Hohlhand oder nach der Handrückenseite hingezogen wird. Die Gelenkverbindungen, welche zwischen den übrigen Handwurzel- und Mittelhandknochen liegen, sind straff und wenig beweglich, sodass die zweite Reihe der Handwurzelknochen und die Mittelhandknochen zusammen das eigentliche feste Gerüst der Hand bilden.

4. Die Gelenke zwischen den Köpfchen der Mittelhandknochen und den Basen der ersten Fingerglieder (Mittelhand-Fingergelenke, Metacarpo-phalangealgelenke) zeigen annähernd kugelige Flächen. Die Beweglichkeit in diesen Gelenken ist bei gestreckten Fingern ziemlich frei, bei vollständig gebeugten Fingern jedoch gänzlich aufgehoben, sodass man sie nicht einmal passiv, d. h. unter Zuhülfenahme der anderen Hand, erzeugen kann. Dies liegt daran, dass in die Kapsel dieser Gelenke Seitenbänder eingewebt sind, welche bei gestreckten Fingern ganz schlaff, bei völlig gebeugten Fingern dagegen so stark angespannt sind, dass jede seitliche Bewegung unmöglich wird.

5. Die Gelenke zwischen den einzelnen Fingergliedern oder Fingergelenke (Phalangealgelenke) sind die reinsten Scharniergelenke des menschlichen Körpers und besitzen dementsprechend cylindrische Knorpelflächen. Wie es bei echten Winkelgelenken nicht anders möglich ist, kann die Bewegung nur in einer einzigen Ebene (Richtung) erfolgen, d. h. es ist in diesen Gelenken nur die Beugung und Streckung der Finger auszuführen.

Durch mächtige Verstärkungsbänder ist die Hohlhand ausgezeichnet. In dem Vorhergehenden haben bereits die dicht auf den Handwurzelknochen gelegenen Bandmassen, das sogen. tiefe Handwurzelband (Lig. carpi profundum), Erwähnung gefunden, welches an der Hohlhandfläche in Gestalt von verschiedenartig laufenden Faserzügen sämtliche Handwurzelknochen mit einander verbindet.

Ein äusserst starkes, derbes Band (s. Fig. 41) ist ferner das quere Handwurzelband (Lig. carpi transversum), welches sich von der radialen zur ulnaren Erhabenheit der Handwurzel hinüberspannt und auf diese Weise zusammen mit den vorigen Bandmassen eine rundliche Oeffnung begrenzt, durch welche die Sehnen der Fingerbeuger zu den Fingern ziehen. Am Handrücken sind die Verstärkungsbänder bedeutend weniger zahlreich und mächtig. Dass die Gelenke zwischen den Köpfchen der Mittelhandknochen und den ersten Fingergliedern die sogen. Seitenbänder besitzen, welche die seitliche Beweglichkeit in denselben während der Beugung aufheben, ist bereits erwähnt worden. An der Beugeseite der Finger finden sich endlich bindegewebige Scheiden vor, welche die Sehnen der Fingerbeuger umschliessen und in ihrer Lage erhalten, sodass die letzteren selbst bei stärkster Beugung nicht fühlbar heraustreten.

6. Die Gelenke und Bänder der unteren Extremität.

Die Gelenke und Bänder der unteren Extremität können wir in folgenden Unterabtheilungen behandeln: nämlich a) die Gelenke und Bänder des Beckens, b) das Hüftgelenk, c) das Kniegelenk, d) die Gelenke zwischen den beiden Unterschenkelknochen und e) die Fussgelenke.

a) Die Gelenke und Bänder des Beckens.

An den beiden Hüftbeinen und dem Kreuzbein sind folgende Gelenkverbindungen vorhanden (s. Fig. 38):

1. Die beiden Hüftbeine oder genauer gesagt ihr vorderster Abschnitt, die beiden Schoossbeine, sind durch ein falsches Gelenk, d. h. durch derbfaserige Massen mit einander verbunden, welche keine Gelenkhöhle umschliessen; diese Verbindung wird als Schoossfuge (Schamfuge, Symphysis pubis) bezeichnet.

2. Zwischen dem Kreuzbein und den beiden Hüftbeinen bzw. ihrem oberen Abschnitt, dem Darmbein, liegt jederseits eine Gelenkverbindung, die sogen. Kreuz-Darmbeinfuge, welche ein wahres Gelenk darstellt, also eine wirkliche Höhle enthält. Trotzdem ist die Beweglichkeit in demselben gleich Null, wozu hauptsächlich der Umstand beiträgt, dass in die Gelenkkapsel (ganz besonders hinten) sehr derbe Fasermassen eingewebt sind. Da auch die Schoossfuge fast gar keine Beweg-

lichkeit gestattet, so kann man das Becken als einen zwar dreitheiligen, aber doch festgefügtten knöchernen Ring betrachten.

3. Das Sitzstachelband (Lig. sacro-spinosum) ist ein starkes, derbes Band, welches zwischen dem Sitzbeinstachel und dem Seitenrande des Kreuzbeins verläuft (s. Fig. 53).

4. Das Sitzknorrenband (Lig. sacro-tuberosum) ist ebenso derb und stark: es spannt sich von dem Sitzbeinknorren zu dem Seitenrande des Kreuzbeins hinüber und trägt am Bänderbecken zur Begrenzung des Beckenausganges bei.

Durch das Sitzstachel- und das Sitzknorrenband werden am hinteren Rande des Hüftbeins zwei grosse Oeffnungen gebildet, welche einigen hinteren Hüftmuskeln, sowie Blutgefässen und Nerven zum Durchtritt dienen.

5. Das Poupart'sche oder Leistenband ist ein mässig starker Streifen, welcher zwischen dem vorderen oberen Darmbeinhöcker und dem Schoossbeinhöcker verläuft. Dieses Band ist mit der Unterhaut fest verwachsen und entspricht in seiner Lage genau der sogen. Leistenfurche, welche die Grenze zwischen der Bauchgegend und Oberschenkelgegend bildet. Unter dem Poupart'schen Bande sind, durch einen bindegewebigen Streifen getrennt, zwei Oeffnungen gelegen, von denen man die mediale als Gefässlücke, die laterale als Muskellücke bezeichnet hat (s. Fig. 38). Durch die Muskellücke treten die vorderen Hüftmuskeln, nämlich der sogen. grosse Lendenmuskel und innere Darmbeinmuskel, hindurch. Die Gefässlücke dient sehr grossen und starken Blutgefässen zur Passage, nämlich der Oberschenkelarterie und Oberschenkelvene, welche sich weiterhin an der unteren Extremität verästeln.

Die Gefässlücke wird durch die beiden genannten grossen Blutgefässe jedoch nicht vollständig verschlossen, sondern ist noch theilweise mit lockerem Bindegewebe ausgefüllt. Daher kann es mitunter vorkommen, dass nach grösseren Anstrengungen seitens der Bauchmuskeln, wie z. B. beim Husten oder bei irgendwelchen Kraftleistungen, in diese Oeffnungen Darmstücke hineingedrängt werden, welche dann unter dem Poupart'schen Bande nach abwärts treten und schliesslich (dicht unterhalb der bereits vorhin erwähnten Leistenfurche) am Oberschenkel in Gestalt von Anschwellungen sichtbar werden. Derartige aus der Bauchhöhle bis unter die Oberschenkelhaut gedrängte Eingeweide hat man als Schenkelbrüche und unter Bezugnahme hierauf die Gefässlücke als Schenkelring bezeichnet. Selbstverständlich liegen

die ausgetretenen Darmstücke nicht frei zu Tage, sondern sind von der Haut des Oberschenkels bedeckt. Näheres über diese sogen. Eingeweidebrüche wird noch weiterhin im Anschluss an die Bauchmuskeln gesagt werden.

b) Das Hüftgelenk.

Das Hüftgelenk ist ein sogen. Nussgelenk, d. h. ein Gelenk mit kugelförmigen Knorpelflächen, bei dem die Gelenkpfanne den Gelenkkopf zum grössten Theil umschliesst. Die Folge davon ist, dass im Hüftgelenk die Beweglichkeit geringer ist, als in anderen Kugelgelenken, weil bei jeder ausgiebigen Bewegung der Oberschenkelhals sehr bald an den stark hervorragenden Rand der Hüftgelenkpfanne stösst.

Die Hauptbewegungen in diesem Gelenk sind folgende:

1. Das Heben und Senken des Oberschenkels, welches man auch als Beugung und Streckung desselben bezeichnet. Bei der Beugung wird der Oberschenkel an den Leib herangezogen, bei der Streckung mit dem Körper in eine gerade Linie gebracht. Scheinbar sind wir im Stande, den Oberschenkel auch über die gerade Linie hinaus nach hinten zu bewegen. Indessen geht diese Bewegung keineswegs im Hüftgelenk vor sich, sondern wird dadurch erreicht, dass wir die entsprechende Beckenhälfte stärker nach vorn hinüberneigen. Wenn wir z. B. auf dem linken Beine stehen und das rechte Bein so weit wie möglich nach hinten ziehen, so wird dies so zu Stande gebracht, dass wir unbewusst die rechte Beckenhälfte stärker vornüberfallen lassen.

2. Das Abziehen (Abduction) und Heranziehen (Adduction) des Oberschenkels, welche Bewegungen wir z. B. ausführen, wenn wir die Beine spreizen oder fest zusammenschliessen.

3. Das Einwärts- und Auswärtsdrehen des Oberschenkels, bei welchen Bewegungen der letztere sich um seine Längsachse dreht. Diese Bewegungen können nicht ausgeführt werden, ohne dass sich dabei die Fussspitze mitbewegt, d. h. ebenfalls nach einwärts oder auswärts dreht.

Die Kapsel des Hüftgelenkes ist ausserordentlich stark und derb, sodass Risse derselben und Verrenkungen in diesem Gelenke im Ganzen zu den Seltenheiten gehören. Die stärksten Fasermassen finden sich an der vorderen Seite in die Kapsel eingewebt: man hat dieselben hier als Bertini'sches Band bezeichnet. Diese Fasermassen entspringen von dem vorderen unteren Darmbeinhöcker und erstrecken sich bis zum unteren

Ende des Oberschenkelhalses nach abwärts. Das Bertini'sche Band ist es eben, welches die sogen. Ueberstreckung des Oberschenkels verhindert, indem es sich spannt, wenn der letztere zu weit nach hinten gezogen wird. In derselben Weise verhindert das Bertini'sche Band aber auch, dass das Becken hintenüberfällt, wenn wir aufrecht dastehen.

Die Einfügung des Oberschenkelkopfes in die Hüftgelenkpfanne ist eine derartig dichte, dass das Bein noch mit dem Körper im Zusammenhang bleibt, selbst wenn man an einer hängenden Leiche sämtliche Oberschenkelmuskeln und die Kapsel des Hüftgelenkes durchgeschnitten hat.

c) Das Kniegelenk.

Das Kniegelenk ist eine Art von Scharniergelenk, insofern die Hauptbewegungen, welche in demselben vor sich gehen können, in der Beugung und Streckung des Unterschenkels bestehen. Indessen sind die Beugung und Streckung doch keine völlig reinen Scharnierbewegungen, denn: 1) bilden der Ober- und die beiden Unterschenkelknochen während der Streckung einen seitwärts offenen Winkel, während sie bei einem richtigen Scharniergelenk in einer geraden Linie liegen müssten; 2) steht der Unterschenkel während der Beugstellung nicht fest, sondern kann um seine Längsachse nach einwärts oder auswärts gedreht werden¹⁾.

Die Knochen, welche das Kniegelenk bilden, sind das Oberschenkelbein, das Schienbein und die Kniescheibe, von denen die letztere derartig in die vordere Wand der Kniegelenkkapsel eingelagert ist, dass ihre hintere (überknorpelte) Fläche direkt in die Gelenkhöhle hineinsieht (s. Fig. 42). Das obere Ende des Wadenbeins dagegen nimmt an der Bildung des Kniegelenkes keinen Antheil, sondern ist mit dem lateralen Schienbeinknorrn durch ein besonderes kleines Gelenk verbunden. Die Kniegelenkkapsel ist, wie es sich bei einem so grossen und viel in Anspruch genommenen Gelenk von selbst versteht, sehr derb und fest. Nur oberhalb der Kniescheibe ist sie sehr dünn und die Gelenkhöhle ist hier lediglich durch die Sehne und das Fleisch eines sehr starken Muskels (des vierköpfigen Unterschenkelstreckers)

¹⁾ Bei einem richtigen Scharniergelenk sollte dies nicht der Fall sein — ebensowenig wie bei einem gut gearbeiteten Messer die Klinge gegen den Griff anders als mittelst des Aufklappens und Zuklappens bewegt werden kann.

geschützt. Die Sehne des letzteren Muskels kann man oberhalb der Kniescheibe ohne Schwierigkeit durch die Haut hindurchfühlen. Findet nun aus irgend einem Grunde eine Flüssigkeitsansammlung im Kniegelenk statt, so ist es klar, dass sich die Gelenkkapsel zuerst oberhalb der Kniescheibe am stärksten ausdehnen muss, d. h. an derjenigen Stelle, an welcher sie am dünnsten und nachgiebigsten ist. In diesem Falle sieht man in Folge dessen stets oberhalb der Kniescheibe und zu beiden Seiten der oben erwähnten Sehne die stärkste Anschwellung auftreten.

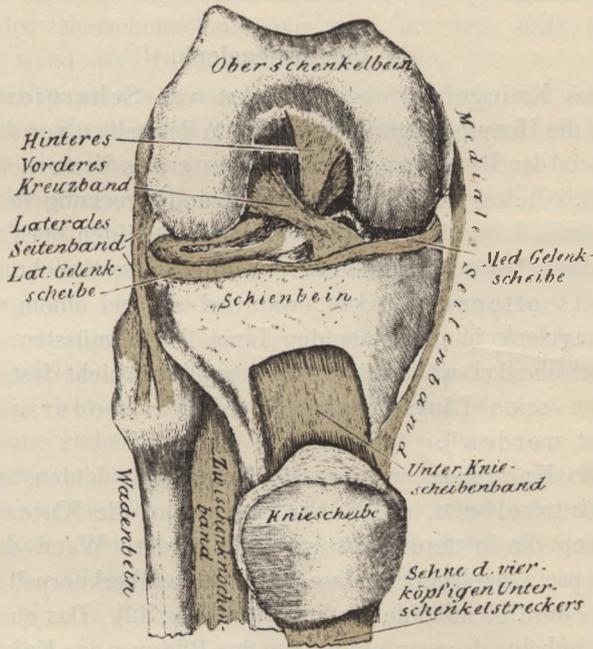


Fig. 42.

Das Kniegelenk in Beugstellung (von vorn gesehen). Die Gelenkkapsel ist weggenommen, die Kniescheibe nach abwärts zurückgeschlagen, so dass ihre Gelenkfläche nach vorn sieht. Die Verstärkungsbänder in blauer Farbe.

Das Kniegelenk ist durch eine grosse Anzahl von Verstärkungsbändern ausgezeichnet, welche mit Ausnahme der sogen. Kreuzbänder sämmtlich in die Kniegelenkkapsel eingewebt sind. Die wichtigsten unter denselben sind folgende:

1. Die Kniescheibenbänder dienen dazu, um stärkere Verschiebungen der Kniescheibe (besonders nach der linken und rechten Seite hin) zu verhindern. Man hat ein mediales (inneres), ein laterales (äusseres) und ein unteres Kniescheibenband

unterschieden, welche alle drei in die Gelenkkapsel eingelagert sind. Das mediale und das laterale Kniescheibenband (auf Fig. 42 nicht dargestellt) verlaufen horizontal und verhindern eine zu starke seitliche Verschiebung der Kniescheibe. Das untere Kniescheibenband stellt eigentlich keinen besonderen Bandapparat dar, sondern wird durch die leicht fühlbare Sehne des vierköpfigen Unterschenkelstreckers gebildet, welche sich von der Kniescheibe bis zum Schienbeinhöcker nach abwärts zieht.

2. Die Seitenbänder des Kniegelenkes (ein mediales und ein laterales) sind an beiden Seiten in die Kapsel eingelagert. Das mediale Seitenband geht vom medialen Oberschenkelknorren zum Schienbein nach abwärts, das laterale vom lateralen Oberschenkelknorren zum Wadenbeinköpfchen. Diese Seitenbänder sind nun so eigenthümlich befestigt, dass sie bei gestrecktem Unterschenkel stark gespannt sind, während sie in der Beugung schlaff sind. Die Anspannung dieser Bänder ist Schuld daran, dass der gestreckte Unterschenkel gegen den Oberschenkel nicht beweglich ist, während sie in schlaffem Zustande den gebeugten Unterschenkel in keiner Weise hindern, sich um seine Längsachse nach einwärts oder auswärts zu drehen.

3. Die Kreuzbänder (ein vorderes und ein hinteres) sind innerhalb der Gelenkhöhle (s. Fig. 42) zwischen dem unteren Ende des Oberschenkelbeines und dem oberen Ende des Schienbeins gelegen. Diese beiden Bänder verhindern, dass der gebeugte Unterschenkel zu weit nach einwärts bzw. auswärts gedreht werden kann. Auch der Ueberstreckung, d. h. einer Knickung des Beines nach vorn, setzen sie Widerstand entgegen. Indessen besteht ihre Hauptaufgabe wohl darin, das Oberschenkel- und das Schienbein auch dann gegeneinander zu befestigen, wenn der Unterschenkel gebeugt ist. In dieser Stellung müssten sich die beiden eben genannten Knochen ohne die Kreuzbänder, z. B. dann gegeneinander verschieben, wenn wir mit gebeugten Knien dastehen, weil dann das untere Ende des Oberschenkelbeines durch die Körperlast nach vorn und abwärts gedrückt wird.

Die Knorpelflächen des unteren Oberschenkelendes sind bedeutend stärker gekrümmt als diejenigen des oberen Schienbeinendes. Diese Ungleichheit in der Krümmung wird dadurch ausgeglichen, dass zwischen dem Oberschenkel- und Schienbeinknorren auf jeder Seite eine halbringförmige Gelenkscheibe eingeschoben ist — in ganz ähnlicher Weise, wie man sich zwei Keile unter

ein Wagenrad eingeschoben denken kann. Wenn man nämlich ein Wagenrad, unter welches Keile geschoben sind, zu bewegen versucht, so bleibt es auf der Stelle stehen, indem es sich dabei um seine Achse dreht. Nimmt man die Keile weg und bewegt dasselbe, so rollt es auf der Unterlage weiter. In ähnlicher Weise scheinen nun auch die Zwischenscheiben des Kniegelenks bei der Beugung und Streckung des Unterschenkels eine gewisse Rolle zu spielen.

d) Die Gelenke zwischen den beiden Unterschenkelknochen.

Das Schienbein und das Wadenbein sind an ihrem oberen und ihrem unteren Ende durch je ein kleines Gelenk verbunden, dessen Kapsel ziemlich straff ist, sodass die Beweglichkeit zwischen beiden Knochen nur eine äusserst geringe ist. Das obere Gelenk hat eine eigene Höhle, welche zu derjenigen des Kniegelenkes in keinerlei Beziehungen steht. Das untere Gelenk zeigt dagegen keine selbstständige und für sich abgeschlossene Höhle, sondern öffnet sich nach abwärts in das sogen. Sprunggelenk, mit welchem es somit ein Ganzes bildet. Zwischen dem Schienbein und dem Wadenbein verläuft ausserdem ein hautartiges Band, das sogen. Zwischenknochenband, welches eine Art von Scheidewand zwischen den an der Vorderseite und den an der Rückseite des Unterschenkels gelegenen Muskeln bildet.

e) Die Gelenke und Bänder des Fusses.

Der Fuss ist durch eine ziemlich grosse Anzahl von einzelnen Gelenken ausgezeichnet, in denen hauptsächlich folgende Bewegungen ausgeführt werden können: 1) das Heben und Senken der Fussspitze, 2) das Heben und Senken des medialen und lateralen Fussrandes und endlich 3) das Einwärts- und Auswärtsbewegen (die Abduction und Adduction) der Fussspitze. Das Senken der Fussspitze hat man auch fälschlich als „Streckung des Fusses“ bezeichnet — eine Bezeichnung, welche desswegen nicht korrekt ist, weil sich der Fuss niemals mit dem Unterschenkel in eine völlig grade Linie bringen lässt, sondern mit dem letzteren stets noch einen (allerdings sehr stumpfen) Winkel bildet. Im Gegensatz dazu ist die Hebung der Fussspitze auch „Beugung des Fusses“ benannt worden, wogegen ja auch vom Standpunkt der Logik aus nichts einzuwenden wäre. Indessen steht diesen Benennungen (der Beugung und

Streckung des Fusses) noch ein anderer Umstand hindernd im Wege, nämlich derjenige, dass die sogen. Beugung durch die Streckmuskeln des Unterschenkels, die Streckung dagegen durch die Beugemuskeln desselben ausgeführt wird. Aus diesem Grunde lässt man die Bezeichnungen „Beugung“ und „Streckung“ wenigstens für den Fuss am besten ganz fallen. Höchstens könnte man von einer Fussrückebewegung (Dorsalmotion), d. h. eine Bewegung nach der Fussrückenseite hin, und von einer Fusssohlenbewegung (Plantarmotion), d. h. einer Bewegung nach der Fusssohlenseite hin, sprechen. Was endlich die abwechselnde Hebung und Senkung beider Fussränder betrifft, so lässt sich diese Bewegung nur sehr schwer ausführen, ohne dass gleichzeitig die Fussspitze nach einwärts oder auswärts bewegt wird. Die eben genannten Bewegungen der beiden Fussränder und der Fussspitze sind also fast immer mit einander combinirt. Die einzelnen Gelenke, in denen die eben erwähnten Bewegungen stattfinden (s. Fig. 43), heissen folgendermassen:

1. Das obere Sprunggelenk (auch kurzweg als Sprunggelenk oder als Fussgelenk im engeren Sinne bezeichnet) ist zwischen den unteren Enden der beiden Unterschenkelknochen und dem Sprungbein gelegen. Der mediale und der laterale Knöchel bilden dabei eine Art von Gabel, welche den oberen Abschnitt des Sprungbeins von beiden Seiten umfasst. Seiner Bedeutung nach kann man dies Gelenk als ein Scharniergelenk auffassen, da in demselben fast ausschliesslich das Heben und Senken der Fussspitze stattfindet.

Die Kapsel des Sprunggelenks ist an der medialen und lateralen Seite durch ziemlich derbe Hülfsbänder, die sogen. Seitenbänder, verstärkt, von denen besonders die lateral gelegenen sehr häufig gedehnt werden oder auch einreissen können, wenn einem gelegentlich der Fuss „umknickt“.

2. Das untere Sprunggelenk (Fersen-Sprunggelenk) ist unterhalb des Sprungbeins zwischen ihm und dem Fersenbein gelegen. Nach der Form seiner Knorpelflächen ist dasselbe ein Cylindergelenk, bei welchem die Längsachse des Cylinders etwas schräg in der Richtung von vorn nach hinten verläuft. In diesem Gelenk findet hauptsächlich das Heben und Senken des medialen und lateralen Fussrandes statt, d. h. seine Knorpelflächen verschieben sich bei dieser Bewegung gegen einander.

3. Als Chopart'sches Gelenk fasst man zwei eigentlich

ganz getrennte Gelenke zusammen, weil die letzteren einerseits ihrer Funktion nach zu einander gehören, andererseits an dieser Stelle sehr häufig die Amputation (Abnahme) des Fusses nach dem Vorschlage des berühmten Chirurgen Chopart ausgeführt wird. Diese beiden Gelenke sind: a) die Verbindung zwischen dem Kopf des Sprungbeins und dem

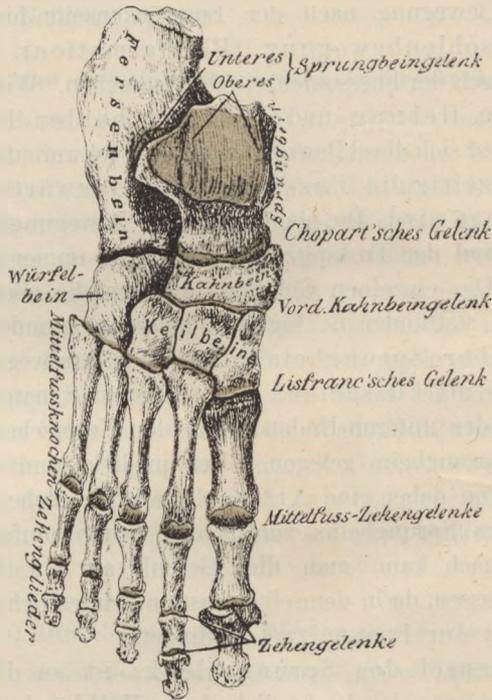


Fig. 43.

Die Gelenke des Fusses (Fussrückenseite).
Die Knorpelflächen dieser Gelenke sind in blauer Farbe dargestellt.

Kahnbein, welche Kugelflächen zeigt und b) die Verbindung zwischen dem vorderen Abschnitt des Fersenbeins und dem Würfelbein, welche leicht sattelförmige Gelenkflächen zeigt. Trotz dieser Verschiedenartigkeit in der Form der Knorpelflächen haben beide Gelenke dieselbe Function, da in ihnen das abwechselnde Heben und Senken der beiden Fussränder zugleich nebst dem Ein- und Auswärtsbewegen der Fussspitze stattfindet.

4. Zwischen dem Kahnbein und den drei Keilbeinen ist ein kleines Gelenk mit ebenen Knorpelflächen gelegen, welches man als vorderes Kahnbeingelenk bezeichnet hat. Da

ausserdem die Kapsel dieses Gelenkes sehr straff ist, so ist die Beweglichkeit in demselben nur eine ganz unbedeutende.

5. Zwischen den vier vordersten Fusswurzelknochen und den Basen der Mittelfussknochen findet sich ein mehrfächeriges Gelenk mit ganz ebenen Knorpelflächen vor, welches man als Lisfranc'sches Gelenk bezeichnet hat, weil hier nicht selten die Abnahme des Fusses nach Lisfranc'scher Methode ausgeführt wird. Von einer Beweglichkeit in diesem Gelenk ist wegen der Straffheit seiner Kapseln und Verstärkungsbänder kaum zu sprechen.

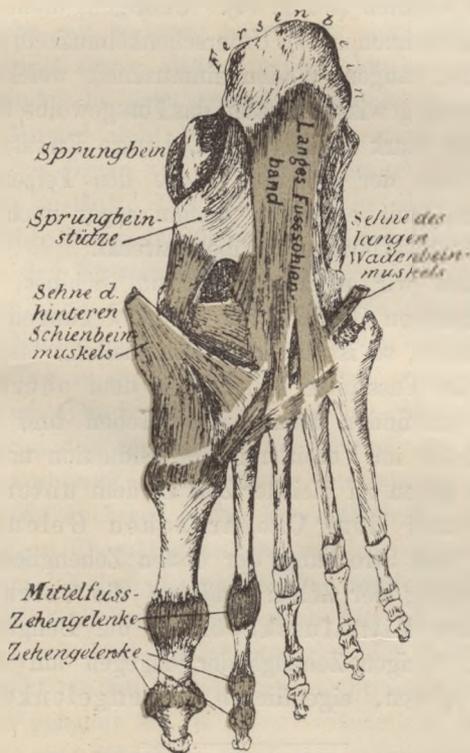


Fig. 44.

Die Bänder der Fusssohle in blauer Farbe dargestellt. Ausserdem sieht man die Sehnen des hinteren Schienbein- und langen Wadenmuskels, welche besonders dazu dienen, die Gewölbform des Fusses zu erhalten.

6. Zwischen den Köpfchen des Mittelfussknochen und den Basen der ersten Zehenglieder sind kleine Kugelgelenke gelegen, in denen, ganz ähnlich wie an der Hand, die Beugung und Streckung der Zehen, bei gestreckten Zehen auch eine Seitwärtsbewegung der letzteren möglich ist (Näheres s. bei den Gelenken der Hand).

7. Zwischen den einzelnen Zehengliedern sind, ähnlich wie bei der Hand, kleine Scharniergelenke gelegen, in welchen die Beugung und Streckung der beiden letzten Zehenglieder stattfinden kann.

Der Fuss besitzt natürlich ausser den ebengenannten Gelenken und ihren Kapseln noch eine beträchtliche Anzahl von Verstärkungsbändern, welche zwischen den benachbarten Fusswurzel- und Mittelfusssknochen verlaufen und dieselben gegen einander befestigen. Am stärksten sind diese Bandmassen an der Fusssohle entwickelt, wo sie dazu dienen, die Gewölbform des Fusses zu erhalten (s. Fig. 44). Uebrigens dienen demselben Zwecke auch die Sehnen zweier Unterschenkelmuskeln (des hinteren Schienbein- und langen Wadenbeinmuskels), welche bei ihrer Zusammenziehung gewissermaassen das Fussgewölbe tragen helfen. Ganz besonders stark ist das sogen. lange Fusssohlenband, welches sich von der unteren Fläche des Fersenbeines zum Würfelbein und mit einzelnen Zipfeln sogar noch bis zu den Basen des Mittelfusssknochen hinübererstreckt.

Betrachten wir noch einmal zum Schluss, in welcher Weise die einzelnen Gelenke für die Bewegungen des Fusses verwerthet werden, so ist zunächst festzuhalten, dass das Heben und Senken der Fussspitze lediglich in dem oberen Sprunggelenk stattfinden kann. Das Heben und Senken der beiden Fussränder im Verein mit der Abduction und Adduction der Fussspitze gehen zu gleicher Zeit in dem unteren Sprunggelenk und dem Chopart'schen Gelenk vor sich. Die Beugung und Streckung der ersten Zehenglieder und die seitliche Bewegung der Zehen sind auf die Gelenke an den Köpfchen der Mittelfusssknochen, die Beugung und die Streckung der übrigen Zehenglieder dagegen auf die zwischen denselben gelegenen, eigentlichen Zehengelenke beschränkt.

VIII. Muskellehre.

1. Allgemeines.

Das Object der Muskellehre sind die sogen. quer-gestreiften, willkürlichen Skeletmuskeln, d. h. diejenigen Muskeln, welche das Skelet des menschlichen Körpers bewegen und das sogen. rothe Fleisch desselben bilden. Ein jeder Muskel setzt sich, wie dies bereits S. 24 erörtert wurde, aus einer An-

zahl von feinen, mit blossen Auge nicht mehr sichtbaren, quergestreiften, cylindrischen Fasern zusammen, welche man als Muskelfasern oder Muskelprimitivfasern bezeichnet hat. Zwischen den einzelnen Primitivfasern ist lockeres Bindegewebe gelegen, in welchem die Blutgefässe und Nerven des Muskels verlaufen. An den beiden Enden geht eine jede Muskelfaser in eine Anzahl von Sehnenfasern über, welche sich schliesslich an irgend einer Stelle, meistens jedoch an irgend einem Skelettknochen festsetzen. Die Muskelfasern und die aus ihnen hervorgehenden Sehnenfasern verlaufen stets einander parallel und sind immer in gewisser Anzahl zu gröberen Bündeln vereinigt, welche mit blossen Auge stets sehr gut sichtbar sind. Die Muskelbündel setzen alsdann wieder den ganzen Muskel und die Sehnenbündel die dazu gehörigen Sehnen zusammen.

Jeder Muskel stellt somit ein aus parallelen Fasern zusammengesetztes Organ vor, welches an seinen beiden Enden in je eine Sehne ausläuft, aber im Uebrigen eine äusserst verschiedenartige Form zeigen kann. Diejenige Form, welcher wir besonders an den Extremitäten am häufigsten begegnen, ist die Spindelform, von der das ganze Gebilde (der Muskel) überhaupt seinen Namen hat¹⁾. Die beiden Enden der Spindel würden alsdann natürlich in die Sehnen übergehen, welche hier meistens eine annähernd cylindrische Form haben. Wie an den Extremitäten die Spindelform, so ist am Rumpf die platte Form am meisten verbreitet. Die Sehnen der platten Muskeln sind dementsprechend auch von platter Beschaffenheit: wenn sie einen mehr hautartigen Charakter zeigen, werden sie auch Aponeurosen genannt. Neben der platten und der Spindelform kommen jedoch im menschlichen Körper noch alle möglichen anderen Muskelformen, wie z. B. die gefiederte oder Fächerform, vor. Vielfach besteht ein Muskel auch aus mehreren Portionen oder, wie man dies genannt hat, Köpfen, welche sich schliesslich zu einer gemeinsamen Endsehne vereinigen. Derartige Muskeln hat man als zwei-, drei- oder mehrköpfig bezeichnet. Endlich gibt es innerhalb des menschlichen Körpers Muskeln, bei denen das eigentliche Muskelfleisch (der Muskelbauch) einmal oder auch mehrfach durch Sehnensubstanz unterbrochen ist. Solche Muskeln hat man als mehrbäuchig und die zwischen den einzelnen

¹⁾ Die Bezeichnung Muskel kommt von dem lateinischen Worte *Musculus* (das Mäuschen) her und in den altdeutschen anatomischen Handbüchern werden die Muskeln auch noch stets als *Mäuslein* bezeichnet.

Muskelbäuchen befindlichen sehnigen Massen als Zwischen-sehnen bezeichnet.

Einzelne Muskeln oder auch ganze Muskelgruppen werden von sehnig glänzenden Häuten umschlossen. Solche Häute werden Fascien (Fascia = die Windel) genannt. Indessen auch unter der Haut des menschlichen Körpers finden sich an verschiedenen Stellen solche sehnigen Fascien vor, welche dann, wie z. B. an den Extremitäten, auch ganze Gliedmassen umhüllen können. An anderen Stellen sind statt sehniger Häute nur dünne zarte Bindegewebslagen vorhanden. Ihre Bedeutung ist offenbar darin zu suchen, dass durch dieselben die einzelnen Muskelgruppen besser in ihrer Lage erhalten werden sollen. Innerhalb der Fascien ist zwischen den einzelnen Muskeln nur lockeres Bindegewebe gelegen, wodurch die Thatsache zu erklären ist, dass sich die Muskeln bei ihren Zusammenziehungen so ausserordentlich leicht gegen einander verschieben können.

Auch die Sehnen, in welche sich die Muskelfasern fortsetzen, sind im Allgemeinen von demselben lockeren Bindegewebe umhüllt. An einzelnen Stellen des menschlichen Körpers dagegen, wie z. B. am Hand- und Fussgelenk, sind die Sehnen bei den mannigfachen Muskelcontractionen oft so starken Reibungen ausgesetzt, dass die Natur besondere Einrichtungen getroffen hat, um sie zu schützen. Die Sehnen sind hier nämlich von besonderen Scheiden umgeben, welche derartig mit Schleim gefüllt sind, dass die Sehnen in dem letzteren bequem hin und her gleiten können. Diese scheidenartigen Umhüllungen hat man als Sehnen- oder Schleimscheiden bezeichnet.

Wie dies bereits früher auseinandergesetzt wurde (s. Fig. 16 S. 24), besitzt jede quergestreifte Muskelfaser die Fähigkeit, sich unter dem Einfluss des Willens zu contrahiren, d. h. wenn wir irgend welche Bewegungen ausführen wollen, so erfolgt vom Gehirn aus, in den Nervenbahnen fortgeleitet, der telegraphische Befehl an bestimmte Muskeln, sich zusammenzuziehen. Bei dieser Zusammenziehung wird die Muskelfaser kürzer und dicker. Ganz dieselben Erscheinungen, welche wir mit dem Mikroskop an jeder einzelnen Muskelfaser beobachten, können wir auch an dem ganzen Muskel durch das Gefühl und bei mageren Leuten sogar mit dem Auge wahrnehmen. Wenn wir z. B. die linke Hand auf die Vorderfläche des rechten Oberarms legen und den Unterarm kräftig beugen, so fühlen wir deutlich, wie die am Oberarm gelegenen Beugemuskeln hart werden und

ihre Form verändern, indem sie aus der länglichen in eine mehr kugelhähnliche Gestalt übergehen. Die Beugemuskeln, welche wir in dieser Weise fühlen können, haben sich jetzt zusammen gezogen. Lässt unser Wille nach, so erschlaffen die Muskeln wieder und der Unterarm sinkt durch seine eigene Schwere in die frühere herabhängende Lage zurück. Wenn sich nun aber ein Muskel in Folge seiner Zusammenziehung verkürzt, so ist es natürlich, dass die an seinen beiden Enden gelegenen Sehnen der Verkürzung folgen, d. h. dass sich die Befestigungspunkte der beiden Endsehnen einander nähern müssen. Als Ansatzstellen für die Sehnen dienen nun, wie wir wissen, meistens die Vorsprünge oder Rauhigkeiten, welche wir an den Skeletknochen kennen gelernt haben. Wenn sich somit ein Muskel zusammenzieht, so werden durch Vermittlung der Sehnen die beiden Knochenstellen einander genähert, zwischen denen derselbe ausgespannt ist. Auf diese Weise kommen die natürlichen Bewegungen aller Skeletknochen zu Stande. Der Muskel verhält sich also bei seiner Zusammenziehung ganz ähnlich wie ein Gummiband; auch bei dem letzteren müssen sich die beiden Enden einander nähern, wenn sich dasselbe zusammenzieht.

Will man sich nun die Wirkung eines bestimmten Muskels klar machen, so ist dabei zunächst als wichtig zu beachten, in welcher Richtung seine Fasern verlaufen, da sich jeder Muskel nur in der Richtung seines Faserverlaufes, aber nicht in irgend einer anderen Richtung zusammenziehen (contrahiren) kann. Im Gegentheil nimmt er in allen übrigen Dimensionen an Umfang zu. Weiterhin hat man sich klar zu machen, zwischen welchen Punkten der Muskel befestigt ist. Von den beiden Befestigungspunkten desselben ist gewöhnlich der eine mehr fest, der andere beweglicher; den festeren hat man als Ursprung, den beweglicheren als Ansatz des Muskels bezeichnet. Zieht sich nun ein derartig befestigter Muskel zusammen, so ist es klar, dass der Ursprung des Muskels in seiner Lage bleibt, während der Ansatz desselben an den letzteren herangezogen wird. Nun giebt es allerdings Muskeln, deren beide Enden an gleich beweglichen Knochen befestigt sind und in diesem Falle ist es ganz dem persönlichen Ermessen anheimgestellt, was man als Ansatz oder Ursprung bezeichnen will. Sind ferner beide Befestigungspunkte gleich beweglich, und der eine von ihnen wird auf irgend eine Weise, wie z. B. durch äussere Gewalt oder durch den Zug von anderen Muskeln fest-

gehalten, so muss natürlich ebenfalls stets der beweglichere an den festeren Punkt herangezogen werden. Wie sich aus dem eben Gesagten ergibt, ist es oft nicht ganz leicht, die Wirkung eines Muskels mit wenigen Worten klar zu machen, weil sich die letztere natürlich ganz verschieden gestalten muss, je nachdem man sich den einen oder den anderen von seinen Befestigungspunkten fixirt denkt.

Die Krafftleistung eines Muskels ist hauptsächlich von seiner Dicke abhängig, d. h. je mehr und je dickere Primitivfasern ein Muskel enthält, desto grössere Lasten wird er heben, desto stärkere Zugwirkungen wird er zu leisten im Stande sein. Jedermann weiss ja aus dem gewöhnlichen Leben, dass im Allgemeinen diejenigen Menschen der grössten Krafftleistungen fähig sind, welche massige, stark entwickelte Muskeln haben. Indessen kommt es auch hier keineswegs überall nur auf die Quantität, sondern auch auf die Qualität des Muskels an. Jeder Turner weiss aus eigener Erfahrung, dass seine Muskeln sehr schnell an Kraft und Leistungsfähigkeit verlieren, wenn sie längere Zeit unthätig gewesen sind, ohne dass sie dabei eine irgendwie nachweisbare Abnahme in Bezug auf ihre Masse zeigen. Andererseits sehen wir oft, dass Leute mit verhältnissmässig geringer Muskulatur sehr achtungswerthe Krafftleistungen vollführen, wenn ihre Muskeln sich in steter Uebung oder, wie der Engländer sagt, im „Training“ befunden haben. Auch die Willenskraft oder starke Erregungen können einen relativ schwachen Muskel zu besonderen Krafftleistungen veranlassen, welche man ihm nach seinem Umfang nicht zugetraut hätte. So ist es bekannt, dass der Mensch in der Angst oft allerlei Hindernisse, wie z. B. Gräben oder Zäune, spielend überwindet, welche ihm unter normalen Verhältnissen als unbezwinglich erschienen sein würden. Freilich kann es bei solchen Gelegenheiten auch vorkommen, dass der Muskel dem allzu mächtigen Antrieb des Willens nicht mehr gehorchen kann und zerreisst — ein Unfall, welcher ganz besonders dann leicht eintritt, wenn an einen bisher wenig geübten Muskel plötzlich übermässige Anforderungen gestellt werden. Die Länge eines Muskels hat dagegen durchaus nicht auf seine Kraft, sondern nur auf die sogen. Hubhöhe Einfluss: es ist klar, dass ein langer Muskel sich bedeutend mehr verkürzen kann, als dies einem kürzeren Muskel möglich wäre. Somit muss ein langer Muskel im Stande sein, bei seiner Contraction seine beiden Befestigungspunkte ein-

ander in weit ausgiebigem Maasse zu nähern, d. h. also eine weit ausgiebigere Bewegung auszuführen.

Wenn ein Muskel längere Zeit unthätig gewesen ist, so pflegt das Bindegewebe zwischen den einzelnen Muskelprimitivfasern sehr bald eine grössere Menge von Fettzellen zu enthalten, welche schliesslich so an Menge zunehmen, dass sie die Fasern gänzlich zu erdrücken scheinen. Die letzteren können auf diese Weise zu Grunde gehen, indem sie ganz oder theilweise zerfallen, sodass zuletzt nur noch das Bindegewebe nebst den Fettzellen übrig bleibt. Man hat dies als Verfettung eines Muskels bezeichnet. Dieser Vorgang pflegt sich sogar in verhältnismässig sehr kurzer Zeit abzuspielen, wenn nur die Sache so liegt, dass die Unthätigkeit eines Muskels eine vollkommene ist. Wenn heute z. B. ein Arm wegen einer Entzündung im Ellbogengelenk in einen Gipsverband gelegt wird, sodass den Muskeln jede Möglichkeit genommen ist, sich zusammenzuziehen und es wird dann vier oder sechs Wochen später der Verband wieder abgenommen, so ist man oft erstaunt zu sehen, einen wie schwächlichen und verkümmerten Eindruck der so lange bandagierte Arm im Vergleich zu dem gesunden macht. Der Umfang des kranken Armes hat dann oft um die Hälfte und noch mehr abgenommen, alle Kraft ist aus demselben entwichen, die Bewegungen können nur unbeholfen und unsicher ausgeführt werden und der Arm erscheint manchmal geradezu wie gelähmt. Aber selbst wenn man einen ganz gesunden Arm auf einige Wochen in einen Gipsverband legen würde, so würde sich dann nach Abnahme des Verbandes ganz dieselbe Erscheinung, d. h. eine kolossale Abnahme der Muskelmasse zeigen. Will also Jemand seine Muskeln leistungsfähig erhalten, so bleibt ihm nichts anderes übrig, als dieselben fleissig zu üben, denn wenige Wochen und Monate einer völligen Unthätigkeit können genügen, um dasjenige zu vernichten, was ein fleissiger Gymnastiker sich im Laufe von vielen Jahren durch gewissenhafte Uebung an Muskelkraft erworben hat.

Wenn wir somit gesehen haben, dass für die Erhaltung und Erhöhung der Muskelkraft die Uebung den wichtigsten Factor abgibt, so ist es doch keineswegs gleichgültig, in welcher Weise dieselbe betrieben wird. Es ist eine bekannte Thatsache, dass die quergestreiften Muskeln nicht unausgesetzt in contrahirtem Zustande verharren können, sondern dass sehr bald Ermüdung eintritt. Selbst die geringsten Kraftleistungen können von dem stärksten Manne nur ver-

hältnissmässig sehr kurze Zeit ohne Ermüdung fortgesetzt werden, wenn dabei an einen bestimmten Muskel der Anspruch gestellt wird, dass derselbe dauernd zusammengezogen bleibt. Wenn wir den einfachen Versuch machen, den Arm eine Zeitlang unbeweglich in horizontaler Lage zu halten, so fühlen wir schon nach wenigen Minuten, dass derselbe anfängt zu ermüden und dass es uns unmöglich ist, die eben erwähnte Haltung längere Zeit zu bewahren. Der Arm bedarf alsdann wieder einige Zeit der Ruhe, um von Neuem dasselbe zu leisten. Will man nun einen schwachen Muskel durch Uebung zu höherer Leistungsfähigkeit bringen, so ist es von der grössten Wichtigkeit, dass ihm stets genügend Zeit gelassen wird, um sich von seiner Ermüdung wieder zu erholen. Geschieht dies nicht, so tritt jener Zustand ein, welchen die Engländer als „Overtraining“ bezeichnen, d. h. der übermässig angestrengte Muskel nimmt an Masse und Leistungsfähigkeit ab, anstatt zuzunehmen. Durch übertriebene gewaltsame Uebungen lässt sich also die Kraft eines Muskels nicht erhöhen, sondern wenn man in kurzer Zeit einen Muskel zu möglichst grosser Leistungsfähigkeit bringen will, ist es rathsam, von demselben kleine, aber häufig wiederholte Leistungen zu verlangen, welche so lange fortgesetzt werden, bis Ermüdung eintritt. Ist dies geschehen, so muss dem Muskel wiederum Zeit gelassen werden, sich vollständig zu erholen, bevor mit neuen Uebungen begonnen werden kann. Um dies an einem in die Augen springenden Beispiel zu erläutern: für die Erhöhung der Leistungsfähigkeit eines Muskels ist es von unendlich grösserem Vortheil, wenn man denselben ein Gewicht von einem Pfund zwanzig Mal, als wenn man ihn ein Gewicht von zwanzig Pfund einmal heben lässt.

Ueberhaupt muss vor allem Uebermaass auch in Bezug auf Muskelleistungen gewarnt werden. Nach angestregten Märschen, nach lange dauernden Bergtouren, kurz nach übermässigen Anstrengungen jeder Art können sogar vorübergehend Reizungserscheinungen an den Nieren oder hochgradige Nervosität eintreten. Grössere oder geringere Muskelschmerzen, Schlaflosigkeit und allgemeines Unbehagen wird wohl ein Jeder nach übermässigen Muskelanstrengungen an sich selbst empfunden haben. Also auch in dieser wie in jeder anderen Beziehung ist weise Beschränkung und vernünftiges Maasshalten für die Erhaltung und Förderung der Gesundheit und körperlichen Leistungsfähigkeit als erste Vorbedingung zu bezeichnen. Natürlich können ausserdem an

schwächliche, blutarme, schlechtgenährte oder nervöse Individuen nicht so hohe Anforderungen, wie an gesunde, robuste und gut genährte gestellt werden.

Will Jemand in möglichst kurzer Zeit seine Muskeln zu hoher Leistungsfähigkeit entwickeln, so ist hierbei noch der weitere wichtige Factor zu betonen, dass die Ernährung nach rationellen Gesichtspunkten geregelt sein muss. Schlecht genährte Leute können sich durch fleissiges Turnen wohl eine gewisse Gewandtheit, aber niemals auffallend kräftige Muskeln erwerben. Die Erfahrung lehrt uns nun, dass unter den körperlich stark angestregten Berufsarten sich ganz besonders zwei Stände, nämlich die Fleischer und die Brauer, durch eine grosse Anzahl von kräftigen Leuten auszeichnen. Ebenso ist es bekannt, dass sich unter denjenigen Völkern besonders viel kräftige und gut entwickelte Individuen vorfinden, welche sich, wie z. B. die Engländer, vorwiegend von Fleischkost ernähren. Auch die Baiern, welche viel Fleisch und Bier consumiren, sind als ein kräftiger Menschenschlag mit guter Muskulatur bekannt. Andererseits sehen wir, dass alle diejenigen Völkerschaften, deren Nahrung vorwiegend aus Pflanzenstoffen besteht, wie z. B. die Reis essenden Malayen, in Bezug auf Körperkraft und Grösse gegenüber den vorwiegend Fleisch consumirenden Nationen bedeutend zurückstehen. Auch unser niederes Volk zeichnet sich im Allgemeinen trotz harter und täglich wiederholter Muskularbeit nicht durch eine kräftig entwickelte Muskulatur aus, wenn seine Lebensbedingungen nicht zufälligerweise derartige sind, dass es neben der vorwiegenden Pflanzenkost noch ein gewisses Quantum von Fleisch oder wenigstens von Fischen zu seiner Ernährung zu verwenden im Stande ist. Aus all diesen Thatsachen können wir den Schluss ziehen, dass eine vorwiegende Fleischnahrung für die Erlangung einer kräftigen Muskulatur eine Vorbedingung ist, auch schon aus dem Grunde, weil bei derselben keine überflüssige Fettbildung einzutreten pflegt. Stärkere Fettanhäufungen zwischen und um die Muskelfasern pflegen aber stets deren Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen. Das alte im Volke geläufige Sprichwort „Fleisch giebt wieder Fleisch“ besteht somit zu vollem Rechte. Als ein kräftiges Anregungsmittel für die Muskelbildung und die Ernährung überhaupt kann auch das Bier gelten. Nur muss es mit Maass genossen werden, weil es sonst zu sehr die Fettbildung begünstigt und auf diese Weise stärkeren Krafftleistungen im Wege stehen kann. Dass übrigens

auch Pflanzenfresser grosse Muskelleistungen vollführen und starke Muskeln besitzen, ist ja aus der Thierwelt zur Genüge bekannt, aber ihre Verdauungsorgane sind ganz anders als diejenigen des Menschen eingerichtet. Derjenige Mensch, welcher durch Pflanzenkost bei harter Arbeit seinem Körper genügendes Ernährungsmaterial zuführen will, stellt an seine Verdauungsorgane so hohe Anforderungen, dass die letzteren oft nicht im Stande sind, denselben zu entsprechen. Der Vegetarianer muss mit seinen Verdauungsorganen unverhältnismässige grosse und schwer verdauliche Massen von Ernährungsmaterial bewältigen, wenn er aus dem letzteren diejenigen Stoffe herausziehen will, welche er bei harter Arbeit für seinen Organismus braucht.

Wir haben früher gesehen, dass die Zusammenziehungen der Skelettmuskulatur in den allermeisten Fällen dadurch zu Stande kommen, dass von Seiten unseres Gehirns ein Willensreiz (Willensimpuls) zu dem betreffenden Muskel geleitet wird. Indessen können die quergestreiften Muskeln auch noch durch andere Reize zur Contraction gebracht werden. Solche Reize können electricischer oder auch mechanischer Natur sein. Was die ersteren betrifft, so ist es ja schon jedem Laien bekannt, dass seine Muskeln sich krampfhaft zusammenziehen, wenn plötzlich ein starker electricischer Strom durch dieselben geleitet wird. Aber auch wenn man gegen einen Muskel einen kräftigen Schlag führt, erfolgt sofort eine unwillkürliche Contraction desselben. Beide Arten der Muskelreizung, die electricische und die mechanische, hat man neuerdings auch in den Dienst der Heilgymnastik gestellt, indem man es, vielfach mit Glück, versucht hat, die Leistungsfähigkeit von sehr schwachen Muskeln durch Electriciren, Schlagen oder Klopfen zu steigern.

Die quergestreifte Muskulatur des menschlichen Körpers kann man in folgende Hauptgruppen eintheilen, welche dann wieder in verschiedene Unterabteilungen zerfallen:

- 1) Die Muskeln des Kopfes, 2) die Halsmuskeln,
- 3) die Brustmuskeln, 4) die Bauchmuskeln, 5) die Rückenmuskeln, 6) die Muskeln der oberen Extremität und endlich 7) die Muskeln der unteren Extremität.

1. Die Kopfmuskeln.

Der Schädel ist mit einer ziemlich grossen Menge von meistens platten Muskeln ausgestattet, welche sich nach ihrer Lage und Function in folgende Gruppen eintheilen lassen: a) Muskeln

des Schädeldaches, b) Augenmuskeln, c) Gesichtsmuskeln, d) Kaumuskeln.

Es würde nicht dem Zweck dieses Büchleins entsprechen, wenn wir alle diese, vielfach nur winzigen Muskeln einer genauen Besprechung unterziehen wollten; indessen mögen doch einige Bemerkungen über dieselben gestattet sein.

Die Muskeln des Schädeldaches dienen zum Theil dazu, um die Haut der Stirn und des Kopfes, zum anderen Theil dazu, die Ohrmuschel zu bewegen. Von denselben sind die Ohrmuskeln nur sehr schwach entwickelt und bei den allermeisten Menschen gar nicht fähig, sich energisch zusammenzuziehen. Indessen giebt es doch Individuen, welche im Stande sind, freilich vielfach ohne ihr Wissen, die Ohren zu bewegen, und durch Willenskraft und häufige Uebung können es schliesslich muskulös veranlagte Menschen auch dahin bringen, diese Bewegung willkürlich, d. h. ganz nach Belieben, auszuführen. Von den übrigen Muskeln des Schädeldaches ist der wichtigste und grösste der sogen. Stirnmuskel (*M. frontalis*), welcher bei seiner Zusammenziehung die Haut der Stirn in Querfalten legt und die Augenbrauen in die Höhe zieht, was dem Gesicht einen dummen erstaunten Ausdruck giebt.

Die Augenmuskeln werden als äussere und innere unterschieden. Die äusseren bewirken das Runzeln der Augenbrauen und den Schluss der Augenlider; von den inneren Augenmuskeln hat der eine die Aufgabe, das obere Augenlid zu heben, während die übrigen die mannigfachen Bewegungen des Augapfels auszuführen bestimmt sind. Die inneren Augenmuskeln sind von aussen nicht sichtbar, sondern innerhalb der Augenhöhle gelegen.

Die Gesichtsmuskeln (im engeren Sinne) sind am unteren Abschnitt des Gesichtes von der Augenhöhle nach abwärts gelegen und dienen im Verein mit dem Stirnmuskel und den äusseren Augenmuskeln dazu, die mannigfaltige Mimik des Gesichtes hervorzubringen. Interessant ist hierbei die Erscheinung, dass fast jeder Gesichtsausdruck durch einen besonderen Muskel bewirkt wird. So giebt es einen Lachmuskel, welchem die Aufgabe zufällt, die beiden Mundwinkel seitwärts zu ziehen; ferner einen Heber der Oberlippe, welcher z. B. in Thätigkeit tritt, wenn wir etwas Uebles riechen; endlich einen Herabzieher des Mundwinkels, dessen Contraction dem Gesicht den betrubten Ausdruck verleiht, wie er am aus-

geprägtsten beim Weinen hervortritt u. a. m. Durch die Zusammenziehungen dieser Muskeln werden in der Gesichtshaut vorübergehend Falten erzeugt, welche dann beim häufigen Gebrauch derselben sich dauernd in das Gesicht eingraben können. So ist es z. B. mit der sogen. Denkerfalte an der Stirn, welche zwischen den beiden Augenbrauen senkrecht nach abwärts läuft und dadurch entsteht, dass wir gewohnt sind, bei angestrengtem Denken die Augenbrauen stark nach einwärts zu ziehen. Die vielen Falten und Fältchen, welche dem Gesicht erst sein charakteristisches Gepräge verleihen, sind somit zum grössten Theile der Thätigkeit der Gesichtsmuskeln zuzuschreiben. Am zahlreichsten und auffallendsten treten sie dann zu Tage, wenn ein fettes Gesicht plötzlich anfängt abzumagern, wie wir das z. B. vielfach bei vorher gutgenährten Mädchen beobachten können, wenn dieselben die zwanziger Jahre überschritten haben.

Die Kaumuskeln sind die massigsten und am besten entwickelten unter den Kopfmuskeln: man hat 1) den äusseren Kaumuskel (*M. masseter*), 2) den Schläfenmuskel (*M. temporalis*), 3) den äusseren Gaumenflügelmuskel (*M. pterygoideus externus*) und endlich 4) den inneren Gaumenflügelmuskel (*M. pterygoideus internus*) zu unterscheiden.

1. Der äussere Kaumuskel entspringt vom Jochbogen und setzt sich an der Aussenfläche des Unterkieferwinkels fest. Wenn er sich zusammenzieht, so muss er den Unterkiefer gegen den Oberkiefer ziehen, also den Kieferschluss bewirken.

2. Der Schläfenmuskel entspringt von der Schläfenfläche des Schädels unterhalb der sogen. Schläfenlinie (s. Fig. 23) und zieht hierauf medial vom Jochbogen nach abwärts, um sich schliesslich am Kronenfortsatz des Unterkiefers festzusetzen. Bei seiner Contraction muss er, ebenso wie der vorige, den Unterkiefer gegen den Oberkiefer ziehen.

3. Der äussere Gaumenflügelmuskel (ebenso wie der folgende Muskel nicht illustriert) entspringt vom Gaumenflügelfortsatz des Keilbeins (s. Fig. 24), verläuft in horizontaler Richtung nach hinten und setzt sich am Gelenkfortsatz des Unterkiefers fest. Wenn er sich contrahirt, muss er den Gelenkkopf nach vorn ziehen, wie dies z. B. bei jeder ausgiebigen Kieferöffnung (s. S. 107), aber auch dann geschieht, wenn wir z. B. den Unterkiefer nach vorn schieben.

4. Der innere Gaumenflügelmuskel hat eine ganz ähnliche Verlaufsrichtung wie der äussere Kaumuskel; nur ist er an der medialen Seite des Unterkieferastes, also mehr nach innen gelegen. Er entspringt ebenfalls vom Gaumenflügelfortsatz und setzt sich an der Innenfläche des Kieferwinkels fest. Seine Wirkung ist dieselbe wie die des Schläfenmuskels und äusseren Kaumuskels, d. h. er trägt mit dazu bei, den Kieferschluss hervorzubringen.

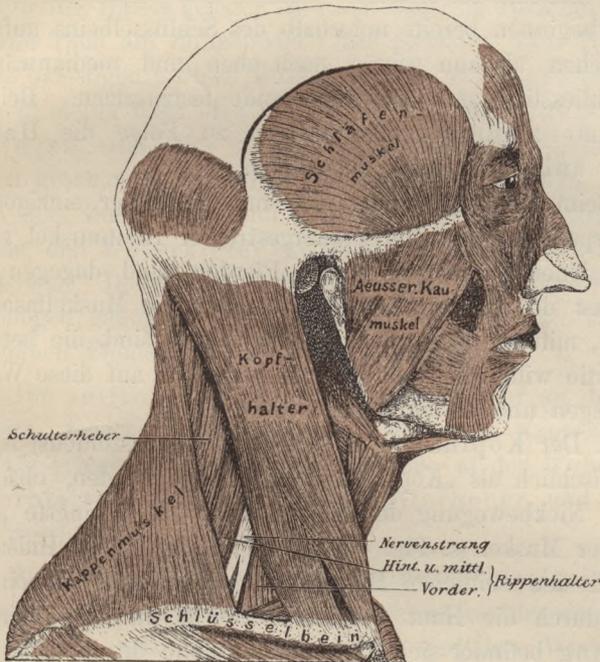


Fig. 45.

Die Muskeln des Kopfes und Halses (Profilsicht).

Das Zurückziehen und die Oeffnung des Unterkiefers wird nicht durch die Kaumuskeln, sondern durch diejenigen Halsmuskeln besorgt, welche sich am Unterkiefer festsetzen.

2. Die Halsmuskeln.

Die Halsmuskeln¹⁾ theilt man zweckmässiger Weise in folgende Gruppen ein, von denen allerdings die beiden ersten

¹⁾ Als Halsmuskeln werden nur die vorn und seitlich am Halse gelegenen Muskeln bezeichnet. Die sogen. Nackenmuskeln werden zu den Rückenmuskeln gerechnet, in welche sie sich ohne jede scharfe Grenze fortsetzen.

nur durch je einen Muskel repräsentirt sind, nämlich: 1) den Hautmuskel des Halses, 2) den Kopfhalter (früher fälschlich als Kopfnicker bezeichnet), 3) die mittleren Halsmuskeln, 4) die seitlichen Halsmuskeln und endlich 5) die vor der Wirbelsäule gelegenen Halsmuskeln.

1. Der Hautmuskel des Halses (*Platysma*, *M. subcutaneus colli*) ist ein sehr grosser, aber ganz platter, mehr hautartiger Muskel (s. Fig. 46), welcher unmittelbar unter der Haut gelegen und mit der letzteren ziemlich fest verbunden ist. Seine Fasern beginnen bereits unterhalb des Schlüsselbeins aufzutreten und ziehen alsdann schräg nach oben und medianwärts, um sich schliesslich am Unterkieferrande festzusetzen. Bei seiner Zusammenziehung muss er dem zu Folge die Haut des Halses anheben, bezw. anspannen.

Beim Menschen findet sich nur an dieser einzigen Stelle des Körpers ein besonderer quergestreifter Hautmuskel vor. Bei verschiedenen Thieren, z. B. den Pferden, sind dagegen in die Haut fast des ganzen Körpers quergestreifte Muskelfasern eingelagert, mittelst deren sie dann im Stande sind, die betreffende Hautpartie willkürlich zu bewegen und sich auf diese Weise die Stechfliegen und Bremsen abzuschütteln.

2. Der Kopfhalter (*M. sterno-cleido-mastoideus*) ist früher auch fälschlich als „Kopfnicker“ bezeichnet worden, obschon er mit der Nickbewegung des Kopfes nicht das Geringste zu thun hat. Der Muskel (s. Fig. 45) ist der stärkste aller Halsmuskeln und bei den seitlichen Bewegungen des Kopfes als ein harter Wulst durch die Haut des Halses leicht durchzufühlen. Sein Ursprung befindet sich am oberen Rande des Brustbeins und dem medialen Ende des Schlüsselbeins, sein Ansatz am Warzenfortsatz und der oberen Nackenlinie des Schädels.

Seine Wirkung ist derart, dass, wenn sich z. B. der rechte Kopfhalter zusammenzieht, der Kopf nach links gedreht und zu gleicher Zeit ein wenig nach rechts geneigt wird. Die entgegengesetzte Wirkung muss natürlich der linke Kopfhalter ausüben. Ziehen sich beide Kopfhalter zusammen, so kann, wie bereits erwähnt, keine Nickbewegung eintreten, da sich ja die Ansatzlinie des Muskels am hinteren Abschnitt des Schädels befindet, sondern der Kopf wird im Gegentheil etwas gehoben. Eine Nickbewegung würden diese Muskeln nur dann ausführen können, wenn sie an den vorderen, d. h. nach vorn von der Wirbelsäule gelegenen Abschnitt des Schädels befestigt

wären, was eben nicht der Fall ist. Die Bezeichnung Kopfhalter verdienen diese beiden Muskeln aber im ausgiebigsten Maasse, weil sie dazu dienen, fast in jeder Stellung des Kopfes das Gleichgewicht desselben zu erhalten. In Folge dessen sind sie auch fast bei sämtlichen Bewegungen des Kopfes in geringerem oder höherem Grade zusammengezogen.

3. Als mittlere Halsmuskeln bezeichnet man eine Gruppe von Muskeln, welche grösstentheils zwischen den beiden Kopfhaltern in der Mitte des Halses gelegen sind und sich zum Theil am Unterkiefer, zum Theil am Zungenbein¹⁾ und Kehlkopf, zum Theil am Brustbein befestigen. Diese Muskeln (s. Fig. 46) dienen bei ihrer Zusammenziehung dazu, den Kehlkopf und das Zungenbein zu bewegen, wie dies z. B. beim Sprechen, Singen oder Schlucken geschieht. Diejenigen mittleren Halsmuskeln, welche zwischen dem Zungenbein und Unterkiefer verlaufen, sind auch im Stande, den Unterkiefer zu öffnen, wenn er vorher geschlossen war. Diese wenigen Bemerkungen über diese Muskelgruppe mögen genügen, da es zu weit führen würde, sich mit den einzelnen Elementen derselben zu beschäftigen.

4. Die seitlichen Halsmuskeln sind mehr an der Seite des Halses, zwischen dem Kopfhalter und dem Kappemuskel (s. Fig. 45) gelegen. Zu denselben gehören: a) der Heber des Schulterblattes oder kurzweg Schulterheber und b) die drei Rippenhalter.

a) Der Schulterheber oder Schulterblattheber (*M. levator scapulae*) entspringt von den Querfortsätzen der vier oberen Halswirbel und setzt sich am oberen medialen Winkel des Schulterblattes fest. Bei seiner Zusammenziehung muss er in Folge dessen, wie dies auch bereits in seinem Namen liegt, das Schulterblatt und damit überhaupt die ganze Schulter heben, wie dies z. B. beim Achselzucken oder auch dann geschieht, wenn wir irgend eine Last auf der Schulter tragen. Die Aerzte früherer Zeiten bezeichneten ihn als *Musculus patientiae* (Geduldmuskel), weil sie denselben so oft in Thätigkeit setzen mussten, wenn sie einem Patienten Geduld anempfahlen.

¹⁾ Das Zungenbein ist ein bisher noch nicht erwähnter kleiner hufeisenförmiger Knochen, welcher in die Zungenwurzel eingelagert ist und auch den Zungenmuskeln zum Ursprung dient. Seine Lage ist derartig, dass die beiden Enden nach hinten, die Convexität nach vorn gelogen ist.

b) Die drei Rippenhalter (*Mm. scaleni*) gehen sämmtlich von den Querfortsätzen der Halswirbel zu den beiden oberen Rippen nach abwärts. Man unterscheidet einen vorderen, mittleren und hinteren Rippenhalter, von denen der vordere und der hintere von den Querfortsätzen der vier unteren Halswirbel, der mittlere dagegen von den Querfortsätzen sämmtlicher Halswirbel seinen Ursprung nimmt. Der vordere und mittlere setzen sich alsdann an der ersten Rippe, der hintere Rippenhalter an der zweiten Rippe fest. Zwischen dem vorderen und mittleren Rippenhalter (s. Fig. 45) treten die starken Stränge des Armmervengeflechtes und ein grosses Blutgefäss, die sogen. Schlüsselbeinarterie, hindurch, um alsdann zwischen dem Schlüsselbein und der ersten Rippe zur oberen Extremität weiterzuziehen.

Die Wirkung der Rippenhalter ist eine sehr einfache: wenn sie sich zusammenziehen, so müssen sie die beiden oberen Rippen und damit auch zu gleicher Zeit den ganzen Brustkorb heben, wie dies z. B. bei jeder ausgiebigeren Einathmung geschieht.

5. Unmittelbar vor der Halswirbelsäule sind noch einige schmale Muskelstreifen (die sogen. prävertebralen Muskelstreifen) gelegen, welche mit der Wirbelsäule parallel verlaufen, d. h. in ihrer Längsrichtung der letzteren entsprechen. Unter ihnen mögen der lange Halsmuskel und der vordere gerade Kopfmuskel genannt sein. Der lange Halsmuskel zieht von den Querfortsätzen der Halswirbel vom Atlas bis in die Brusthöhle nach abwärts, und muss bei seiner Zusammenziehung die Halswirbelsäule vornüberbeugen. Der vordere grade Kopfmuskel entspringt von den Querfortsätzen der mittleren Halswirbel und zieht alsdann (der Wirbelsäule dicht anliegend) bis zur Schädelbasis hin. Der letztere Muskel ist der wahre Kopfnicker, insofern er den vorderen Abschnitt des Schädels nach abwärts zu ziehen vermag.

3. Die Brustmuskeln.

Zu den Brustmuskeln werden folgende Muskeln gerechnet: 1) der grosse Brustmuskel, 2) der kleine Brustmuskel, 3) der vordere Sägemuskel, 4) der Schlüsselbeinmuskel, 5) die Zwischenrippenmuskeln und endlich 6) das Zwerchfell. Von diesen Muskeln kann jedoch der letztgenannte auch zu den Bauchmuskeln gezählt werden, weil er eine Art von

Scheidewand zwischen der Brust- und Bauchhöhle bildet. Im Einzelnen verhalten sich die Brustmuskeln folgendermassen:

1. Der grosse Brustmuskel (*M. pectoralis major*) ist ein sehr massiger und stark entwickelter Muskel, welcher (wenigstens beim männlichen Geschlecht) den Hauptbestandtheil der Brust bildet (s. folg. S. Fig 46). Der Muskel entspringt von den medialen zwei Dritteln des Schlüsselbeins, von dem Brustbein und den Knorpeln der wahren Rippen. Seine Fasern fliessen nach seitwärts mehr zusammen und vereinigen sich schliesslich zu einer starken Sehne, welche sich am Grosshöckerdorn des Oberarmbeins festsetzt.

Wirkung: Der Muskel zieht den Oberarm nach vorn und einwärts, wie dies z. B. der Fall ist, wenn wir die Arme kreuzen oder zur Erwärmung unsere Hände kräftig übereinander schlagen. Auch beim Austheilen von Ohrfeigen muss er in Folge dessen eine wichtige Rolle spielen. Der Muskel ist aber auch im Stande, den Oberarm um seine Längsachse nach einwärts zu drehen. Steht jedoch der Oberarm fest, wie dies z. B. der Fall ist, wenn wir beide Arme auf eine Unterlage stützen, so muss sich die Wirkung dieses Muskels ganz anders gestalten. In diesem Falle kann er bei seiner Zusammenziehung natürlich nicht mehr den Oberarm bewegen, sondern muss den Brustkorb heben, d. h. also das Einathmen zu Stande bringen.

2. Der kleine Brustmuskel (*M. pectoralis minor*) ist unmittelbar unter dem vorigen gelegen und hat eine dreiseitige etwas abgeplattete Form. Seine Fasern entspringen von der zweiten bis fünften Rippe und setzen sich am Rabenschnabelfortsatz fest.

Wirkung: wenn der Muskel sich contrahirt, muss das Schulterblatt nach vorn und zugleich ein wenig an den Brustkorb herangezogen werden, wie dies z. B. der Fall ist, wenn wir einen kräftigen Stoss nach vorn ausführen, bei welchem die Schulter mit bewegt wird. Derselbe Muskel tritt auch in Thätigkeit, wenn wir eine Last vor uns herschieben. Wird jedoch das Schulterblatt durch irgend welche anderen Muskeln festgehalten, so muss der kleine Brustmuskel ganz im Gegentheil diejenigen Rippen heben, von welchen er entspringt, d. h. also, er kann sich auch bei der Einathmung betheiligen.

3. Der vordere Sägemuskel (grosse Sägemuskel, *M. serratus anticus*) ist mit seinem oberen Abschnitt noch hinter den beiden vorigen Muskeln gelegen, während sein unterer Abschnitt

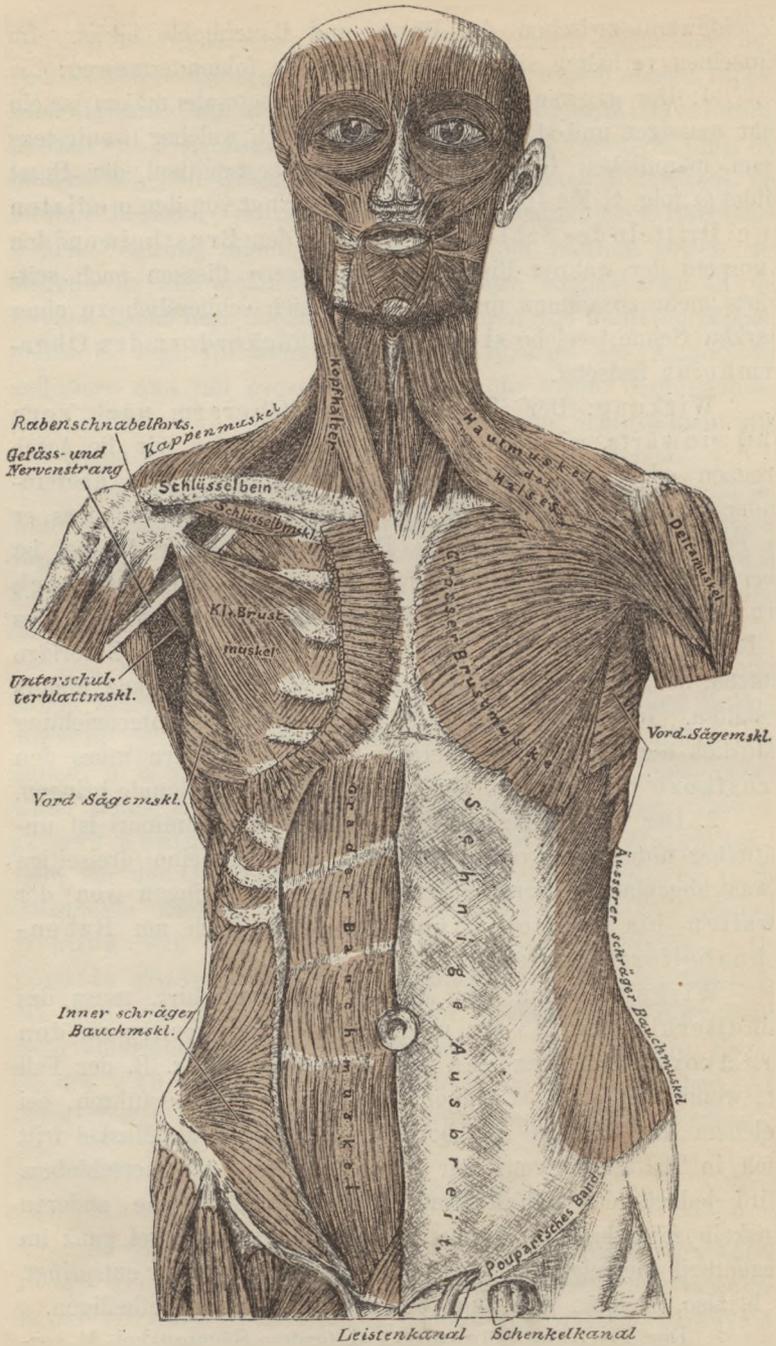


Fig. 46.

Die Muskeln an der Vorderseite des Kopfes und Rumpfes. Auf der einen Seite sind der Hautmuskel des Halses, der grosse Brustmuskel, der Delta-muskel, der äussere schräge Bauchmuskel und die sehnige Ausbreitung entfernt, welche die Vorderfläche des graden Bauchmuskels bedeckt.

an der Seitenfläche des Brustkorbes sichtbar wird. Der vordere Sägemuskel ist ein grosser platter Muskel, welcher seinen Namen daher hat, dass sein vorderer Rand eine Anzahl von Zacken bildet, welche zum Theil in die Zacken des äusseren schrägen Bauchmuskels (s. Fig. 46) eingreifen. Der Muskel ist dicht auf der Aussenfläche des Brustkorbes gelegen und entspringt vorn mit acht Zacken von den acht oberen Rippen: sein hinteres Ende zieht zwischen dem Brustkorb und Schulterblatt nach hinten und setzt sich schliesslich an dem ganzen medialen (inneren) Rande des Schulterblattes fest.

Wirkung: Wenn die sämtlichen Fasern dieses Muskels sich zusammenziehen, so erfolgt eine ganz ähnliche Wirkung, wie seitens des kleinen Brustmuskels, d. h. das Schulterblatt wird nach seitwärts bezw. vorn gezogen. Da nun aber die untersten Fasern des vorderen Sägemuskels im Vergleich zu den übrigen ziemlich massiv und stark entwickelt sind, so wird der Hauptzug dieses Muskels eine Wirkung auf den unteren Winkel des Schulterblattes entfalten müssen, an dem sich ja die untersten Fasern festsetzen. Der untere Winkel dieses Muskels wird alsdann seitwärts gezogen — eine Bewegung des Schulterblattes, welche wie wir wissen (s. S. 114) dann stattfindet, wenn der Oberarm über die Horizontale hinaus erhoben werden soll. Der vordere Sägemuskel hilft also mit dazu, den Oberarm zu erheben.

Wird dagegen das Schulterblatt durch die starken Rückenmuskeln festgehalten und daran gehindert, sich von der Stelle zu bewegen, so muss der vordere Sägemuskel bei seiner Contraction diejenigen Rippen heben, von denen er entspringt, d. h. also eine Einathmung hervorbringen.

4. Der Schlüsselbeinmuskel (*M. subclavius*) ist ein kleiner, aber ziemlich kräftiger Muskel, welcher unterhalb des Schlüsselbeins gelegen ist (s. Fig. 46). Er entspringt vom Knorpel der ersten Rippe und zieht nach seitwärts zum Schlüsselbein, an dessen untere Fläche er sich ansetzt.

Wirkung: Der Muskel zieht das Schlüsselbein nach abwärts, zu dessen Befestigung er überhaupt bei den verschiedenartigen Bewegungen dieses Knochens erheblich beiträgt.

5. Die Zwischenrippenmuskeln (*Mm. intercostales*) füllen die Räume zwischen den einzelnen Rippen aus (s. Fig. 46 links). Man unterscheidet äussere und innere Zwischenrippenmuskeln, deren Fasern einander kreuzen. Die Frage in welchem Grade

dieselben sich an der Einathmung oder Ausathmung betheiligen, ist noch immer nicht vollständig gelöst. Wenn sich beide Arten von Zwischenrippenmuskeln zusammenziehen, so sollte man meinen, dass die Rippen einander genähert würden, wie dies bei der Einathmung der Fall ist. Dieser Annahme wird jedoch von einzelnen Autoren widersprochen. Wenn sich die äusseren und inneren Zwischenrippenmuskeln abwechselnd beim Ein- und Ausathmen zusammenziehen, so wird dadurch jedenfalls verhindert, dass die Zwischenrippenräume beim Einathmen zu tief einsinken — beim Ausathmen sich zu stark hervorwölben, was man bei sehr mageren Leuten mit schwacher Muskulatur in der That bei Betrachtung der Brust mitunter beobachten kann. Wären die Zwischenrippenräume anstatt der Muskeln durch Bänder ausgefüllt, so würden die letzteren dem Zuge der Lungen bei der Einathmung und dem Luftdruck bei der Ausathmung keinen Widerstand leisten können, während ein zusammengezogener Muskel hart und widerstandsfähig genug ist, um dies zu verhindern.

6. Das Zwerchfell ist von allen Muskeln des menschlichen Körpers am eigenthümlichsten gestaltet, insofern dasselbe einerseits hautähnlich dünn, andererseits kuppelförmig gebogen ist. Der Muskel bildet nämlich eine Art von gekrümmter Scheidewand zwischen der Brust- und Bauchhöhle, in der Weise, dass seine Convexität in die Brusthöhle, seine Concavität in die Bauchhöhle hineinsieht (s. Fig. 59—61 Eingeweidelehre). Der Abschluss zwischen der Brust- und Bauchhöhle ist zwar kein vollständiger, insofern nämlich durch das Zwerchfell, ausser kleinen Blutgefässen, noch drei grössere Organe, nämlich: 1) die Speiseröhre, 2) die grosse Körperpulsader (Aorta) und endlich 3) ein ebenfalls sehr grosses Gefäss, die untere Hohlvene, ihren Weg nehmen. An seiner Peripherie ist das Zwerchfell an den Schwertfortsatz des Brustbeins, die sechs unteren Rippen und die oberen Lendenwirbel festgeheftet. Sein peripherer Abschnitt ist fleischig, die Mitte sehnig.

Wirkung: Da sich das Zwerchfell in die Brusthöhle hineinwölbt, so ist es klar, dass sich diese Wölbung bei der Zusammenziehung des Muskels abflachen muss, d. h. also, der höchste Punkt des Zwerchfells tritt in diesem Falle erheblich nach abwärts. Wenn dies aber so ist, so muss sich der Brustraum durch diese Zusammenziehung erweitern. Dieser vergrösserte Raum wird nun dadurch ausgefüllt, dass die Luft in demselben Maasse von aussen her in die Athmungsorgane hinein-

gesogen wird, als das Zwerchfell sich abflacht, d. h. also das Zwerchfell ist ein Muskel, welcher die Einathmung zu Stande bringt. Indem sich aber das Zwerchfell bei der Einathmung zusammenzieht, muss es zu gleicher Zeit die in der Bauchhöhle gelegenen Organe nach abwärts drängen, so dass eine Hervorwölbung der vorderen Bauchwand eintritt.

4. Die Bauchmuskeln.

Die Bauchmuskeln sind in den vorderen und den beiden seitlichen Bauchwandungen gelegen. Man unterscheidet: 1) den äusseren schrägen Bauchmuskel (*M. obliquus abdominis externus*), 2) den inneren schrägen Bauchmuskel (*M. obliquus abdominis internus*), 3) den queren Bauchmuskel (*M. transversus abdominis*), 4) den graden Bauchmuskel (*M. rectus abdominis*), von denen die drei ersten in drei übereinanderliegenden Schichten angeordnet sind, während der grade Bauchmuskel zwischen den sehnigen Ausbreitungen der letzteren eingeschlossen ist (s. Fig. 46). Die drei erstgenannten Muskeln und ihre Sehnen (Aponeurosen) sind in der Fläche ausgebreitet und hautartig: sie treffen sich sämmtlich in einem genau in der Mittellinie des Körpers gelegenen sehnigen Streifen, der sogen. weissen Linie (*Linea alba*), welche sich vom Brustbein bis zur Schoossfuge erstreckt und nur durch eine Einziehung, den Nabel, unterbrochen ist. Oben sind diese drei Muskeln an den 6 unteren Rippen befestigt, und zwar der äussere schräge Bauchmuskel an der Aussenfläche derselben, der innere schräge am unteren Thoraxrande, endlich der quere Bauchmuskel an der Innenfläche des Brustkorbs, insoweit die letztere vom Zwerchfell freigelassen wird. Unten sind sie am Darmbeinkamm und am Poupart'schen Bande angeheftet. Nach hinten hängen sie mit den starken Fascien des Rückens zusammen und nach medianwärts gehen sie, wie erwähnt, alle drei in die weisse Linie über. Der grade Bauchmuskel liegt zwischen den sehnigen Ausbreitungen der übrigen Muskeln, welche auf diese Weise eine Art von Scheide bilden, von welcher er eingeschlossen wird. Sein Ursprung liegt unten am oberen Rande des Schoosbeins zwischen Schoossfuge und Schoosshöcker, sein Ansatz befindet sich oben an den Knorpeln der vierten bis sechsten Rippe.

Der Faserverlauf der vier Bauchmuskeln ist ein derartiger, dass dieselben sich so zu sagen in allen Richtungen der Wind-

rose kreuzen. Der äussere schräge Bauchmuskel zieht von hinten und oben nach vorn und abwärts; der innere schräge verläuft im Gegentheil mit dem grössten Theile seiner Fasern von hinten und unten nach vorn und oben, die Fasern des queren Bauchmuskels liegen sämmtlich in horizontaler Richtung, der gerade Bauchmuskel wiederum verläuft senkrecht dazu in die Längsrichtung des Körpers. Die Folge dieses verschiedenartigen Faserverlaufs ist, dass die Bauchmuskeln bei einer gemeinsamen Zusammenziehung im Stande sind, einen sehr gleichmässigen und vollkommenen Druck auf die Baucheingeweide auszuüben. Die Gesammtheit aller vier Bauchmuskeln hat man daher auch unter der Bezeichnung Bauchpresse zusammengefasst. Wenn sich die Bauchpresse zusammenzieht, so kann dadurch einerseits das Zwerchfell nach oben gedrängt werden (wie dies bei jeder Ausathmung der Fall ist), andererseits der in den Baucheingeweiden enthaltene Inhalt nach aussen entleert werden. Die Zusammenziehung der Bauchmuskeln kann aber auch noch in einem anderen Sinne wirken. Wenn nämlich das Becken fest steht, so müssen dieselben den Brustkorb und damit den ganzen Oberkörper nach vorn ziehen, wie dies z. B. bei Verbeugungen der Fall ist. Wird aber der Brustkorb durch andere Muskeln festgehalten, so müssen die Bauchmuskeln bei ihrer Contraction den vorderen Theil des Beckens heben, wie dies bei gewissen turnerischen Uebungen, so z. B. bei der Wage nach vorn oder auch bei den verschiedenartigsten Schwungübungen nach vorn, stattfindet.

Der Leistenkanal nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über Eingeweidebrüche.

Dicht oberhalb des Poupart'schen Bandes, zur Seite des graden Bauchmuskels, werden die übrigen Bauchmuskeln durch einen schrägen Kanal durchbohrt, den sogen. Leistenkanal, durch welchen beim Manne ein ziemlich derber Strang hindurchtritt, welcher sich aus verschiedenen Gefässen und Nerven zusammensetzt (s. Fig. 46). Wenn dieser Kanal nun einigermaassen weit ist, kann es vorkommen, dass bei einer starken Zusammenziehung der Bauchmuskeln die stark zusammengepressten Baucheingeweide, insbesondere Darmschlingen, in denselben hineintreten und sogar nach aussen bis unter die Haut hervorgedrängt werden. Einen derartigen Durchbruch der Baucheingeweide durch den Leistenkanal hat man als Leistenbruch bezeichnet.

Beim weiblichen Geschlecht ist der Leistenkanal bedeutend enger als beim männlichen und oft selbst nach Entfernung der Haut nur mit Mühe wahrzunehmen. Das Vorkommen von Leistenbrüchen beim Weibe gehört demzufolge zu den Seltenheiten.

Das Heraustreten eines solchen Leistenbruches unter die Haut kann manchmal ganz plötzlich, so z. B. bei irgend einer schweren Turnübung oder beim Heben von schweren Gewichten, stattfinden und pflegt dann auch von einem lebhaften Schmerzgefühl begleitet zu sein; in diesem Falle muss das betreffende Individuum sich sofort aller körperlichen Anstrengungen enthalten und einen Arzt zu Rathe ziehen. Besteht ein derartiger Bruch bereits längere Zeit, so macht derselbe oft genug keinerlei Beschwerden, wenn das betreffende Individuum nicht besondere Leistungen vollführt, bei denen eine stärkere Zusammenziehung der Bauchmuskeln erfolgt. Geschieht jedoch das letztere, so können sich mehr und mehr Baueingeweide durch den Leistenkanal nach aussen drängen, sodass sich der Bruch vergrössert und zuletzt an dieser Stelle eine starke Geschwulst entstehen kann.

In der ersten Zeit kann ein solcher Bruch nach seinem Heraustritt oft noch ohne Schwierigkeit durch den Leistenkanal wieder in die Bauchhöhle zurückgeschoben werden. Wird alsdann eine sogen. Bruchband auf die vordere Oeffnung des Leistenkanals gelegt, so gelingt es meistens, den Bruch zurückzuhalten und ein erneutes Hervortreten der Baueingeweide zu verhindern. Wenn jedoch die Eingeweide sich in zu grosser Masse durch den Leistenkanal hervordrängen, so kann es vorkommen, dass dieselben sich nicht wieder zurückschieben lassen oder sogar in dem engen Kanal einklemmen, was dann ein sehr ernstes und lebensgefährliches Vorkommnis darstellt.

Wenn nun die Frage aufgeworfen wird, ob ein mit einem Eingeweidebruch behaftetes Individuum schwere Turnübungen vornehmen oder sich sonstigen stärkeren Muskelanstrengungen aussetzen darf, so muss darauf erwidert werden, dass dies nur dann gestattet sein kann, wenn der Betreffende ein vollkommen gut sitzendes und die Bruchpforte genau verschliessendes Bruchband besitzt. Denn sonst muss jede stärkere Zusammenziehung der Bauchmuskeln, wie sie ja bei so vielen Turnübungen vorkommt, nur dazu dienen, noch mehr Eingeweide durch die Bruchpforte nach aussen zu

drängen und den Bruch zu vergrössern. Andererseits können Leute, welche ein gut sitzendes Bruchband tragen, erfahrungsgemäss reiten, springen und turnen, ohne dass ihnen dies den geringsten Schaden zufügt. Sitzt das Bruchband schlecht oder zu locker, wie es z. B. vorkommen kann, wenn die elastische Feder desselben durch längeren Gebrauch abgenutzt ist, so kann sich mitunter der Unfall ereignen, dass sich die Eingeweide trotz des Bruchbandes und unter demselben hervordrängen. Der Bruch kann dann durch den Federdruck des letzteren abgeklemmt werden, was zu grossen Schmerzen und unangenehmen Erscheinungen Veranlassung geben kann. In diesem Falle muss das Bruchband sofort abgenommen und der Bruch wieder in die Bauchhöhle zurück gebracht werden, worauf dann ein neues, besseres Bruchband angelegt werden kann. Übrigens können die Brüche keineswegs allein in Folge von schweren körperlichen Übungen, sondern z. B. auch bei Hustenanfällen durch Stoss, Schlag oder Fall entstehen, d. h. unter allen Umständen, bei denen einerseits eine plötzliche Zusammenziehung der Bauchmuskulatur, andererseits eine Sprengung der Bauchwandungen erfolgen kann.

Ausser den Leistenbrüchen giebt es noch die sogen. Nabelbrüche und Schenkelbrüche, bei denen ebenfalls Baueingeweide aus der Bauchhöhle bis nach aussen vordringen und bis unter die Haut gelangen. Bei den Nabelbrüchen findet sich an der Stelle des Nabels ein kleines rundliches Loch in der weissen Linie vor, in welches sich die Eingeweide hineindrängen, wie man dies beim Husten oder Schreien deutlich fühlen kann. Diese Art von Brüchen kommt besonders häufig bei kleinen Kindern in dem ersten Lebensjahre vor. Die vorhin erwähnten Schenkelbrüche treten durch den sogen. Schenkelkanal hindurch, d. h. durch jene Lücke, welche unterhalb des Poupart'schen Bandes gelegen ist, und durch welche auch noch die grossen Schenkelgefässe hindurchgehen (s. Fig. 38). Diese Art von Brüchen hat ihren Namen daher, weil sie nach ihrem Austritt aus dem Schenkelkanal (s. auch Fig. 46) unter die Haut des Oberschenkels gelangen. Während die Leistenbrüche fast nur beim männlichen Geschlecht vorkommen, sind die Schenkelbrüche beim weiblichen Geschlecht um so häufiger. Im Übrigen gilt für die Behandlung der Nabel- und Schenkelbrüche genau dasselbe, was vorher bei den Leistenbrüchen hierüber gesagt worden ist.

5. Die Rückenmuskeln.

Die Rückenmuskeln bilden eine sehr kräftig entwickelte Gruppe von Muskeln, welche an der Rückseite des Rumpfes gelegen sind und sich vom Kopf bis zum Steissbein nach abwärts erstrecken. Zu dieser Gruppe (s. folg. S. Fig. 47) gehören ausser einigen unwichtigeren noch folgende grössere Muskeln: 1) der Mönchskappen- oder Trapezmuskel, 2) der breite Rückenmuskel mit dem grossen Rollmuskel, 3) der Rautenmuskel und 4) der gemeine Rückenstrecker.

1. Der Mönchskappen- oder Trapezmuskel (*M. cucullaris* oder *trapezius*) ist ein ziemlich breiter, platter Muskel, welcher seinen Namen daher hat, dass seine Form eine gewisse Ähnlichkeit mit derjenigen einer Mönchskapuze oder auch eines Trapezes zeigt, dessen lange Seite (Basis) der Wirbelsäule entsprechen würde. Der Muskel entspringt in einer sehr langen Linie, nämlich zunächst an der oberen Nackenlinie des Kopfes, sodann mittelst des Nackenbandes von sämtlichen Halswirbeldornen und endlich direct von sämtlichen Brustwirbeldornen. Seine Fasern verlaufen sämtlich von der Wirbelsäule nach seitwärts, indem sie dabei etwas zusammenfliessen und setzen sich schliesslich am lateralen Ende des Schlüsselbeins, an der Schulterhöhe und der ganzen übrigen Schultergräte fest.

Wirkung: Wenn sich sämtliche Fasern des Kappenmuskels contrahiren, so wird die ganze Schulter nach rückwärts gezogen, wie dies z. B. auf das Commando „richtet Euch“ oder „Brust heraus“ geschieht. Wenn dagegen die oberen Fasern des Muskels allein in Thätigkeit treten, so muss die Schulter gehoben werden, wie das z. B. beim Achselzucken geschieht. Indessen treten diese oberen Fasern auch ganz besonders dann in Wirksamkeit, wenn eine Last auf der Schulter oder auch in der Hand getragen wird, da in beiden Fällen die Last die Schulter nach abwärts drücken oder ziehen müsste, wenn sich die contrahirten Muskelfasern dem nicht widersetzen würden. Die untersten Fasern des Kappenmuskels dagegen würden eher dazu dienen, die Schulter abwärts zu ziehen, wie dies z. B. geschieht, wenn Jemand im Streckstütz auf dem Barren eine stramme Haltung einzunehmen versucht.

2. Der breite Rückenmuskel (*M. latissimus*) ist ebenso wie der vorige Muskel dicht unter der Haut gelegen und nur

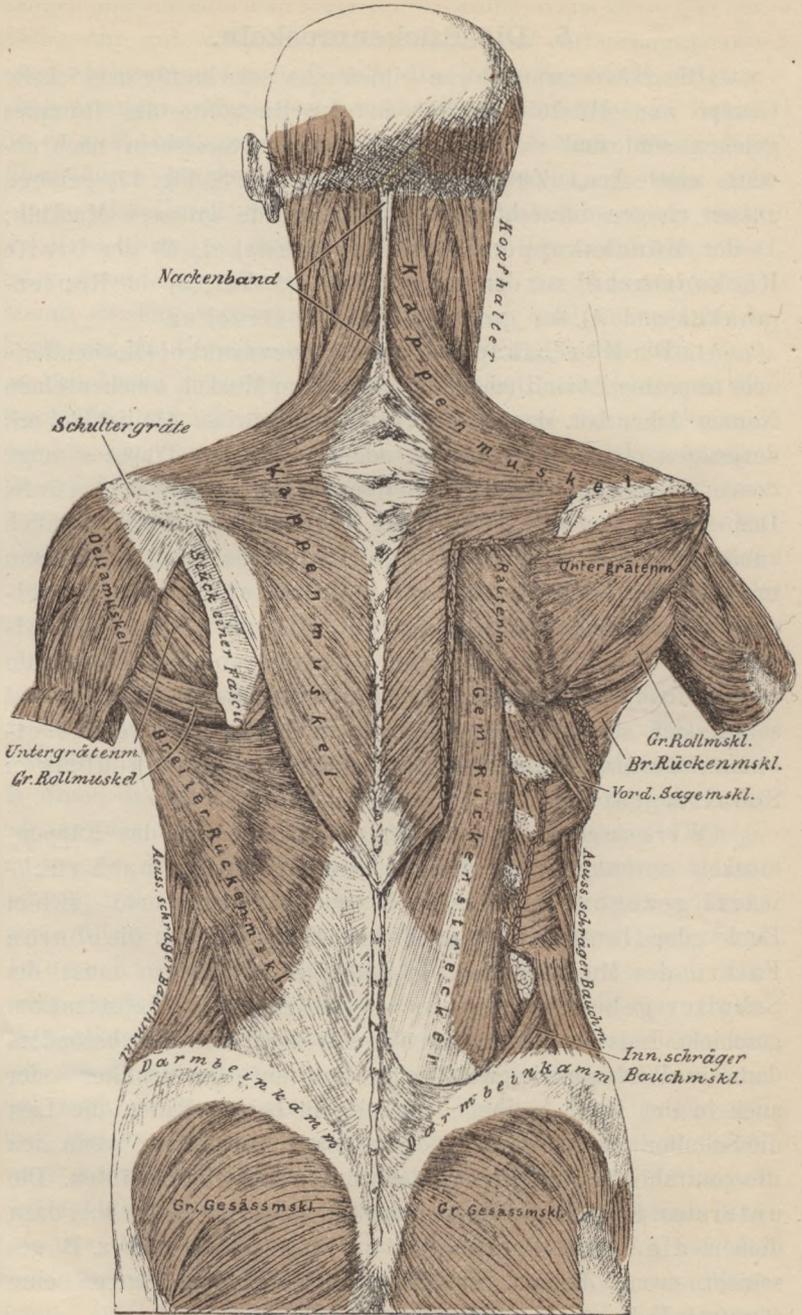


Fig. 47.

Die Muskeln des Rückens.

Rechts sind ein Theil des Kappemuskel, der ganze Deltamuskel und der breite Rückenmuskel entfernt.

oben auf eine kurze Strecke von demselben bedeckt. Seine Fasern entspringen von den Dornen der vier unteren Brust-, sowie sämtlicher Lenden- und Kreuzbeinwirbel, ferner vom hinteren Theile des Darmbeinkammes und sogar noch von den vier unteren Rippen; sie verlaufen alsdann schräge nach oben, indem sie mehr und mehr zusammenfließen und sich schliesslich an den Kleinhöckerdorn des Oberarmbeins ansetzen.

Mit dem breiten Rückenmuskel verschmilzt der bedeutend kleinere sogen. grosse Rollmuskel (*M. teres major*), welcher vom unteren Winkel des Schulterblattes entspringt und sich wie der vorige Muskel am Kleinhöckerdorn des Oberarmbeins ansetzt.

Wirkung: Der breite Rückenmuskel zieht bei seiner Contraction den erhobenen Oberarm nach abwärts, wie dies z. B. geschieht, wenn wir einen Schlag von oben nach unten ausführen. Der Muskel wird dem zu Folge auch ganz besonders bei den sogen. Schwadrons- oder Säbelhieben in Thätigkeit treten, bei denen eben der Hieb weniger mit dem Handgelenk als mit dem ganzen Arm ausgeführt wird. Eine sehr wichtige Rolle spielt der Muskel ferner bei jener schwierigen Turnübung am Reck, welche man als „Wage nach vorn“ bezeichnet; hier dient er fast allein dazu, um die Last des gestreckten Körpers in der horizontalen Lage zu erhalten. Indessen auch bei einem jeden Aufzug in den Beugehang, wie z. B. am Reck oder der wagenrechten Leiter wirkt dieser Muskel mit, indem er den Oberarm an den Körper heranzieht. Ist der herabgezogene Arm dem Körper genähert, so kann ihn der breite Rückenmuskel fernerhin noch nach einwärts drehen, wie dies z. B. geschieht, wenn sich Jemand ein Taschentuch aus der hinteren Rocktasche nehmen will. Da der breite Rückenmuskel auch noch von den vier unteren Rippen entspringt, so wird er auch im Stande sein, die letzteren zu heben, d. h. zur Einathmung beizutragen. Dazu gehört aber die Voraussetzung, dass das Oberarmbein fest steht, sei es nun, dass das letztere fest aufgestützt wird, sei es, dass dasselbe durch irgend welche Muskeln festgehalten und somit an der Bewegung gehindert wird.

Der grosse Rollmuskel dient dazu, den Oberarm einwärts zu drehen, wenn das Schulterblatt durch andere Muskeln in seiner natürlichen Lage erhalten wird. Steht der Oberarm fest, so würde dieser Muskel im Stande sein, den unteren Winkel des Schulterblattes seitwärts zu ziehen.

3. Der Rautenmuskel (*M. rhomboideus*) führt seinen Namen daher, weil er eine vierseitige, rautenähnliche Form zeigt. Der Muskel entspringt von den Dornen der zwei untersten Hals- und vier obersten Brustwirbel und zieht alsdann schräg nach unten und seitwärts, um sich schliesslich an dem ganzen medialen Rande des Schulterblattes anzuheften.

Wirkung: Der Rautenmuskel dient hauptsächlich dazu den unteren Winkel des Schulterblattes in seine normale Lage, d. h. also nach medianwärts zurückzuführen, wenn derselbe durch andere Muskeln (den vorderen Sägemuskel und grossen Rollmuskel) vorher lateralwärts gezogen war.

4. Der gemeine Rückenstrecker (*M. extensor dorsi communis*) ist ein langer und aus vielen kleinen Portionen zusammengesetzter Muskel, welcher zu beiden Seiten der Wirbeldornen gelegen ist und sich von der hinteren Fläche des Kreuzbeins bis zum Hinterhauptbein nach aufwärts erstreckt. Der Muskel entspringt unten vom Kreuzbein, dem hinteren Abschnitt des Darmbeinkammes und den Lendenwirbeln, bekommt jedoch weiter aufwärts auch noch von den Rippen und den übrigen Wirbeln kleinere Muskelportionen, welche schliesslich alle die Richtung nach aufwärts nehmen. Seine Ansatzpunkte sind ebenfalls an den Rippen, den Wirbelquerfortsätzen und schliesslich am Hinterhauptbein (untere Nackenlinie) gelegen. Eine genauere Schilderung derselben erscheint wegen ihres complicirten Verhaltens überflüssig.

Wirkung: Wenn sich der linke und der rechte Rückenstrecker gemeinsam zusammenziehen, so müssen sie, ihrem Namen entsprechend, die Wirbelsäule strecken, wie dies besonders beim Heben schwerer Lasten, aber auch bei den mannigfachen Turnübungen geschieht. Wirkt nur einer von den beiden Rückenstreckern, so muss die Wirbelsäule durch ihn nach der betreffenden Seite hingezogen werden. Wenn sich also z. B. der Rückenstrecker der rechten Seite contrahirt, so muss die Wirbelsäule nach der rechten Seite hinübergezogen werden.

Wird in jugendlichem Alter der Rückenstrecker der einen Seite auf diese Weise dauernd im Zustande der Zusammenziehung erhalten, so kann es zu einer von jenen seitlichen Verkrümmungen der Wirbelsäule kommen, welche früher (S. 67) eingehend geschildert sind. Da sich ferner der Muskel aus vielen kleinen Portionen zusammensetzt, welche unter Umständen, jede für sich,

zur Zusammenziehung gebracht werden können, so folgt daraus, dass durch ihn auch die seitliche Drehung der Wirbel nach links oder rechts (nicht blos die seitliche Beugung derselben) hervorgebracht werden kann. Wie man aus dem Vorhergehenden ersieht, ist der gemeine Rückenstrecker derjenige Muskel, welcher bei den verschiedenartigen Bewegungen der Wirbelsäule die hervorragende Rolle spielt.

Unter dem Nackentheil des gemeinen Rückenstreckers, ganz in der Tiefe, liegen noch einige kleine Muskeln, welche hauptsächlich dazu dienen, die seitliche Drehung und die Hebung des Kopfes auszuführen. Da dieselben Bewegungen aber auch durch die obersten Fasern des Kappenmuskels, des gemeinen Rückenstreckers und des Kopfhalters in viel kräftigerer und energischerer Weise ausgeführt werden können, so erscheint es überflüssig auf die tiefen Nackenmuskeln hier näher einzugehen.

6. Die Muskeln der oberen Extremität.

Zu den Muskeln der oberen Extremität werden folgende Gruppen gerechnet: a) die Schultermuskeln, b) die Oberarmmuskeln, c) die Unterarmmuskeln und endlich d) die Handmuskeln.

a) Die Schultermuskeln.

Zu den Schultermuskeln gehören: 1) ein äusserer Schultermuskel, der dreiseitige oder Deltamuskel, 2) ein vorderer, der Unterschulterblattmuskel und endlich 3) zwei hintere, der Obergräten- und der Untergrätenmuskel.

1) Der dreiseitige oder Deltamuskel (*M. deltoideus*) ist ein starker massiger Muskel, welcher recht eigentlich die Wölbung der Schulter hervorbringt. Personen, bei denen dieser Muskel schwach entwickelt ist, haben wie man sich ausdrückt „eckige Schultern“. Die Ursprungslinie des Deltamuskels entspricht genau der Ansatzlinie des Kappenmuskels, d. h. also, der Deltamuskel entspringt vom lateralen Ende des Schlüsselbeins, von der Schulterhöhe und der ganzen übrigen Schultergräte und bedeckt alsdann das obere Ende des Oberarmbeins vollkommen. Seine Fasern fliessen nach unten spitzwinklig zusammen und setzen sich schliesslich an der Rauigkeit des Oberarmbeins fest.

Wirkung: Wenn sich sämtliche Fasern des Deltamuskels zusammenziehen, so wird der Arm im Schultergelenk

seitwärts bis zur Horizontalen gehoben. Soll eine weitere Hebung des Armes bis zur Senkrechten erfolgen, so kann dies nicht mehr allein der Deltamuskel bewirken, sondern es treten alsdann die untersten Fasern des vorderen Sägemuskels und wahrscheinlich auch die obersten Fasern des Kappemuskels in Wirksamkeit, welche gemeinsam das Schulterblatt in der Weise drehen, dass der untere Winkel desselben nach seitwärts rückt. Eine jede ausgiebigere Hebung des Armes geht also, wie bereits früher erwähnt wurde, Hand in Hand mit einer solchen Drehung des Schulterblattes; übrigens kann man die letztere auch sehr deutlich fühlen, wenn man sich bei irgend einem Menschen den unteren Winkel des Schulterblattes abtastet und denselben den Arm erheben lässt. Wirken nur die vorderen Fasern des Deltamuskels, so wird der Arm nach vorn gezogen; in umgekehrter Weise wird er durch seine hinteren Fasern nach hinten bewegt. Indem die vorderen und hinteren Fasern abwechselnd wirken, tritt somit die sog. Pendelbewegung des Armes ein. Von den gymnastischen Übungen sind es ganz besonders die Hantelübungen, bei denen dieser Muskel in Wirksamkeit tritt und durch welche er somit auch kräftig entwickelt wird. In geringerem Grade ist er auch bei den Schwungübungen am Barren in Thätigkeit, indem seine vorderen und hinteren Fasern auf das Hin- und Herpendeln des Körpers einen Einfluss üben können, wenn der Oberarm im Streckstütz festgestellt ist. Abgesehen davon wird jedoch dieser Muskel im Allgemeinen beim Geräthturnen verhältnismässig wenig in Thätigkeit gesetzt.

2. Der Unterschulterblattmuskel (*M. subscapularis*) entspringt von der ganzen Vorderfläche des Schulterblattes und zieht dicht vor dem Schultergelenk zum kleinen Oberarmhöcker hin, an welchem er sich festsetzt.

Wirkung: Der Muskel ist ein reiner Einwärtsroller des Oberarmbeins, welche Bewegung, wie wir wissen, nebenbei auch noch von zwei bedeutend grösseren Muskeln, nämlich dem grossen Brustmuskel und breiten Rückenmuskel ausgeführt werden kann.

3. Der Obergräten- und der Untergrätenmuskel (*M. supraspinatus* und *infraspinatus*) entspringen aus den gleichnamigen Gruben an der hinteren Fläche des Schulterblattes und ziehen zum grossen Oberarmhöcker hin. Der Obergrätenmuskel passiert auf diesem Wege die Lücke, welche

zwischen dem Schultergewölbe und dem Schultergelenk gelegen ist.

Wirkung: Beide Muskeln müssen bei ihrer Zusammenziehung den Oberarm nach auswärts (hinten rollen). Der Obergrätenmuskel für sich allein ist auch noch im Stande bis zu einem gewissen Grade zur Hebung des Oberarmbeins beizutragen. Allerdings ist seine Kraft nur eine sehr geringe, da er an einem kurzen Hebelarm angreift, während ja der Deltamuskel (vermöge seines Ansatzes in der Mitte des Oberarmbeins) mittelst eines sehr langen Hebelarmes auf die obere Extremität wirkt.

b) Die Oberarmmuskeln.

Die Oberarmmuskeln werden in zwei Hauptgruppen eingetheilt, nämlich: 1) Beuger (Flexoren) und 2) Strecker (Extensoren), von denen die erstere Gruppe die vordere Seite, die zweite Gruppe die hintere Seite des Oberarms einnimmt. Es ist zu beachten, dass diese Beuge- und Streckmuskeln zwar am Oberarm gelegen sind, jedoch der Hauptsache nach dazu dienen, den Unterarm zu beugen oder zu strecken.

1. Die Beugemuskeln.

Zu den Beugemuskeln des Oberarms gehören: 1) der zweiköpfige Muskel, 2) der Raben-Armmuskel, 3) der innere Oberarmmuskel. (S. folg. S. Fig. 48).

1. Der zweiköpfige Oberarmmuskel (*M. biceps brachii*), auch kurzweg als Biceps bezeichnet, entspringt mit dem einen Kopfe dicht oberhalb des Gelenkkopfes des Schulterblattes, mit dem zweiten Kopf vom Rabenschnabelfortsatz. Nach abwärts vereinigen sich die beiden Köpfe zu einer gemeinsamen Sehne, welche sich an der Rauhigkeit der Speiche ansetzt. Der Biceps bildet bei seiner Zusammenziehung einen derben Wulst, welcher an der Vorderfläche des Oberarms wohl bei jedem einigermaßen kräftigen Menschen deutlich fühlbar ist, wenn der Unterarm kräftig gebeugt wird.

Wirkung: Da die Rauhigkeit der Speiche bei einwärts gedrehter Hand nach hinten gekehrt ist, so muss der Biceps bei seiner Zusammenziehung stets zuerst den Unterarm und die Hand nach auswärts drehen, wenn die letzteren vorher in der sogen. Pronationsstellung (Einwärtsdrehung) sich befanden. Ist die Hand dagegen bereits vollständig auswärts gedreht, so muss der zweiköpfige Muskel als ein kräftiger Beuger des Unterarmes

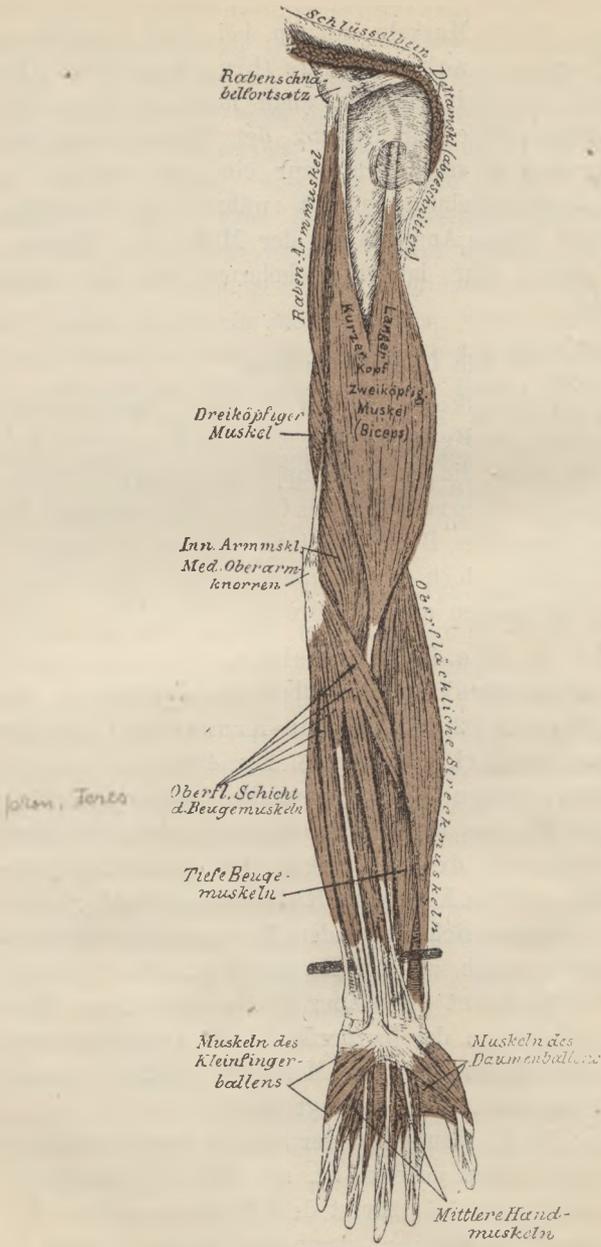


Fig. 48.

Die Muskeln der oberen Extremität (von vorn gesehen.)
Zwischen der oberflächlichen und tiefen Schicht der Beugemuskeln des Unterarmes steckt ein schwarzer Stab. Die Hohlhandaponeurose ist entfernt.

wirken. Der Biceps tritt hauptsächlich in Thätigkeit an Hänge- und Schwebegeräthen (so z. B. beim Aufzug am Reck) und pflegt dem zu Folge auch bei Reckturnern am Besten entwickelt zu sein. Da der Muskel, wie oben erwähnt, erst dann seine volle Wirksamkeit entfalten kann, wenn Unterarm und Hand völlig auswärts gedreht sind, so wird es verständlich, warum wir uns am kräftigsten und häufigsten mittelst des sogen. Untergriffes an irgend einem Hängegeräth in die Höhe ziehen können. Auch beim Rudern und beim Heben schwerer Gewichte bis zur Schulterhöhe wird dieser Muskel ganz besonders in Thätigkeit treten müssen.

2. Der Raben-Arm-muskel (*M. coraco-brachialis*) entspringt vom Rabenschnabelfortsatz und setzt sich (etwa in der Mitte des Oberarmbeins) an dessen medialer Fläche fest.

Wirkung: Der Muskel muss bei seiner Zusammenziehung den Oberarm an den Körper heranziehen (*adduciren*), wie dies z. B. bei der sogen. militärischen Haltung des Körpers geschieht.

3. Der innere Arm-muskel (*M. brachialis internus*) ist grösstentheils vom Biceps bedeckt und stellt einen zwar nicht langen, aber ziemlich kräftigen Muskel dar, welcher von der unteren Hälfte des Oberarmbeins (vordere Fläche) entspringt und dicht vor dem Ellbogengelenk nach abwärts zieht, um sich schliesslich an der Rauigkeit der Elle anzusetzen.

Wirkung: Der Muskel ist ein kräftiger und reiner Beuger des Unterarmes und wird somit unter den gleichen Bedingungen seine Wirksamkeit entfalten müssen, wie es der Biceps thut, wenn er den Unterarm beugt.

2. Die Streckmuskeln.

Die Streckmuskeln des Oberarms bilden eigentlich einen einzigen, aus mehreren Portionen zusammengesetzten Muskel, welchen man als den dreiköpfigen Oberarm-muskel (*M. triceps brachii*) oder auch kurzweg als *Triceps* bezeichnet hat. Die drei Portionen dieses Muskels werden als langer, äusserer und innerer Kopf unterschieden. Der lange Kopf entspringt dicht unterhalb des Gelenkkopfes des Schulterblattes, der äussere und innere Kopf von der hinteren Fläche des Oberarmbeins und zwar derart, dass der äussere Kopf mehr oben gelegen ist und den inneren zum Theil bedeckt. Nach abwärts vereinigen sich alle drei Köpfe zu einer gemein-

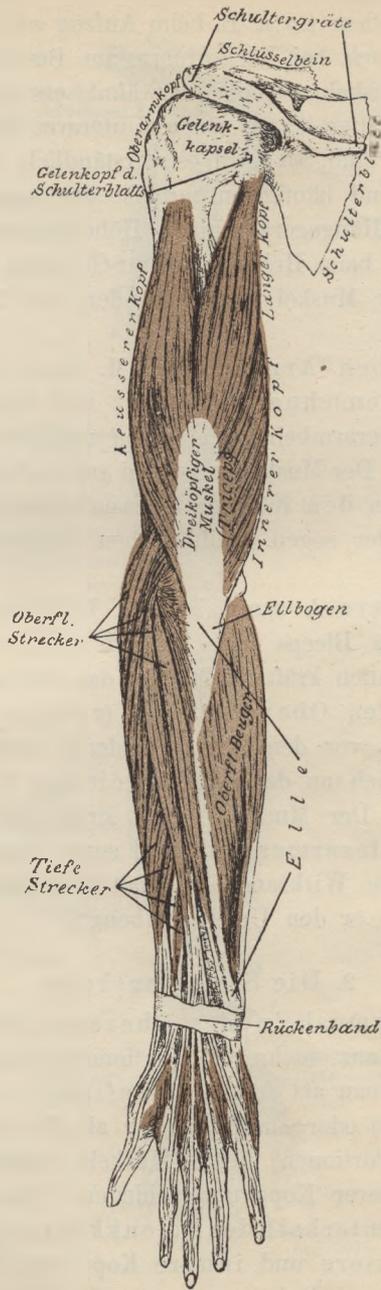


Fig. 49.

Die Muskeln der oberen Extremität (von hinten gesehen). Das Schulterblatt ist zur Hälfte weggesägt, der Deltamuskel entfernt.

samen Sehne, welche sich am Ellbogenfortsatz (Ellbogen) ansetzt.

Wirkung: Der Triceps ist der einzige Strecker des Unterarmes und wird als solcher besonders bei allen gymnastischen Uebungen in Thätigkeit treten müssen, bei denen die Arme aus der Beugstellung in die Streckstellung gebracht werden. Von den Turngeräthen ist es hauptsächlich der Barren, bei welchem dieser Muskel andauernd angestrengt ist. Eine nicht minder wichtige Rolle spielt dieselbe für den Boxer, da von seiner Entwicklung hauptsächlich die Kraft der Stösse oder Schläge abhängig ist, welche dabei ausgetheilt werden. Auch wenn ein Gewicht von der Schulter aus senkrecht nach aufwärts gestemmt wird, ist es dieser Muskel, welchem dabei die Hauptleistung zufällt.

c) Die Unterarmmuskeln.

Die Muskeln des Unterarmes sind beim Menschen durch ihre grosse Zahl und Mannigfaltigkeit ausgezeichnet, wie dies auch notwendigerweise der Fall sein muss, da wir mit der Hand eine grosse Menge von äusserst feinen und vielseitigen Bewegungen ausführen können. Nicht mit Unrecht wird ja die Hand „das Werkzeug der Werkzeuge“ genannt und der vielseitigen Brauchbarkeit dieses Werkzeuges muss auch eine bedeutende Menge von Muskeln entsprechen. Was nun die letzteren betrifft, so hat man dieselben zunächst ihrer Lage und zum Theil auch ihrer Wirkung nach in zwei Hauptgruppen, nämlich: 1. die Beugemuskeln oder Beuger (Flexoren) und 2. die Streckmuskeln oder Strecker (Extensoren) eingetheilt. Die Beugemuskeln nehmen den vorderen und medialen Abschnitt, die Streckmuskeln den hinteren und lateralen Theil des Unterarms ein ¹⁾. Bei beiden Gruppen hat man nun gemäss ihrer Wirkung folgende Arten von Muskeln auseinander zu halten, nämlich Muskeln, welche: 1) die Handwurzel bewegen, 2) die Finger beugen oder strecken und 3) Muskeln, welche die Hand bezw. den Unterarm einwärts oder auswärts drehen. Dementsprechend finden wir nun unter den Beugemuskeln: 1) die Einwärtsdreher der Hand, 2) die Finger-

¹⁾ Bei diesen Bezeichnungen wird, wie dies auch früher immer geschehen ist, von der Annahme ausgegangen, dass sich der Unterarm und die Hand im Zustande völliger Auswärtsdrehung (Supination) befinden, d. h. also, dass die Hohlhand nach vorn bezw. nach aufwärts gedreht ist.

beuger und 3) die sogen. Handwurzelbeuger d. h. diejenigen Muskeln vor, welche bei gemeinsamer Wirkung die Handwurzel nach der vorderen oder Hohlhandseite hin bewegen. Die Streckmuskeln setzen sich in gleicher Weise zusammen: 1) aus den Auswärtsdrehern der Hand, 2) aus den Fingerstreckern d. h. denjenigen Muskeln, welche die Fingerglieder strecken und endlich 3) aus den sogen. Handwurzelstreckern, welche indessen ihren Namen mit Unrecht führen, da dieselben bei ihrer Zusammenziehung die Handwurzel weit über die gerade Linie hinaus zu beugen d. h. also nach der Handrückenseite hin zu bewegen im Stande sind. Indessen hat man sie als Handwurzelstrecker bezeichnet, weil sie mit den Streckmuskeln zusammenliegen und man bisher keinen passenderen Namen für dieselben finden konnte.

Wenngleich mit dem Ebengesagten das wirklich Wichtigste und Nothwendige über die Unterarmmuskeln erschöpft ist, so mögen doch noch im Nachfolgenden für denjenigen, welcher ein näheres Interesse für die Leistungen der einzelnen Muskeln hat, die letzteren genauer aufgezählt und betreffs ihrer Wirkungsweise, sowie ihrer Ursprünge und Ansätze eingehender beschrieben werden. Hierbei sei noch vorausgeschickt, dass sowohl die Beuge- wie die Streckmuskeln aus je einer oberflächlichen und tiefen Schicht bestehen. Die oberflächliche Schicht der Beuger entspringt vom medialen (inneren) Oberarmknorren, die oberflächliche Schicht der Strecker vom lateralen (äusseren) Oberarmknorren. Die tiefe Schicht der Beuger wie der Strecker findet dagegen an den Oberarmknorren keinen Platz mehr und rückt mit ihren Ursprüngen in Folge dessen auf die beiden Unterarmknochen und das Zwischenknochenband herunter. Die tiefen Beugemuskeln sind dabei an der Vorderfläche, die tiefen Streckmuskeln an der Rückenfläche des Unterarms gelegen. Betreffs der Ansätze der sogen. Handwurzelbeuger und Handwurzelstrecker wäre noch die allgemeine Regel zu merken, dass dieselben der Basis des ersten und des fünften Mittelhandknochens zustreben. Die einzelnen Muskeln dieser beiden Gruppen verhalten sich nun folgendermassen:

1. Oberflächliche Beuger.

Zu den oberflächlichen Beugern gehören: 1) der runde Einwärtsdrehler (M. pronator teres); 2) der radiale Hand-

wurzelbeuger (*M. flexor carpi radialis*); 3) der lange Hohlhandmuskel (*M. palmaris longus*); 4) der oberflächliche

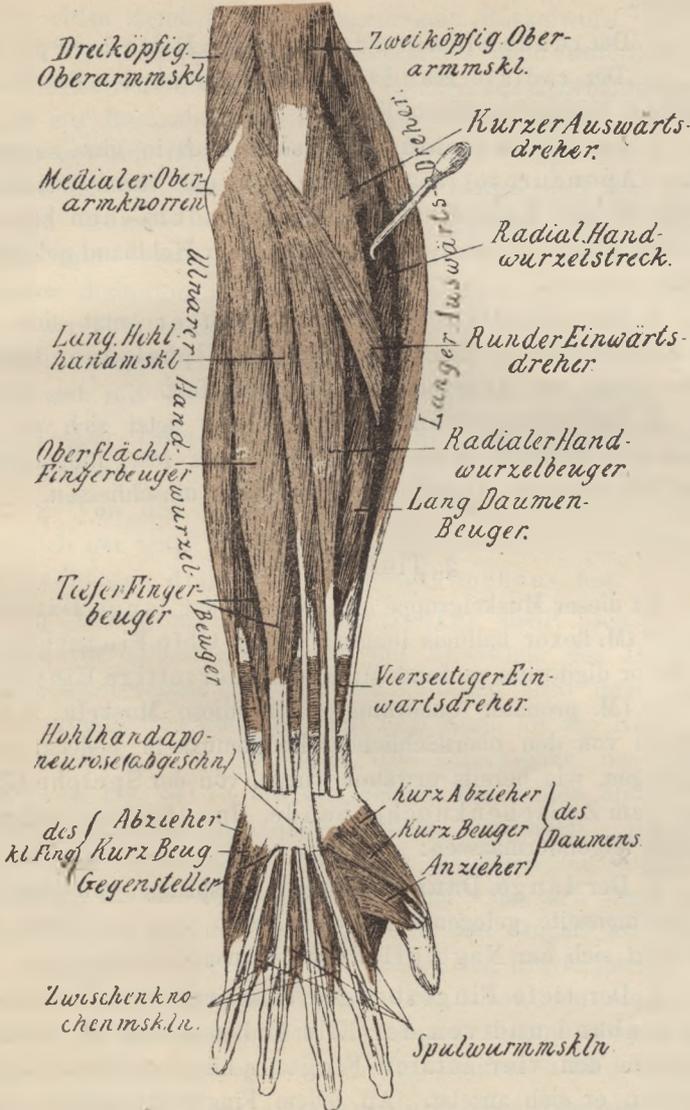


Fig. 50.

Die Muskeln des Unterarmes und der Hand (vordere Seite). Die Streckmuskeln des Unterarmes sind mit einem Haken seitwärts gezogen.

Fingerbeuger (*M. flexor digitorum sublimis*); 5) der ulnare⁴⁾ Handwurzelbeuger (*M. flexor carpi ulnaris*).

⁴⁾ Ulnar ist alles, was an der Seite der Elle (Ulna), radial alles, was an der Seite der Speiche (Radius) gelegen ist.

Alle diese Muskeln entspringen, wie bereits erwähnt wurde, von dem medialen Oberarmknorren und setzen sich wie folgt fest:

1. Der runde Einwärtsdreher an der Mitte der Speiche.
2. Der radiale Handwurzelbeuger an der Basis des zweiten Mittelhandknochens.
3. Der lange Hohlhandmuskel läuft in eine sehnige Haut (Aponeurose) aus, welche sich mit ihren äussersten Zipfeln an den Köpfchen der Mittelhandknochen befestigt und alle unter der Haut befindlichen, in der Hohlhand gelegenen Gebilde bedeckt.
4. Der oberflächliche Fingerbeuger setzt sich mit vier Sehnenzipfeln an den Basen der Mittelfalangen sämtlicher Finger mit Ausnahme des Daumens fest.
5. Der ulnare Handwurzelbeuger setzt sich an der Basis des fünften Mittelhandknochens fest, indem dabei seine Sehnenfasern allseitig das Erbsenbein umschliessen.

2. Tiefe Beuger.

Zu dieser Muskelgruppe gehören: 1) der lange Daumenbeuger (*M. flexor hallucis longus*); 2) der tiefe Fingerbeuger (*M. flexor digitorum profundus*); 3) der vierseitige Einwärtsdreher (*M. pronator quadratus*). Alle diese Muskeln, welche natürlich von den oberflächlichen Beugemuskeln bedeckt sind, entspringen, wie bereits erwähnt wurde, von der Speiche, Elle oder dem Zwischenknochenbände. Im Einzelnen verhalten sie sich folgendermaassen:

1. Der lange Daumenbeuger entspringt von dem an der Daumenseite gelegenen Knochen, also von der Speiche, und setzt sich am Nagelglied des Daumens fest.
2. Der tiefe Fingerbeuger entspringt vom Zwischenknochenband und von der Elle und geht mit vier Sehnenzipfeln zu den vier letzten Fingern hin, an deren Nagelgliedern er sich ansetzt. An jedem Finger durchbohrt dabei seine Sehne diejenige des oberflächlichen Fingerbeugers, welcher, wie dies bereits erwähnt wurde, nur bis zur Basis des zweiten Fingergliedes geht.
3. Der vierseitige Einwärtsdreher liegt am unteren Ende der beiden Unterarmknochen (Vorderfläche), indem seine Fasern in querer Richtung von der Elle zur Speiche verlaufen.

3. Die oberflächlichen Streckker.

Die oberflächlichen Streckmuskeln des Unterarmes bilden einen ziemlich stark ausgeprägten Muskelwulst, welchen wir an der Daumenseite des Unterarmes dicht unterhalb des Oberarmknorrens fühlen (s. Fig. 51). Von hier aus ziehen ihre Sehnen jedoch zur Rückseite des Unterarmes und der Hand. Zu dieser Gruppe gehören folgende Muskeln: 1) der lange Auswärtsdreher (*M. supinator longus*); 2) der lange und der kurze radiale Handwurzelstrecker (*M. extensor carpi radialis longus* und *brevis*); 3) der gemeine Fingerstrecker (*M. extensor digitorum communis*) und endlich 4) der ulnare Handwurzelstrecker (*M. extensor carpi ulnaris*). Alle diese Muskeln entspringen vom lateralen Oberarmknorren und setzen sich mit ihren Endsehnen in folgender Weise fest.

1. Der lange Auswärtsdreher am Griffelfortsatz der Speiche.

2. Von den beiden radialen Handwurzelstreckern setzt sich der lange an der Basis des zweiten, der kurze an der Basis des dritten Mittelhandknochens fest.

3. Der gemeine Fingerstrecker theilt sich in vier Sehnen, für sämtliche Finger mit Ausnahme des Daumens; diese Sehnen setzen sich mit dem mittleren Theil ihrer Fasern an der Basis des zweiten, mit dem Reste an der Basis des dritten Fingergliedes fest. Die Strecksehne des vierten Fingers (s. Fig. 51) ist mit den Sehnen des dritten und fünften Fingers durch je eine quere Brücke verbunden. Hierdurch erklärt sich die Thatsache, dass man bei gebeugten Fingern so schwer im Stande ist, den vierten Finger für sich allein, d. h. ohne Mitbewegung des dritten und fünften Fingers zu erheben (zu strecken) — eine Thatsache, welche den Klavierspielern viel Verdruss zu bereiten pflegt und sogar schon den einen oder anderen veranlasst hat, sich die ebenerwähnten sehnigen Verbindungsbrücken auf operativem Wege entfernen zu lassen.

4. Der ulnare Handwurzelstrecker setzt sich an der Basis des fünften Mittelhandknochens fest.

Die Sehnen der sämtlichen oberflächlichen Streckmuskeln werden in der Nähe des Handgelenkes durch einen queren, zum Theil mit dem Unterarmknochen verwachsenen Bandstreifen, das sogen. quere Handrückenband, in ihrer Lage erhalten. Dieser quere Bandstreifen besitzt jedoch keine Selbstständigkeit,

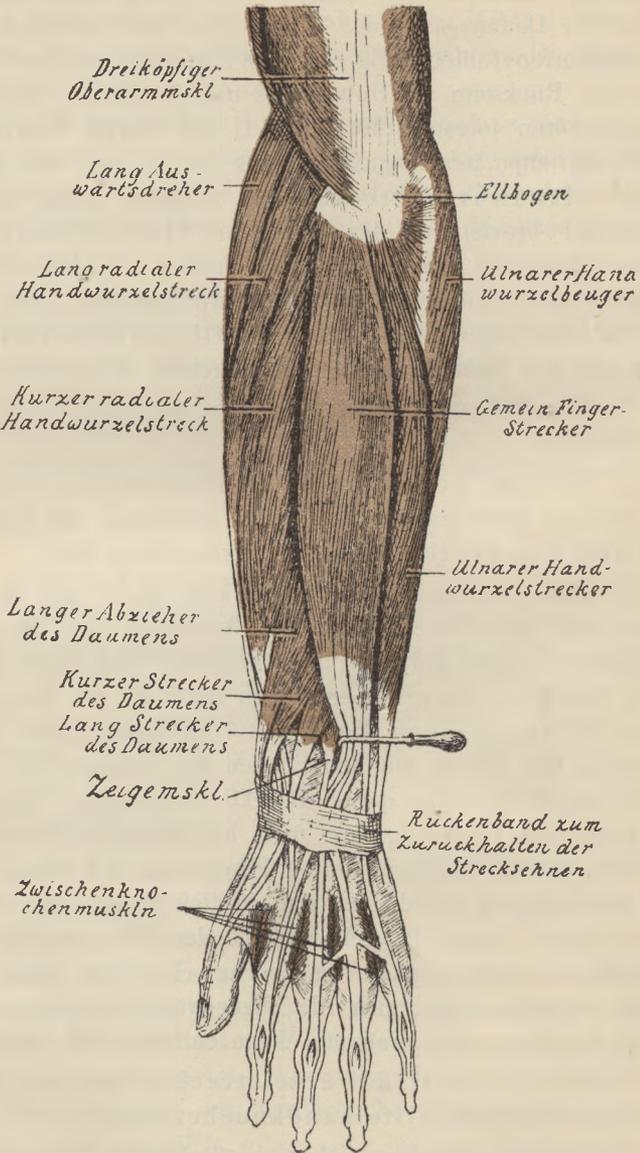


Fig. 51.

Die Muskeln des Unterarmes und der Hand (Rückseite).
Der gemeine Fingerstrecker ist mit einem Haken seitwärts gezogen, um die tiefen Streck-
muskeln (s. auch Fig. 49) zu zeigen.

sondern ist lediglich in die Fascie eingewebt, welche den ganzen Unterarm umhüllt.

4. Die tiefen Strecker.

Diese Muskelgruppe liegt, ihrem Namen entsprechend, zum grössten Theile unter der vorigen Muskelgruppe verborgen und nur ihre Sehnen brechen durch eine Lücke zwischen dem langen Auswärtsdreher und den radialen Handwurzelstreckern zum Daumen und Zeigefinger hindurch, welche beiden Finger sie auch bei ihrer Zusammenziehung bewegen (Fig. 50). Zu dieser Gruppe gehören: 1) der lange Abzieher des Daumens (*M. abductor pollicis longus*); 2) der kurze Strecker des Daumens (*M. extensor pollicis brevis*); 3) der lange Strecker des Daumens (*M. extensor pollicis longus*); 4) der Zeigefingermuskel (*M. indicator*) und endlich 5) der kurze Auswärtsdreher (*M. supinator brevis*). Alle diese Muskeln finden am Oberarmknorren keinen Platz mehr und sind deshalb mit ihren Ursprüngen auf die Elle, Speiche und das Zwischenknochenband hinabgerückt, an deren Rückseite sie gelegen sind. Ihre Ansätze verhalten sich folgendermaassen:

1. Der lange Abzieher des Daumens setzt sich an der Basis des ersten Mittelhandknochens fest.

2. Der kurze Strecker des Daumens setzt sich an der Basis des ersten Fingergliedes fest.

3. Der lange Strecker des Daumens an der Basis des Nagelgliedes.

4. Der Zeigefingermuskel (Zeigemuskel) geht mit seiner Sehne in die Strecksehne des Zeigefingers über, indem seine Endfasern bis zum Nagelgliede des letzteren gelangen.

5. Der kurze Auswärtsdreher (s. Fig. 50) entspringt nicht allein von der Elle, sondern auch von der Kapsel des Ellbogengelenkes und zieht mit seinen Fasern schräg nach abwärts zur Speiche, deren laterale Seite er hakenförmig umgreift, um sich schliesslich an ihre Vorderfläche festzusetzen. Der Muskel ist somit am hinteren oberen Abschnitt der beiden Unterarmknochen gelegen, d. h. er ist nicht allein in Bezug auf seine Wirkung, sondern auch auf seine Lage das Gegenstück zu dem vierseitigen Einwärtsdreher, welcher an der Vorderfläche der beiden unteren Enden der Speiche und Elle gelegen ist (s. Fig. 50).

Die Wirkung der Unterarmmuskeln.

Die Wirkung der Unterarmmuskeln ist, wie wir gesehen

haben, meistens durch ihre Namen gekennzeichnet und nur einige wenige unter ihnen müssen noch einer besonderen Erörterung in Bezug auf diesen Punkt unterzogen werden. Demgemäss wird der Unterarm und die Hand z. B. durch die Ein- und Auswärtsdreher in der bekannten Weise ein- und auswärts gedreht, wie dies bereits früher mehrfach genauer beschrieben worden ist. Nur für den langen Auswärtsdreher muss betont werden, dass derselbe seinen Namen eigentlich mit Unrecht führt, da er auf die Auswärtsdrehung einen nur geringen, ja vielleicht gar keinen Einfluss auszuüben im Stande ist; dagegen kann er sich an der Beugung des Unterarmes gemeinschaftlich mit den früher beschriebenen Oberarmmuskeln theiligen. Dass ferner die Fingerbeuger und Fingerstrecker diejenigen Fingerglieder beugen und strecken müssen, an welchen sie sich ansetzen, ist ebenfalls ohne genauere Erklärung verständlich. Etwas weniger leicht zu verstehen ist die Wirkung der Handwurzelbeuger und Handwurzelstrecker, von denen bereits oben erwähnt wurde, dass sie die Bewegungen im Handgelenke (Brachio-radialgelenk) ausführen. Wir haben in diesem Gelenk bekanntlich vier Hauptbewegungen, nämlich: 1) die Radialbeugung (Beugung nach der Speichenseite); 2) die Ulnarbeugung (Beugung nach der Ellenseite); 3) die Dorsalbeugung (nach der Seite des Handrückens hin) und endlich 4) die Volarbeugung (nach der Hohlhandseite hin) unterschieden. Wenn sich nun z. B. der ulnare Handwurzelstrecker zusammenzieht, so wird die Hand in etwas schräger Richtung zugleich nach der Ellen- und Handrückenseite (Streckseite) hin bewegt. Wirken dagegen der ulnare Handwurzelbeuger und Handwurzelstrecker zusammen, so wird die Hand lediglich nach der Speichenseite hin gezogen. Der ulnare und radiale Handwurzelstrecker müssen bei ihrer gemeinsamen Contraction wiederum die Hand nach der Handrückenseite, die beiden Handwurzelbeuger nach der Hohlhandseite hin bewegen. Jeder einzelne von diesen Muskeln wird dagegen wiederum, ähnlich wie der vorhin erwähnte ulnare Handwurzelstrecker, einen mehr schrägen Zug auf die Hand ausüben müssen. Der lange Hohlhandmuskel muss bei seiner Zusammenziehung die sehnige Ausbreitung (Aponeurose) spannen, welche, wie bereits erwähnt, unmittelbar unter der Haut der Hohlhand gelegen und dazu bestimmt ist, die in der Tiefe der Hohlhand befindlichen Weichtheile vor Druck zu schützen. Diesem Umstande verdanken wir die Möglichkeit, dass wir selbst die härtesten

Gegenstände fest angreifen können, ohne in der Hohlhand Schmerzen zu empfinden.

Sehnen- oder Schleimscheiden.

Die Sehnen der Streckmuskeln, ebenso wie die der Beugemuskeln, sind in der Nähe des Handgelenkes auf eine Strecke von mehreren Centimetern hin von dünnwandigen hautartigen Scheiden umschlossen, welche mit Schleim gefüllt sind. Diese Scheiden hat man als Sehnen- oder Schleimscheiden bezeichnet. Auch an der ganzen Beugeseite der Finger sind die Sehnen des oberflächlichen und tiefen Fingerbeugers von ähnlichen Schleimscheiden umschlossen, woher es auch kommt, dass diese Sehnen selbst bei stärkster Beugung nicht unter der Haut deutlich hervortreten und fühlbar werden, wie dies doch bei anderen Sehnen der Fall ist. Die allgemeine Bedeutung der Schleimscheiden liegt darin, dass die von ihnen umschlossenen Sehnen in der schleimigen Flüssigkeit sehr leicht hin und her gleiten, ohne sich an den Nachbartheilen, insbesondere den nahegelegenen Knochen, zu reiben. Diese Sehnenscheiden können übrigens auch der Sitz von schmerzhaften Entzündungen werden, so z. B. wenn die in ihnen befindlichen Sehnen sehr oft und sehr stark hin und her gezerrt oder auch wenn sie durch eine directe Gewalt, z. B. Schlag oder Stoss, verletzt werden. Entzündungen von Sehnenscheiden sind immer unangenehm, weil sie sehr leicht zu Steifigkeit des betreffenden Gliedes führen können, indem die Sehnenscheide mit der Sehne verwächst. Wenn sich in einer solchen Sehnenscheide eine grössere Menge von Schleim ansammelt, so kann es vorkommen, dass sich dieselbe an einer nachgiebigeren Stelle stark ausdehnt und dann als ein harter Knoten unter der Haut fühlbar wird. Solche Zustände hat man als „Ueberbeine“ bezeichnet. Man könnte beim Betasten der letzteren glauben, dass es sich hier um einen festen Körper, vielleicht um ein abnormes Knochenstückchen handeln könne; indessen ist es nur die stark mit Flüssigkeit gefüllte und später erheblich verdickte Scheide, welche diesen Eindruck macht. Man kann sich derartige Ueberbeine an der Hand z. B. durch übermässige Klavierübungen, am Fusse durch den Druck von Stiefeln zuziehen — jedoch überhaupt durch alle diejenigen Einwirkungen, welche eine häufig wiederholte Reizung der Sehnenscheide und eine dadurch bedingte stärkere Absonderung von schleimiger Flüssigkeit hervorrufen.

d) Die Muskeln der Hand.

Die Muskeln der Hand (s. Fig. 50) werden in folgende drei Gruppen eingetheilt: 1) die Muskeln des Daumenballens, 2) die Muskeln des Kleinfingerballens, 3) die mittleren Handmuskeln.

α. Die Muskeln des Daumenballens.

Diese Muskelgruppe ist zwischen den Mittelhandknochen des Daumens und Zeigefingers gelegen und bildet den starken Wulst, welchen man an der Hohlhandseite des Daumens besonders dann deutlich hervortreten sieht, wenn man den Daumen dem Zeigefinger nähert. Hierzu gehören: 1) der kurze Abzieher des Daumens (*M. abductor pollicis brevis*); 2) der kurze Beuger des Daumens (*M. flexor pollicis brevis*); 3) der Gegensteller des Daumens (*M. opponens pollicis brevis*); 4) der Anzieher des Daumens (*M. adductor pollicis*). Alle diese Muskeln entspringen vom radialen Handwurzelhöcker (mit Ausnahme des Anziehers, welcher vom dritten Mittelhandknochen herkommt) und setzen sich an der Kapsel des Gelenkes zwischen dem Mittelhandknochen und ersten Daumengliede fest — nur der Gegensteller ist direct am ersten Mittelhandknochen angeheftet.

Die Wirkungsweise dieser Muskeln ist durch den Namen gekennzeichnet.

β. Die Muskeln des Kleinfingerballens.

Die Muskeln des Kleinfingerballens bilden den Wulst, welchen wir an der Ellenseite der Handwurzel und Mittelhand wahrnehmen können. Die drei Muskeln, welche diese Gruppe zusammensetzen, sind so wenig kräftig entwickelt, dass wir uns damit begnügen können, lediglich ihre Namen zu erwähnen, welche zu gleicher Zeit die Wirkung derselben kennzeichnen. Wir unterscheiden: 1) den Abzieher (*M. abductor*), 2) den kurzen Beuger (*M. flexor brevis*) und 3) den Gegensteller (*M. opponens digiti minimi*), von denen der erstere am stärksten entwickelt ist und dem zu Folge auch am besten functionirt.

γ. Die mittleren Handmuskeln.

Zu den mittleren Handmuskeln gehören: 1) die sogen. Spulwurm- oder Regenwurmmuskeln (*Mm. lumbricales*) und 2) die Zwischenknochenmuskeln (*Mm. interossei*).

Die vier Spulwurmmuskeln entspringen von den vier Sehnen des tiefen Fingerbeugers und gehen mit ihrer Endsehne in die Strecksehne eines jeden Fingers über. Sie beugen das erste Fingerglied und strecken die beiden anderen, wie dies z. B. geschieht, wenn man Jemand einen Nasenstüber giebt. Auch die Geiger benutzen diese Muskeln beim Greifen der Saiten, wesshalb man sie auch als „Geiger-muskeln“ bezeichnet hat.

Die Zwischenknochenmuskeln sind in den Räumen zwischen den fünf Mittelhandknochen gelegen, von denen sie auch entspringen. Ihre Endsehnen gehen in die Strecksehnen des Fingers über. Man unterscheidet vier an der Handrückenseite und vier an der Hohlhandseite gelegene, von denen die ersteren die Finger spreizen, während die letzteren dazu dienen, die Finger zu schliessen, also einander zu nähern.

7. Die Muskeln der unteren Extremität.

Die Muskeln der unteren Extremität werden in folgende Hauptgruppen eingetheilt: a) die Hüftmuskeln; b) die Oberschenkelmuskeln; c) die Unterschenkelmuskeln und d) die Fussmuskeln.

a) Die Hüftmuskeln.

Die Hüftmuskeln werden wiederum in vordere und hintere eingetheilt.

α. Die vorderen Hüftmuskeln.

Zu den vorderen Hüftmuskeln gehören: 1) der grosse Lendenmuskel (*M. psoas major*) und der innere Darmbeinmuskel (*M. iliacus internus*); 2) der vierseitige Lendenmuskel (*M. quadratus lumborum*).

1. Der grosse Lendenmuskel entspringt hauptsächlich von den Lendenwirbeln, der innere Darmbeinmuskel aus der Darmbeingrube. Beide Muskeln vereinigen sich zu einer gemeinsamen Sehne, welche sich am kleinen Rollhügel des Oberschenkelbeins ansetzt.

Wirkung: Beide Muskeln müssen bei ihrer Zusammenziehung den Oberschenkel heben, d. h. also an den Leib heranziehen. Steht das Oberschenkelbein fest, wie z. B. in der

aufrechten Stellung des Menschen, so werden beide Muskeln die Lendenwirbelsäule und das Becken nach vornüber ziehen, wie dies z. B. bei tiefen Verbeugungen der Fall ist. Doch ist zu beachten, dass bei der letzteren Bewegung der Löwenantheil den Bauchmuskeln zufällt, welche bei ihrer Zusammenziehung eine ungleich kräftigere Wirkung als die ebengenannten beiden Muskeln entfalten müssen.

2. Der vierseitige Lendenmuskel entspringt vom hintersten Abschnitt des Darmbeinkammes und den Querfortsätzen der Lendenwirbel und setzt sich oben an der zwölften Rippe fest. Der Muskel hat, wie dies in seinem Namen liegt, eine vierseitige Form, und seine Fasern verlaufen in senkrechter Richtung.

Wirkung: Steht man auf dem linken Bein, so müsste die rechte Beckenhälfte nach abwärts sinken, wenn sie durch keinerlei Muskeln in ihrer Lage erhalten würde; zieht sich jedoch in dieser Stellung der rechte Lendenmuskel zusammen, so kann natürlich die rechte Beckenhälfte nicht mehr abwärts sinken, sondern muss in ihrer Gleichgewichtslage verbleiben. Auch beim Gehen oder Laufen müsste stets die unterstützte Beckenhälfte aufwärts und die entgegengesetzte nach abwärts steigen, sodass ein stetes Wackeln des Beckens sich bemerkbar machen würde, wenn dieser Muskel nicht vorhanden wäre. Ja es scheint Leute zu geben, welche nicht verstehen, diesen Muskel genügend zu benutzen und durch ihn das Becken festzustellen, sodass das letztere beim Gehen hin und her wackelt. Die beiden vierseitigen Lendenmuskel dienen also — kurz gesagt — dazu, das Becken beim Gehen, Stehen oder Laufen in seiner Gleichgewichtslage zu erhalten. Steht dagegen das Becken fest, so kann der vierseitige Lendenmuskel bei seiner Contraction die zwölfte Rippe nach abwärts ziehen, d. h. also zur Ausathmung beitragen.

β. Die hinteren Hüftmuskeln.

Die hinteren Hüftmuskeln bilden die Hauptmasse des sogen. Gesässes und heissen folgendermassen: 1) der grosse Gesässmuskel (*M. gluteus maximus*); 2) der mittlere Gesässmuskel (*M. gluteus medius*); 3) der kleine Gesässmuskel (*M. gluteus minimus*); 4) der birnförmige Muskel (*M. piriformis*); 5) der innere Hüftlochmuskel (*M. obturator internus*) mit den beiden Zwillingsmuskeln (*Mm. gemelli*); 6) der vierseitige Oberschenkelmuskel (*M. quadratus femoris*) und endlich 7) der äussere Hüftlochmuskel (*M. obturator externus*).

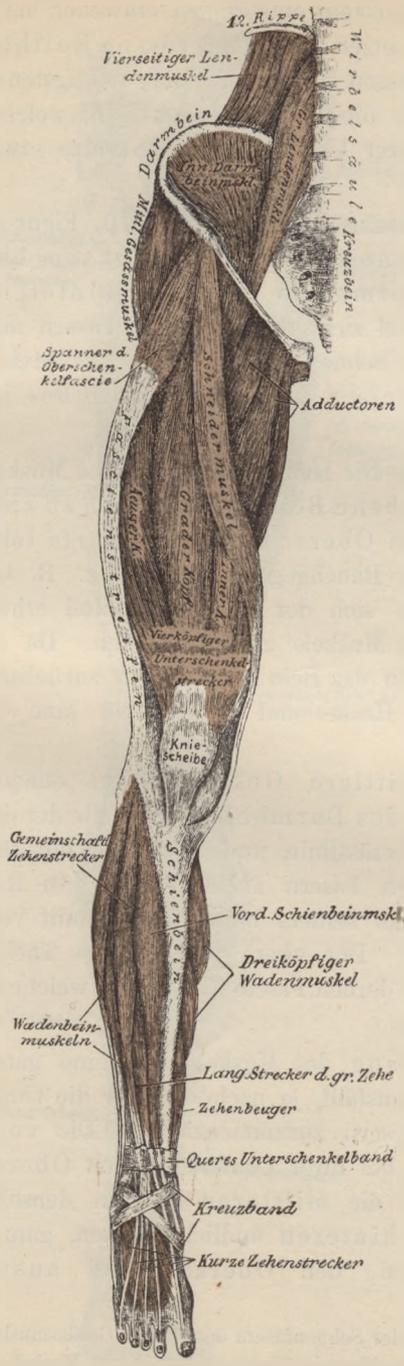


Fig. 52.
Die Muskeln der unteren Extremität (Vorderseite).

Alle diese Muskeln entspringen entweder am Kreuz- oder Hüftbein und setzen sich am grossen Rollhügel oder doch wenigstens in dessen Nähe fest. Die wichtigsten und massigsten unter ihnen sind die drei Gesässmuskeln, welche wir dem zu Folge betreffs ihrer Ursprünge und Ansätze etwas genauer besprechen wollen.

1. Der grosse Gesässmuskel, (s. Figur 47), der grösste Muskel dieser ganzen Gruppe, entspringt vom hintersten Abschnitt des Darmbeins und der hinteren Fläche des Kreuzbeins und zieht mit parallelen Fasern nach aussen und abwärts. Seine Sehne setzt sich dort hauptsächlich an der Oberschenkelleiste dicht unterhalb des grossen Rollhügels fest.¹⁾

Wirkung: Die Hauptthätigkeit dieses Muskels besteht wohl darin, das erhobene Bein nach hinten zu ziehen. Ausserdem kann er den Oberschenkel auswärts rollen. Auch das Vorstrecken der Bauchgegend (wie es z. B. beim Trabreiten stattfindet, wenn sich der Reiter im Sattel erhebt) ist auf die Thätigkeit dieses Muskels zurückzuführen. Da der Muskel bei seiner Contraction das Bein nach hinten zurückschnellt, so wird er auch beim Hoch- und Weitsprung eine wichtige Rolle spielen.

2. Der mittlere Gesässmuskel entspringt von der Aussenfläche des Darmbeins, oberhalb der dort befindlichen bogenförmigen Gesässlinie, und setzt sich mit fächerförmig zusammenschliessenden Fasern an dem grossen Rollhügel fest. Der Muskel ist an seinem hinteren Abschnitt von dem vorigen Muskel bedeckt. Der obere und vordere Theil desselben ist jedoch mit einer derben Fascie überzogen, welche dicht unter der Haut gelegen ist.

Die Wirkung des Muskels ist keine ganz einfache, da sie verschieden ausfällt, je nachdem sich die vorderen, mittleren oder hinteren Fasern zusammenziehen. Die vorderen Fasern müssen nämlich bei ihrer Contraction den Oberschenkel einwärts drehen, die mittleren Fasern denselben abziehen (abduciren), die hinteren endlich müssen, ganz im Gegensatz zu den vorderen, den Oberschenkel auswärts rollen.

¹⁾ Ein Theil der Sehnenfasern des grossen Gesässmuskels geht ausserdem in die Oberschenkel fascie über, so dass dieser Muskel auch im Stande ist bei seiner Zusammenziehung die letztere zu spannen.

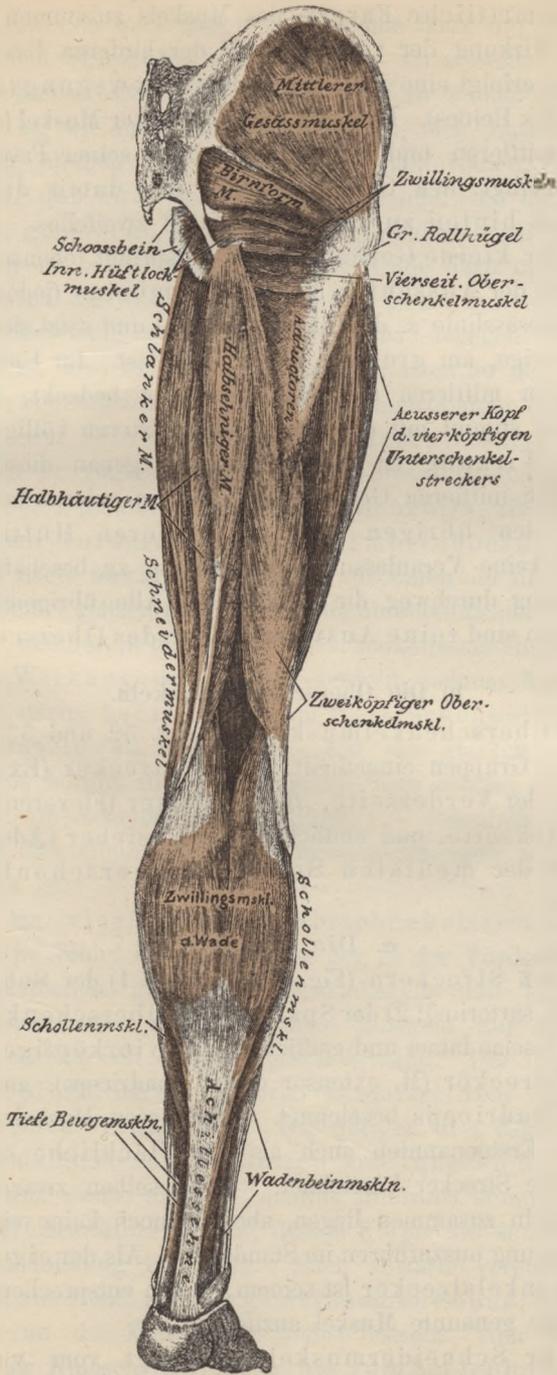


Fig. 53.
Die Muskeln der unteren Extremität (Rückseite).
Der grosse Gesässmuskel (vgl. Fig. 47) ist gänzlich weggenommen. 12

Wirken sämtliche Fasern des Muskels zusammen, so hebt sich die Wirkung der vorderen und der hinteren Fasern völlig auf und es erfolgt eine reine Abductionsbewegung (Auswärtsbewegen des Beines). Dass sich übrigens dieser Muskel (besonders mit dem mittleren und hinteren Abschnitt seiner Fasern) auch daran betheiligt, den Oberschenkel und damit das ganze Bein nach hinten zu ziehen, ist wohl zweifellos.

3. Der kleine Gesässmuskel entspringt, ebenso wie der vorige, von der Aussenfläche des Darmbeins (jedoch unterhalb der Gesässlinie s. d. Hüftbein Fig. 25) und setzt sich, ebenso wie der vorige, am grossen Rollhügel fest. Im Uebrigen ist er von dem mittleren Gesässmuskel völlig bedeckt, und sein Faserverlauf stimmt mit demjenigen des letzteren völlig überein.

Die Wirkung ist dementsprechend genau dieselbe, wie wir sie beim mittleren Gesässmuskel kennen gelernt haben.

Mit den übrigen kleinen hinteren Hüftmuskeln haben wir keine Veranlassung, uns genauer zu beschäftigen, da ihre Wirkung durchweg die gleiche ist. Alle übrigen hinteren Hüftmuskeln sind reine Auswärtsroller des Oberschenkels.

b) Die Oberschenkelmuskeln.

Die Oberschenkelmuskeln (s. Fig. 52 und 53) werden in folgende Gruppen eingetheilt: α) die Strecker (Extensoren), welche an der Vorderseite, β) die Beuger (Flexoren), welche an der Rückseite, und endlich γ) die Anzieher (Adductoren), welche an der medialen Seite des Oberschenkels gelegen sind.

α . Die Strecker.

Zu den Streckern (Fig. 52) gehören: 1) der Schneidermuskel (*M. sartorius*); 2) der Spanner der Oberschenkel fascie (*M. tensor fasciae latae*) und endlich 3) der vierköpfige Unterschenkelstrecker (*M. extensor cruris quadriceps*), auch kurzweg als *Quadriceps* bezeichnet. Von diesen Muskeln werden die beiden Erstgenannten auch als oberflächliche oder uneigentliche Strecker bezeichnet, weil dieselben zwar mit den Streckmuskeln zusammen liegen, aber dennoch keine eigentliche Streckbewegung auszuführen im Stande sind. Als der eigentliche Unterschenkelstrecker ist seinem Namen entsprechend der an dritter Stelle genannte Muskel anzusehen.

1. Der Schneidermuskel entspringt vom vorderen oberen Darmbeinhöcker und zieht alsdann als ein schmaler,

schlanker Streifen nach unten und medianwärts, um schliesslich medial vom Schienbeinhöcker seine Ansatzstelle zu finden.

Wirkung: Der Muskel führt insofern seinen Namen mit Recht, als er, wie man leicht fühlen kann, sich zusammenzieht, wenn man, ähnlich wie die Schneider beim Nähen, das eine Bein über das andere zu schlagen sucht. Ist der Unterschenkel gestreckt, so wird der Schneidermuskel bei seiner Contraction noch bis einem gewissen Grade dazu dienen, denselben fester an den Oberschenkel heranzuziehen, d. h. also die Streckung zu unterstützen. Ist dagegen das Knie gebeugt, so wird er, vermöge seines Ansatzes an der medialen Fläche des Schienbeins, bei seiner Zusammenziehung den Unterschenkel um seine Längsachse nach einwärts drehen. Auch kann er zugleich zur Beugung des letzteren beitragen.

2. Der Spanner der Oberschenkelfascie entspringt ebenfalls am vorderen oberen Darmbeinhöcker und verliert sich nach abwärts vollständig in einen an der lateralen Seite des Beines gelegenen, bis zum Knie hinabreichenden Sehnenstreifen, welcher in die starke Oberschenkelfascie eingewebt ist.

Die Wirkung des Muskels besteht, seinem Namen entsprechend, darin, bei gestrecktem Unterschenkel die Oberschenkelfascie zu spannen. Auf der starken Spannung dieser Fascie beruht auch die Thatsache, dass sich bei gestrecktem Beine der Oberschenkel hart anfühlt — jedenfalls erheblich härter, als dies allein durch die Zusammenziehung der Muskeln zu erklären ist.

3. Der vierköpfige Unterschenkelstrecker oder Quadriceps bildet die Hauptmasse der an der Vorderfläche des Oberschenkelbeines gelegenen Streckmuskeln und besteht aus vier Portionen oder Köpfen, welche indessen nur zum Theil wirklich deutlich von einander gesondert sind. Der lange oder grade Kopf (*M. rectus femoris*) entspringt vom vorderen unteren Darmbeinhöcker. Die übrigen drei Köpfe, welche man auch als äusseren, mittleren und inneren Kopf unterscheidet (*Mm. vastus externus, medius, internus*), kommen sämmtlich vom Oberschenkelbein, dessen Körper sie so ziemlich in ganzer Ausdehnung bedecken. Nach abwärts vereinigen sich sämmtliche vier Köpfe zu einer gemeinsamen Sehne, welche sich zum Theil an der Kniescheibe selbst festsetzt, zum Theil aber auch vor der Kniescheibe hinweg bis zum Schienbeinhöcker nach abwärts zieht, indem sie mit dem unteren Kniescheiben-

band untrennbar vereinigt ist. Dieser unterste Abschnitt der Sehne ist sehr deutlich durch die Haut hindurch zu fühlen. Man kann somit auch sagen, dass die Kniescheibe in die Sehne des vierköpfigen Unterschenkelstreckers eingelagert ist, da sie ja mit Ausnahme ihrer hinteren überknorpelten Fläche überall von den Sehnenfasern dieses Muskels umgeben ist.

Wirkung: Der vierköpfige Unterschenkelstrecker dient, wie dies in seinem Namen liegt, nur dazu, das gebeugte Knie wieder zu strecken. Von Wichtigkeit ist es, dass die Kniescheibe in seine Sehne eingelagert ist, da sich die letztere sonst bei der abwechselnden Beugung und Streckung auf dem unteren Ende des Oberschenkelbeines stark reiben würde, während die glatte Knorpelfläche der Kniescheibe auf dem letzteren leicht hin und her gleiten kann. Der vierköpfige Unterschenkelstrecker pflegt bei denjenigen Leuten am meisten entwickelt zu sein, welche schwere Lasten zu tragen gewohnt sind, weil ihnen dabei die Kniee einknicken würden, wenn sich dieser Muskel dem nicht widersetzte. Indessen auch bei Bergsteigern, sowie bei allen Leuten, welche viel zu gehen, zu laufen oder zu stehen haben, wird dieser Muskel stark in Anspruch genommen. Von den Turnübungen ist es besonders der Tiefsprung, bei welchem er nebst den Wadenmuskeln dazu dient, die Wucht des Falles zu tragen.

β. Die Beuger.

Die Beugemuskeln (Fig. 53) nehmen im Gegensatz zu den Streckmuskeln die Rückseite des Oberschenkels ein und heissen folgendermaassen: 1) der halbhäutige Muskel (*M. semimembranosus*); 2) der halbsehnige Muskel (*M. semitendinosus*); 3) der zweiköpfige Oberschenkelmuskel (*M. biceps femoris*), auch kurzweg *Biceps* genannt, welcher seinem Namen entsprechend sich aus einem langen und kurzen Kopf zusammensetzt. Alle diese Muskeln entspringen oben am Sitzbeinknorren, mit Ausnahme des kurzen Bicepskopfes, welcher von der Oberschenkelleiste herkommt. Ihre Ansätze verhalten sich folgendermaassen:

1. Der halbhäutige Muskel, so genannt wegen der hautartigen Beschaffenheit seiner oberen Sehne, setzt sich an der Rückseite des medialen Schienbeinknorrens fest.

2. Der halbsehnige Muskel, so bezeichnet wegen seiner langen verhältnismässig dünnen Endsehne, setzt sich mit der letzteren medial von dem Schienbeinhöcker fest.

3. Der zweiköpfige Oberschenkelmuskel zieht nach der Vereinigung seiner beiden Köpfe zum Wadenbeinköpfchen hin.

Wirkung: Wenn das Bein gestreckt ist und eine Zusammenziehung sämtlicher Beugemuskeln erfolgt, so muss der Unterschenkel gebeugt, d. h. nach hinten gezogen werden. Die Beugemuskeln müssen also auch in Thätigkeit treten, wenn der Unterschenkel, wie z. B. beim Hoch- und Weitsprung, kräftig nach hinten geschwungen wird. Auch beim Kniehang am Reck sind es selbstverständlicher Weise die Beuger des Oberschenkels, welche die Körperlast zu tragen haben. Ist dagegen der Unterschenkel bereits gebeugt, so muss derselbe durch eine isolirte Contraction des Biceps nach auswärts durch den halbhäutigen und halbsehnigen Muskel dagegen nach einwärts gedreht werden.

γ. Die Anzieher.

Die Anzieher (Adductoren) des Oberschenkels (Fig. 52) nehmen, wie bereits erwähnt, den medialen Theil des Oberschenkels ein, wo sie eine kräftig entwickelte besondere Muskelgruppe bilden. Zu der letzteren gehören: 1) der Kammmuskel (*M. pectineus*), 2) der schlanke Muskel (*M. gracilis*), 3) der lange Anzieher (*M. adductor longus*), 4) der kurze Anzieher (*M. adductor brevis*), 6) der grosse Anzieher (*M. adductor magnus*) und endlich 7) der kleine Anzieher (*M. adductor minimus*).

Alle diese Muskeln entspringen am Schoossbein und Sitzbein und setzen sich in verschiedener Höhe und Ausdehnung an der Oberschenkelkelleiste fest — mit Ausnahme des schlanken Muskels, welcher das Kniegelenk überschreitet und sich zusammen mit dem halbsehnigen und dem Schneidermuskel an die bereits oft erwähnte Stelle medial vom Schienbeinhöcker befestigt. Der grösste und stärkste Muskel dieser Gruppe ist der grosse Anzieher: er entspringt vom Sitzbeinhöcker und setzt sich fast an der ganzen Oberschenkelkelleiste fest.

Wirkung: Sämtliche Anzieher müssen, ihrem Namen entsprechend, bei ihrer Contraction die Beine einander nähern, wie dies z. B. geschieht, wenn wir beim Uebergang aus der nachlässigen in die militärische Haltung die Hacken zusammenschlagen. Auf dem Turnplatz wird diese Muskelgruppe verhältnissmässig wenig in Thätigkeit gesetzt: am meisten wird sie beim Klettern am Tau oder Mastbaum angestrengt, wo sie von dem Turner

dazu benutzt wird, um sich mit den Beinen an die letztgenannten Geräthe festzuklammern. Eine äusserst wichtige Rolle spielen die Adductoren jedoch für den Reiter, da die Festigkeit des Sitzes im Sattel hauptsächlich von ihrer Entwicklung abhängig ist.

Es möge hier zum Schluss noch einmal hervorgehoben werden, dass der Oberschenkel mit Ausnahme seines, zu den Streckern gerechneten Fascienspanners (s. S. 179) keine Abzieher besitzt, welche an ihm selbst gelegen sind. Die Muskeln, welche den Oberschenkel hauptsächlich abduciren, sind, wie bereits erwähnt, der mittlere und kleine Gesässmuskel, welche aber nicht zu den Oberschenkel-, sondern zu den hinteren Hüftmuskeln gehören.

Sämmtliche Oberschenkelmuskeln werden durch eine dicht unter dem Fettgewebe der Haut gelegene sehr starke Fascie eingehüllt, welche auch zwischen die drei eben beschriebenen Muskelgruppen Scheidewände hineinschiebt. Besonders stark ist diese Fascie an der lateralen Seite des Oberschenkels, wo die Sehne des Fascienspanners und zum Theil auch die des grossen Gesassmuskels in dieselbe hineinstrahlen und dort einen stärkeren Streifen nach Art eines Hosengalons bilden. Die Oberschenkel-fascie hat an einer Stelle (dicht unterhalb des Poupart'schen Bandes, etwas mehr medial gelegen) ein rundes Loch, durch welches eine starke Vene (die sogen. Rosenvene) aus dem Fettgewebe der Haut in die Tiefe tritt. Diese Oeffnung, markirt durch eine seichte Vertiefung, die eiförmige Grube, ist deswegen von Wichtigkeit, weil durch dieselbe die sogen. Schenkelbrüche unter die Haut des Oberschenkels gelangen (s. S. 146 und 152).

c) Die Unterschenkelmuskeln.

Die Muskeln des Unterschenkels werden ebenfalls in drei Gruppen eingetheilt, nämlich: α) die vorn gelegenen Strecker (Extensoren), β) die hinten gelegenen Beuger (Flexoren) oder Wadenmuskeln und endlich γ) die lateral gelegenen Wadenbeinmuskeln (Peronealgruppe)¹).

Betreffs der Ansätze dieser Muskeln möge man sich die allgemeine Regel merken, dass die sogen. Schienbeinmuskeln mit ihren Ansätzen der Basis des ersten Mittelfussknochens, die Wadenbeinmuskeln der Basis des fünften Mittelfussknochens zustreben.

¹) Perone ist der griechische Ausdruck für das Wadenbein.

α. Die Strecker.

Zu dieser Gruppe (s. Fig. 52) gehören: 1) der vordere Schienbeinmuskel (*M. tibiales anticus*), 2) der lange Strecker der grossen Zehe (*M. flexor hallucis longus*), 3) der lange Strecker der übrigen Zehen (*M. extensor digitorum longus*).

Diese Muskeln sind nun auch in der eben aufgezählten Reihenfolge neben einander gelegen, derart, dass der vordere Schienbeinmuskel hauptsächlich von dem Schienbein, der lange Strecker der grossen Zehe hauptsächlich von dem Zwischenknochenbände, endlich der lange Strecker der übrigen Zehen von dem Wadenbein seinen Ursprung nimmt. Die Ansätze dieser Muskeln verhalten sich folgendermaassen:

1. Der vordere Schienbeinmuskel zieht mit seiner Endsehne zu dem ersten Mittelfussknochen, setzt sich jedoch nicht an der Fussrückenseite dieses Knochens fest, sondern greift um den medialen Fussrand herum, um sich schliesslich an der Fusssohlenseite dieses Knochens und des ersten Keilbeins festzusetzen. Diese Einrichtung hat zur Folge, dass der Muskel besonders befähigt ist, den medialen Fussrand bei seiner Zusammenziehung zu heben.

Die Wirkung desselben besteht lediglich in der eben erwähnten Hebung des medialen Fussrandes.

2. Der lange Strecker der grossen Zehe ist der kleinste von allen dreien und gewöhnlich zwischen den beiden andern Muskeln dieser Gruppe etwas verborgen. Seine Endsehne befestigt sich am Nagelgliede der grossen Zehe.

Die Wirkung des Muskels ist durch den Namen bezeichnet.

3. Der lange Strecker der übrigen Zehen (auch kurzweg als langer Zehenstrecker bezeichnet), spaltet sich mit seiner Endsehne in vier Zipfel, welche sich an die beiden letzten Glieder der zweiten bis fünften Zehe in ganz ähnlicher Weise ansetzen, wie dies der gemeine Fingerstrecker an der Hand thut (s. S. 167). Von dem am meisten seitwärts gelegenen Theil des Muskels zweigt sich noch eine fünfte Sehne ab, welche sich an der Basis des fünften Mittelfussknochens befestigt. Diese Sehne nebst dem zugehörigen Muskelfleisch hat man auch als den dritten Wadenbeinmuskel (*M. peroneus tertius*) bezeichnet, obschon er eigentlich nur ein Stück des langen Zehenstreckers darstellt.

Die Wirkung ist ebenfalls im Namen gegeben, doch muss natürlich die Sehne des dritten Wadenbeinmuskels den lateralen Fussrand heben.

β. Die Beuger.

Die Beuger oder Wadenmuskeln werden in eine oberflächliche und eine tiefe Schicht eingetheilt. Zu der oberflächlichen Schicht gehört nur ein einziger Muskel, der dreiköpfige Wadenmuskel (*M. triceps surae*), welcher jedoch

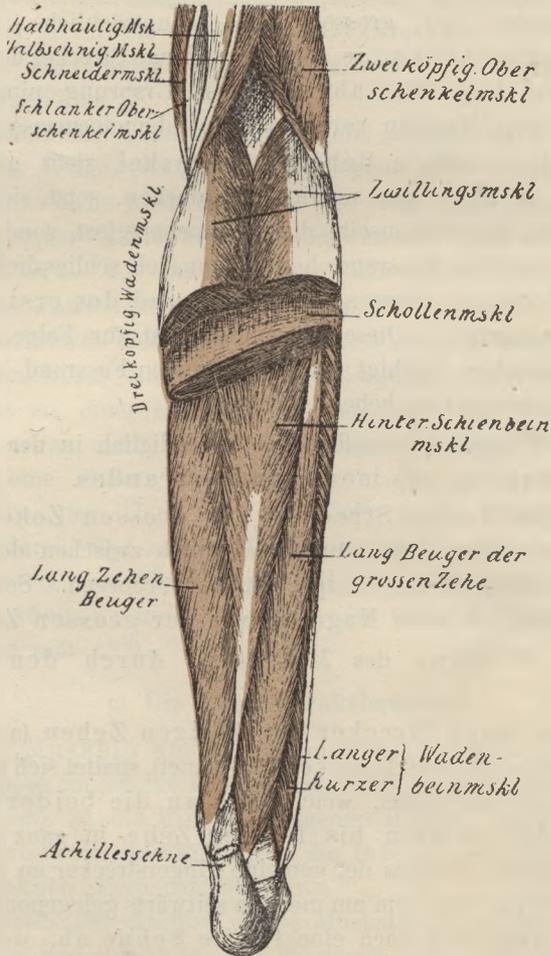


Fig. 54.
Die Unterschenkelmuskeln von hinten gesehen (rechtes Bein).
Der dreiköpfige Wadenmuskel ist zum grossen Theil abgeschnitten.

alle übrigen Muskeln dieser Gruppe fast vollständig bedeckt und zugleich durch seine Grösse und Rundung auffällt. Zur tiefen

Schicht gehören: 1) der hintere Schienbeinmuskel (*M. tibialis posticus*), 2) der lange Beuger der grossen Zehe (*M. flexor hallucis longus*), 3) der lange Beuger der übrigen Zehen (*M. flexor digitorum longus*).

1. Der dreiköpfige Wadenmuskel entspringt mit zwei Köpfen, den sogen. Zwillingmuskeln (*Mm. gemelli*, *M. gastrocnemius*) von den beiden Oberschenkelknorren, mit einem dritten, unter den beiden vorigen gelegenen Kopfe, dem Schollenmuskel (*M. soleus*) von dem oberen Ende des Schienbeins und Wadenbeins und bildet dann einen sehr dickbauchigen Muskel, von dessen grösserer oder geringerer Entwicklung hauptsächlich die Stärke der Wade abhängig ist. Seine drei Köpfe vereinigen sich nach abwärts zu einer sehr starken und etwas abgeplatteten Sehne, welche sich schliesslich am hinteren Ende des Fersenbeins festsetzt und unter der Haut sehr deutlich fühlbar ist. Wegen ihrer Lage und unter Berücksichtigung ihrer Stärke ist diese Sehne durch die besondere Bezeichnung Achillessehne ausgezeichnet worden.

Wirkung: Der dreiköpfige Wadenmuskel zieht bei seiner Contraction das hintere Ende des Fersenbeins aufwärts, sodass zu gleicher Zeit die Fussspitze gesenkt wird. Der Muskel tritt somit bei allen Uebungen in Thätigkeit, bei denen die Fussspitze nach abwärts bewegt wird, oder die Last des Körpers nicht auf dem ganzen Fussgewölbe, sondern auf der Fussspitze ruht. Er wird deswegen beim Stehen und Gehen, noch mehr aber beim Laufen, Springen und Tanzen in Action treten. Sehr starke Krafftleistungen hat er beim Tragen von schweren Lasten oder beim Bergsteigen auszuführen — noch stärker, wenn Jemand schwer belastet Berge hinauf oder hinunter klettert. Der Muskel pflegt somit am stärksten bei Lasträgern, Bergsteigern oder Tänzern entwickelt zu sein. Am schwächsten ist er bei denjenigen Leuten ausgebildet, welche hohe Hacken tragen und auf diese Weise durch eine untergeschobene Stütze dem Muskel seine Arbeitslast abnehmen bzw. ihn zur Unthätigkeit verdammen. Wer also eine kräftig entwickelte Wade besitzen will, darf keine hohen Hacken tragen.

2. Die drei Muskeln der tiefen Schicht entsprechen in ihren Bezeichnungen den drei an der Vorderseite gelegenen Streckmuskeln des Unterschenkels; auch sie entspringen an den beiden Unterschenkelknochen und dem Zwischenknochenbände, ohne jedoch dieselbe Reihenfolge im Bezug

auf ihre Ursprünge einzuhalten. Der hintere Schienbeinmuskul ist nämlich zwischen den beiden anderen Muskeln dieser Gruppe gelegen. Der Strecker der grossen Zehe entspringt vom Wadenbein und der Strecker der übrigen Zehen vom Schienbein. Die Ansätze und Wirkungen dieser Muskeln verhalten sich folgendermaassen:

a) Der hintere Schienbeinmuskul verläuft hinter dem medialen Knöchel zum medialen Fussrande, wo sich die Ausstrahlungen seiner Sehne am Schiffbein und den drei Keilbeinen festsetzen (s. Fig. 44).

Wirkung: Der Muskul bewegt den medialen Fussrand derartig nach einwärts, dass sich die ganze Fusssohle einwärts dreht, wie dies z. B. geschieht, wenn Matrosen mit Benutzung der Füsse an einem Mastbaum in die Höhe klettern. Nicht mit Unrecht ist er daher von den alten Anatomen als Schiffermuskul (*M. nauticus*) bezeichnet worden. Steht dagegen der Fuss fest auf dem Boden, so wird dieser Muskul dazu dienen, die Knochen des medialen Fussrandes derart zu stützen, dass sich der letztere nicht platt dem Boden anlegt. Der hintere Schienbeinmuskul trägt somit auch dazu bei, die Gewölbform des Fusses zu erhalten.

b) Der lange Beuger der grossen Zehe ist der stärkste Muskul dieser Gruppe, entsprechend dem Umstande, dass beim Gehen, Laufen, Springen und Tanzen die Last des ganzen Körpers hauptsächlich auf der grossen Zehe ruht. Der Muskul verläuft von seiner Ursprungsstelle längs der medialen Fläche des Fersenbeins zum Nagelglied der grossen Zehe hin.

Wirkung: Er beugt das Nagelglied der grossen Zehe.

c) Der lange Beuger der übrigen Zehen zieht hinter dem medialen Knöchel zur Fusssohle, wo sich seine Sehne mit derjenigen des Grosszehenbeugers kreuzt und dann mittelst vier Zipfeln an die Nagelglieder der vier letzten Zehen anheftet.

Die Wirkung des Muskels besteht in einer vollständigen Beugung der eben bezeichneten Zehen, wie sie weniger beim Laufen und Springen, als beim gewöhnlichen Gehen ausgeführt wird, um den Körper besser zu unterstützen.

Zu dieser Muskelgruppe gehörig ist noch der in der Kniekehle gelegene kleine Kniekehlenmuskul, welcher indessen keine besondere Bedeutung beansprucht.

γ. Die Wadenbeinmuskeln.

Zu dieser Gruppe (s. Fig. 54) gehören nur zwei: 1) der kurze Wadenbeinmuskel (*M. peroneus brevis*), 2) der lange Wadenbeinmuskel (*M. peroneus longus*), welche beide am Wadenbein d. h. also an der lateralen Seite des Unterschenkels gelegen sind.

1. Der kurze Wadenbeinmuskel entspringt von der unteren Hälfte des Wadenbeins und zieht hinter dem lateralen Knöchel nach vorn, um sich schliesslich an der Basis des fünften Mittelfussknochens anzusetzen.

Wirkung: Er hebt den lateralen Fussrand.

2. Der lange Wadenbeinmuskel entspringt von der oberen Hälfte des Wadenbeins und zieht zunächst bis hinter den lateralen Knöchel nach abwärts. Von hier verläuft seine Sehne sodann nach vorn bis in die Nähe der Basis des fünften Mittelfussknochens, an welcher sie sich jedoch nicht befestigt; sie zieht im Gegentheil vom lateralen Fussrande aus schräg über die Fusssohle hinweg nach medianwärts, um sich schliesslich an die Basis des ersten Mittelfussknochens anzuheften. (s. Fig. 44).

Wirkung: Der lange Wadenbeinmuskel muss bei seiner Zusammenziehung den lateralen Fussrand heben und zugleich den medialen senken. Diese Bewegung wird am reinsten ausgeführt, wenn ein Schwimmer sich mit den Beinen vorwärts stösst. Nicht mit Unrecht könnte man den langen Wadenbeinmuskel auch als Schwimmmuskel bezeichnen. Uebrigens muss er auch bei bestimmten Tanzübungen in Thätigkeit treten. Da seine Sehne ferner den mittleren Theil der Fusssohle quer durchzieht, so muss dieselbe bei einer Zusammenziehung dieses Muskels dazu beitragen diesen Theil vor dem Herabsinken zu verhindern, also zu unterstützen. Die Sehne des langen Wadenbeinmuskels scheint somit in ganz ähnlicher Weise, wie diejenige des hinteren Schienbeinmuskels dazu zu dienen, dass der Fuss stets seine Gewölbform bewahrt. In der That ist ja von einigen Autoren behauptet worden es existire eine Form des Plattfusses, welche durch eine krankhafte Schwäche der beiden ebengenannten Muskeln bedingt wird.

Die Sehnen sämtlicher Unterschenkelmuskeln werden durch verschiedene Bandstreifen in ihrer Lage erhalten, welche in die oberflächliche Fascie eingewebt und sämtlich in der Gegend der Knöchel gelegen sind. In derselben Gegend sind diese

Sehnen auch von ähnlichen Schleimscheiden umgeben, wie wir sie bereits bei der Hand kennen gelernt haben.

d) Die Fussmuskeln.

Die Muskeln des Fusses werden zunächst in zwei Unterabtheilungen geschieden: 1) die Muskeln des Fussrückens 2) die Muskeln der Fusssohle. In dieser Beziehung existirt also ein Unterschied zwischen dem Fuss und der Hand, an deren Rückseite sich nur Sehnen, aber keine Muskeln befinden ¹⁾.

α. Die Muskeln des Fussrückens.

Zu den Muskeln des Fussrückens gehören: 1) der kurze Strecker der grossen Zehe (*M. extensor hallucis brevis*) und der kurze Strecker der übrigen Zehen (*M. extensor digitorum brevis*). Beide entspringen von der oberen Fläche des Fersenbeins: ihre Endsehnen verschmelzen mit denjenigen der langen Zehenstrecker, ohne jedoch gewöhnlich die Nagelglieder zu erreichen.

Ihre Wirkung besteht demzufolge darin, die langen Zehenstrecker in ihrer Thätigkeit zu unterstützen.

β. Die Muskeln der Fusssohle.

Die Muskeln der Fusssohle werden, wie diejenigen der Hand, in folgende drei Gruppen eingetheilt: 1) die am medialen Fussrande gelegenen Muskeln des Grosszehenballens, 2) die am lateralen Fussrande gelegenen Muskeln des Kleinzehenballens und 3) die mittleren Fussmuskeln.

1) Zu den Muskeln des Grosszehenballens gehören: 1) der Abzieher der grossen Zehe (*M. abductor hallucis*), 2) der kurze Beuger der grossen Zehe (*M. flexor hallucis brevis*), 3) der Anzieher der grossen Zehe (*M. adductor hallucis*). Von diesen dreien ist der Abzieher der kräftigste und wichtigste: er ist zugleich am meisten medial gelegen. Im Uebrigen ist die Wirkungsweise dieser Muskeln, welche für den Turner verhältnismässig wenig Interesse haben, schon durch ihren Namen bezeichnet.

2) Die Muskeln des Kleinzehenballens sind noch erheblich viel schwächer entwickelt, als diejenigen des Grosszehen-

¹⁾ Hierbei ist von den Zwischenknochenmuskeln abgesehen, welche zwar am Handrücken zwischen den Mittelhandknochen sichtbar, aber nicht eigentlich an der Rückseite der Hand gelegen sind.

ballens: man hat auch hier einen Abzieher (*M. abductor digiti minimi*), einen kurzen Beuger (*M. flexor brevis digiti minimi*)

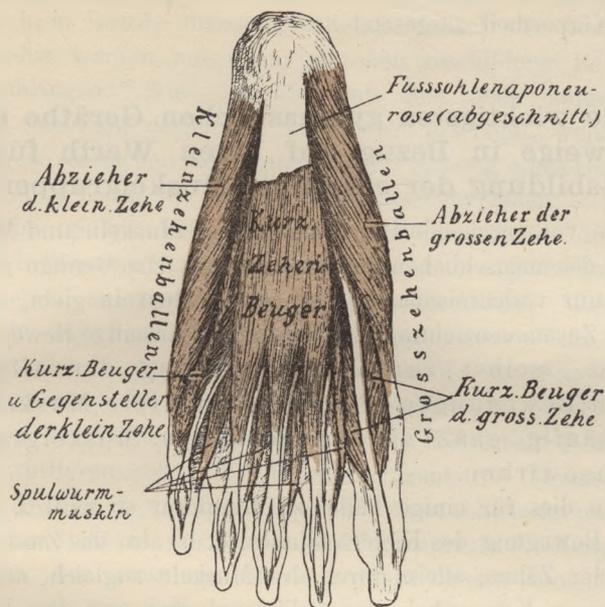


Fig. 55.
Die Muskeln der Fusssohle.

und einen Gegensteller (*M. opponens digiti minimi*), von denen ebenfalls der erstgenannte noch am besten functionirt.

3) Unter den mittleren Fusssohlenmuskeln ist als der kräftigste der kurze Zehenbeuger (*M. flexor brevis digitorum*) zu erwähnen. Er entspringt vom hinteren Ende des Fersenbeins und seine Sehnen setzen sich mit vier Zipfeln an den vier letzten Zehen fest. Diese Sehnen erreichen jedoch nicht das Nagelglied einer jeden Zehe, sondern befestigen sich am mittleren Gliede indem sie dabei von den Sehnen des langen Zehenbeugers durchbohrt werden. Die Zwischenknochenmuskeln des Fusses verhalten sich ganz ähnlich wie an der Hand: sie dienen zum Theil dazu, die Zehen zu spreizen, zum Theil dazu, dieselben einander zu nähern.

Die Spulwurmmuskeln des Fusses endlich sind so winzig entwickelt, dass ihre Wirkung kaum in Betracht kommt.

An der Fusssohle ist, ebenso wie an der Hohlhand, ein derbes sehniges Blatt, die sog. Fusssohlenaponeurose, gelegen, welches sich dicht unter der Haut vom hinteren Ende des Fersenbeins

bis zu den Köpfchen der Mittelfusssknochen erstreckt und dazu dient, die Muskeln der Fusssohle vor den mannigfachen Druck- und Stossinsulten zu schützen, denen die Fusssohle mehr wie jeder andere Körpertheil ausgesetzt ist.

8. Die wichtigsten gymnastischen Geräte und Sportzweige in Bezug auf ihren Werth für die Ausbildung der einzelnen Muskelgruppen.

Die vorbergehende Beschreibung der Muskeln und Muskelgruppen des menschlichen Körpers hat uns zur Genüge gezeigt, dass es nur verhältnissmässig sehr wenig Muskeln giebt, welche bei ihrer Zusammenziehung ganz bestimmte einseitige Bewegungen ausführen. Selbst zur Hervorbringung der allereinfachsten Bewegungen müssen oft mehrere Muskeln, ja sogar häufig ganz verschiedenartige Muskelgruppen zusammenwirken.

Um dies für einige Fälle zu erläutern, so wird z. B. die einfache Bewegung des Kieferschlusses, d. h. also das Zusammenpressen der Zähne, allein durch drei Muskeln zugleich, nämlich: den äusseren Kaumuskel, den Schläfenmuskel und den inneren Gaumenflügelmuskel bewirkt. Wenn wir ferner z. B. ein Gewicht mittelst der Hand bis zur Beugstellung des Armes in die Höhe heben — eine doch immerhin recht einfache Bewegung — so treten hierbei eine noch erheblich grössere Anzahl von Muskeln in Thätigkeit, von denen es nur gestattet sei die wichtigeren, d. h. die am meisten in Anspruch genommenen, aufzuzählen. Da sind z. B. zunächst der oberflächliche und der tiefe Fingerbeuger damit beschäftigt, das ergriffene Gewicht festzuhalten. Von den Beugern des Oberarmes müssen sich der zweiköpfige und der innere Oberarmmuskel zusammenziehen, um das Gewicht bis zur Beugstellung des Armes zu erheben. Nun würde aber z. B. der Biceps, dessen beide Köpfe am Schulterblatt entspringen, weit eher die Neigung haben, das leicht bewegliche Schulterblatt nach abwärts, als das von der Hand festgehaltene schwere Gewicht nach aufwärts zu ziehen. Damit dieses Herabsinken des Schulterblattes verhindert wird, müssen sich nun wiederum verschiedene, an dem letzteren befestigte Muskeln, wie z. B. der Kappenmuskel, der Schulterblattheber u. a. m. zusammenziehen. Dabei ist es keineswegs gleichgültig, wie stark die Zusammenziehung eines jeden dieser Muskeln ist, um schliesslich den End-

effect d. h. die vorher erwähnte einfache Bewegung zu Stande zu bringen. Während wir die letztere ausführen, müssen wir jeden Augenblick — freilich unbewusst — ein Gefühl dafür haben in welchem Grade dieser oder jener Muskel zur Contraction kommandirt werden muss, um die eben geschilderte Bewegung hervorzubringen. Nun ist aber mit den eben aufgezählten Muskeln die Zahl derjenigen keineswegs erschöpft, welche sich an einer so einfachen Bewegung wie die Hebung eines Gewichtes betheiligen. Wenn wir nämlich dabei aufrecht stehen, so werden durch die erhöhte Belastung unseres Körpers auch die Beinmuskeln in höherem Grade in Anspruch genommen, deren Thätigkeit im Einzelnen zu erörtern wir indessen unterlassen. Wenn aber schon bei derartigen einfachen Bewegungen eine solche Anzahl von Muskeln in Anspruch genommen wird, um wieviel mehr muss dies nicht bei complicirteren Turnübungen der Fall sein, bei denen der Turner keinen Moment die Herrschaft über seinen Körper verlieren soll. Welch eine Unzahl von Muskeln tritt z. B. in Thätigkeit, um den Körper bei einer schwierigeren Wage im Gleichgewicht zu erhalten! Wie fein müssen die Zusammenziehungen der einzelnen Muskelgruppen gegen einander abgestimmt sein, um z. B. bei einem grossen Umschwung am Reck zu bewirken, dass sich der Körper stets in der richtigen Haltung und Gleichgewichtslage befindet!

Die Gewandtheit und Eleganz, mit der die einzelnen gymnastischen Uebungen ausgeführt werden, hängt lediglich davon ab, dass der betreffende Gymnastiker immer nur diejenigen Muskeln in Action setzt, welche zur zweckmässigen Ausführung der beabsichtigten Bewegungen absolut nothwendig sind. Alle überflüssigen Muskelcontractionen, d. h. alle unnützen Mitbewegungen drücken einer solchen Uebung sofort den Charakter der Stümperhaftigkeit auf. Wenn ein Turner beim Aufzug am Reck krampfhaft mit den Beinen strampelt, so weiss Jeder, dass derselbe die Ausführung dieser Uebung nicht beherrscht. Noch unangenehmer fallen die Mitbewegungen von Seiten des Gesichts oder gar der Zungenmuskulatur auf, d. h. also z. B. wenn ein Turner bei einer Uebung unmotivirt Gesichter schneidet oder gar die Zunge halb herausstreckt. Die letztere Art von Mitbewegungen sind natürlich noch viel überflüssiger als die ersterwähnte. Ueberhaupt ist die richtige Auswahl der Muskelgruppen von grösster Wichtigkeit, wenn es sich um die zweckmässige Ausführung einer Bewegung handelt. Doch hierüber soll später noch Ausführlicheres gesagt werden.

Wenngleich es somit eine Sisyphusarbeit wäre, alle die vielen einfachen und combinirten gymnastischen Uebungen aufs Genaueste in Bezug darauf zu untersuchen, welche Muskeln bei denselben in jedem einzelnen Falle in Thätigkeit treten, so ist es doch ebensowohl für den Turner wie für jeden andern Sportsman von Interesse, diejenigen Muskeln und Muskelgruppen kennen zu lernen, welche bei ihren gymnastischen oder Sportsübungen hauptsächlich angestrengt und somit zu einer besseren Ausbildung und stärkeren Entwicklung gebracht werden. Es mögen zuerst diejenigen Sportszweige eine Berücksichtigung finden, bei denen nicht eine harmonische Entwicklung des ganzen Körpers, sondern eine mehr einseitige Ausbildung einzelner Muskelgruppen stattfindet.

Unter diesen sei hier zunächst das Radfahren erwähnt. Bei diesem Sport wird hauptsächlich und in sehr energischer Weise die Muskulatur der unteren Extremität entwickelt und zwar sind besonders die Streckmuskeln des Oberschenkels und die Beugemuskeln des Unterschenkels hierbei thätig. Dagegen werden die Anzieher des Oberschenkels bei der „Strampelbewegung“ nur sehr wenig in Anspruch genommen. Uebrigens lässt es sich keineswegs leugnen, dass beim Radfahren auch die Arm- und die Rückenmuskulatur bis zu einem gewissen Grade aktiv ist, da der Velocipedist dieselbe braucht, um sich selbst nebst dem Fahrrad fortwährend in der Gleichgewichtslage zu erhalten. Indessen ist die Arbeit der Rücken- und Armmuskeln doch im Vergleich mit derjenigen der Beinmuskulatur nur sehr unbedeutend zu nennen. Ein Vorzug dieses Sports liegt darin, dass derselbe nur in freier Luft ausgeübt werden kann und seinen Verehrern unter Aufwendung von relativ geringen Mitteln und wenig Zeitverlust die Möglichkeit eines stets abwechselnden und deshalb um so reizvolleren Naturgenusses gewährt.

Auch der Rudersport zeigt insofern eine gewisse Einseitigkeit, als bei demselben hauptsächlich die Arm- und Rückenmuskeln angestrengt werden. Von den Armmuskeln sind es wiederum besonders die Beuger des Oberarmes und Unterarmes, von den Rückenmuskeln am meisten der gemeine Rückenstrecker, sodann der breite Rückenmuskel, endlich in geringerem Grade auch der Kappenmuskel, welche in Action treten. Dagegen ist die Thätigkeit der Beinmuskeln (vielleicht abgesehen von den Streckmuskeln des Oberschenkels) nur als wenig bemerkenswerth zu bezeichnen. Wie man sieht ergänzen sich der Rudersport und der Radfahrersport insofern,

als bei dem ersteren gerade diejenigen Muskeln am meisten angestrengt sind, welche bei dem letzteren sehr wenig benutzt werden. Die für die Gesundheit so ausserordentlich zuträgliche Bewegung in frischer Luft haben beide Sportarten gemeinsam.

Auch das einseitig betriebene Reiten ist von dem Standpunkte der harmonischen Körperentwicklung aus nicht als ein erheblich nützlicher Sport zu bezeichnen. Allerdings wird beim Reiter eine sonst ziemlich wenig in Anspruch genommene Muskelgruppe, nämlich die Anzieher (Adductoren) des Oberschenkels, erheblich angestrengt. Auch die Wadenmuskeln, die Streckmuskeln des Oberschenkels und die Gesässmuskeln treten — wenigstens beim Traben — mehr oder weniger in Thätigkeit. Von den übrigen Körpermuskeln sind dagegen höchstens noch die Rückenstrecker in gewissem Grade in Spannung, insofern dieselben nämlich dazu dienen, dem Reiter die elegante aufrechte Haltung zu bewahren. Um somit eine einseitige Muskelleistung zu vermeiden und dem Körper eine gleichmässige Uebung zukommen zu lassen, müsste der Reiter, ebenso wie der Radfahrer, noch irgend einem andern Sport huldigen, bei welchem auch die Muskeln der oberen Körperhälfte stärkere Arbeit verrichten können. Die mannigfachen Erschütterungen, denen jedoch der Körper beim Reiten ausgesetzt ist, lassen diesen Sport nur für völlig gesunde Menschen empfehlenswerth erscheinen. Auch darf nicht vergessen werden, dass das Reiten mehr wie jeder andere Sport dazu führt, dass das Blut in grösserer Menge zu den Beckenorganen hinströmt — ein Uebelstand, welcher besonders beim weiblichen Geschlecht unter Umständen von nachtheiligem Einfluss auf die Entwicklung und gesunde Beschaffenheit der Unterleibsorgane werden kann.

Der Bergsteiger ist natürlich ebenfalls zu einer etwas einseitigen Muskelthätigkeit gezwungen, insofern wohl die Strecker des Oberschenkels und die Wadenmuskeln in sehr beträchtlichem Maasse, dagegen die Muskeln der oberen Extremität und des Rückens nur in sehr geringem Grade angestrengt werden. In sehr hohem Grade werden allerdings noch die sämmtlichen Athemmuskeln beim Bergsteigen in Thätigkeit treten müssen, da in der verdünnten Bergluft viel ausgiebiger und häufiger eingeathmet wird, um das durch die Muskelarbeit stark erhöhte Sauerstoffbedürfnis des Körpers zu decken. Nicht minder grosse Ansprüche werden beim Bergsteigen an die

Thätigkeit des Herzens gestellt, welches das Blut viel häufiger und schneller durch die Lungen pumpt, um eine grössere Sauerstoffaufnahme in den letzteren zu ermöglichen. Mit grossem Vortheil werden daher auch Leuten mit schwacher Herzmuskulatur vorsichtig unternommene und von Tag zu Tag mehr ausgedehnte Bergtouren als Mittel zur Kräftigung empfohlen. Bei schwächeren Individuen und in höheren Luftregionen können jedoch durch grössere Anstrengungen auch sehr leicht Herzklopfen, Kopfschmerzen, leichte Blutungen und andere Beschwerden hervorgerufen werden. Ueberhaupt muss davor gewarnt werden, Bergtouren zu lange Zeit auszudehnen, weil dabei oft dem Körper von Seiten wenig kräftiger und geübter Leute zu viel zugemuthet wird, und dann anstatt einer Kräftigung eine Schwächung des Körpers eintreten kann. Dies ist zum Theil dadurch zu erklären, dass in der verdünnten Bergluft das Gefühl der Ermüdung viel später eintritt, weil die Luft in grösserer Höhe weniger schwer auf dem Körper lastet. Dafür ist die Muskelanstrengung bei einer mehrstündigen Bergtour für einen Bewohner der Ebene aber auch ganz erheblich viel grösser, als er sie zu Hause zu leisten gewohnt ist.

Das Schwimmen strengt die Muskulatur der oberen und unteren Extremität, dagegen in kaum nennenswerthem Grade diejenige des Rumpfes an. Von den Rückenmuskeln ist es eigentlich nur der breite Rückenmuskel, welcher beim Zurückziehen der Arme in Action tritt. Von den Armmuskeln sind es mehr die Beuger, von den Beinmuskeln mehr die Strecker und Anzieher des Oberschenkels, ferner die Wadenmuskeln und Wadenbeinmuskeln des Unterschenkels, welche bei den Schwimmbewegungen in Thätigkeit treten. Indessen werden diese Muskeln doch nur bei längerem Verweilen im Wasser bis zur Ermüdung in Anspruch genommen. Dagegen hat der Schwimmsport mit dem Bergsteigen das Eine gemeinsam, dass bei ihm die Athmungsmuskeln in sehr hohem Grade in Action gesetzt werden, da einerseits der Reiz des kalten Wassers auf die Haut tiefe und energische Athembewegungen hervorruft, andererseits bei der Ausdehnung des Brustkorbes im Wasser die Athmungsmuskeln bedeutend grössere Widerstände als in der Luft zu überwinden haben. Gewohnheitsmässige Bergsteiger und Schwimmer pflegen demzufolge einen gut entwickelten Brustkorb zu besitzen, mittelst dessen sie tiefe und kräftige Athembewegungen auszuführen im Stande sind. Uebrigens sei beiläufig erwähnt, dass,

wenn diese Art von Athemgymnastik übertrieben wird, ganz besonders bei Bergsteigern, die Gefahr eintreten kann, dass sich ein sogen. fassförmiger Brustkorb (s. S. 76) entwickelt, d. h. dass ein Verlust der Elastizität der Lungen und damit im Zusammenhang asthmatische Beschwerden eintreten können. An das Herz werden beim Schwimmen noch grössere Anforderungen wie beim Bergsteigen gestellt. Da nämlich die Kälte des Wassers die Hautgefässe zur Zusammenziehung bringt und sich das Blut auf die inneren Organe zusammendrängt, so muss das Herz weit mehr in Thätigkeit treten, um die ungleichmässig vertheilte Blutmasse in normaler Weise durch die Organe zu pumpen. Unglücksfälle in Folge von plötzlich eintretender Herzschwäche sind grade beim Schwimmen ausserordentlich häufig. Wegen der im Wasser kolossal vermehrten Wärmeabgabe dürfen übrigens auch blutarme, bleichsüchtige und nervöse Menschen diesen Sport nur mit der grössten Vorsicht betreiben.

Beim Turnen hat man zwei, sehr wesentlich von einander verschiedene Zweige, nämlich das schwedische und das deutsche Turnen, zu unterscheiden.

Das schwedische Turnen setzt sich die Aufgabe, einzelne in der Entwicklung zurückgebliebene Muskeln oder Muskelgruppen zu kräftigen, wobei es sich möglichst einfacher, nur auf die Stärkung der betreffenden Muskeln berechneter Apparate bedient. Das schwedische Turnen findet hauptsächlich seine Anwendung zu Zwecken der sogen. Heilgymnastik, d. h. wenn es sich darum handelt, einzelne durch Krankheiten geschwächte Muskeln wieder zu grösserer Leistungsfähigkeit emporzuheben. So zweckmässig das schwedische Turnen in solchen Fällen ist, so könnte man bei dem Bestreben, die gesammte Muskulatur eines Menschen möglichst vollkommen zu entwickeln, doch kaum einen grösseren Fehler begehen, als wenn man der Reihe nach ganz systematisch erst die eine, sodann die zweite, endlich eine dritte Muskelgruppe u. s. w. üben und auf diese Weise zu möglichst hoher Kraftentfaltung bringen wollte. Denn die körperliche Leistungsfähigkeit eines Menschen hängt keineswegs allein von der Massigkeit und Kraft seiner Muskeln, sondern auch davon ab, dass er es versteht, im richtigen Moment aus ganz verschiedenen Muskelgruppen sich die richtigen Muskeln zu combiniren und zu einer gemeinsamen Kraftleistung zu vereinigen. Diese Combination von ganz verschiedenartigen Muskeln zu einem gemeinsamen Zweck setzt nämlich eine ausgiebige

Uebung des Nervensystems voraus, welche das schwedische Turnen an und für sich niemals geben kann. Das schwedische Turnen kann wohl einen körperlich gut veranlagten Menschen zu einem Herkules entwickeln; dieser Herkules würde aber z. B. unter Umständen, trotz seiner massig entwickelten Beinmuskulatur, nicht im Stande sein, einen etwas breiten Graben zu überspringen, den ein bedeutend schwächerer Mensch spielend überwinden könnte. Dies liegt einfach daran, dass der Herkules seine massige Muskulatur nicht richtig anzuwenden versteht, während ein einigermaßen geübter Springer dies eben gelernt hat. So lehrt ja auch die tägliche Erfahrung, dass sehr kräftige Menschen oft nicht im Stande sind, die einfachsten Turnübungen auszuführen, weil ihr ungeübtes Nervensystem ihre massigen Muskeln nicht in der richtigen Weise zu dirigiren im Stande ist. Auch einen Stein, eine Diskusstange, eine Gerstange wird nicht immer derjenige am weitesten schleudern, welcher die meiste Kraft besitzt, sondern derjenige, welcher diese Kraft am besten zu verwerthen, d. h. beim Werfen die richtigen Muskeln in Action zu bringen versteht.

Dagegen ist unzweifelhaft für eine harmonische Ausbildung des Körpers, d. h. für eine möglichst vielseitige Entwicklung des Muskel- und Nervensystemes, das deutsche Turnen als derjenige Sportzweig zu bezeichnen, welcher allen übrigen bedeutend überlegen ist. Die grosse Mannigfaltigkeit und Vielseitigkeit der Uebungen zwingt den Turner dazu, sich immer wieder auf neue Combinationen von Muskelgruppen einzutüben und dabei alle Theile des Muskelsystems in möglichst gleichmässiger Weise zu entwickeln. Das deutsche Turnen leistet aber auch den Anforderungen der Hygiene (Gesundheitslehre) am besten Genüge, indem eine allzu einseitige Anstrengung gewisser Muskelgruppen vermieden und bei einem verständigen Wechsel in der Auswahl der Uebungen den ermüdeten Muskelgruppen genügende Zeit zur Erholung gewährt wird. Es ist aber schon früher auseinandergesetzt worden, wie sehr sich eine einseitige Ueberanstrengung gewisser Muskeln bestraft, da dieselbe nicht zu einer Zunahme und besseren Ausbildung, sondern zu einer Schwächung und Entartung der letzteren führen kann. Es möge nun in dem Nachfolgenden erörtert werden, in welcher Weise die einzelnen Turnergeräte dazu dienen, die verschiedenen Muskelgruppen des menschlichen Körpers zu üben und zur stärkeren Entwicklung zu bringen.

Der Barren dient in ganz hervorragender Weise dazu,

um die Streckmuskeln des Oberarmes (den dreiköpfigen Oberarmmuskel) zu stärken: es giebt kaum eine Uebung an diesem Geräth, bei welcher dieser Muskel nicht in Action tritt. In sehr geringem Grade treten dagegen die Oberarmbeuger in Thätigkeit. Der Barren ist somit das Geräth, welches hauptsächlich dazu dient, den Mann für Stoss und Schlag kräftig und wehrhaft zu machen. Das Barrenturnen bietet dem zu Folge auch einen guten Ersatz für das Boxen der Engländer, welches sich bisher auf deutschen Turnplätzen nicht recht hat einbürgern können. Ziemlich stark, wenn auch nicht in demselben Grade wie die Streckmuskeln des Oberarmes, sind auch die Unterarmmuskeln (und zwar die Beuger etwas mehr als die Strecker) in Anspruch genommen, da es bei allen Barrenübungen darauf ankommt, den Holm mit festem Griff zu umklammern und eine bestimmte Haltung des Unterarmes zu bewahren. In ziemlich beträchtlichem Maasse werden ferner beim Barrenturnen alle diejenigen Rumpfmuskeln in Anspruch genommen, welche sich am Schultergürtel oder am Oberarmbein ansetzen, da die Schultergegend durch dieselben stets in der richtigen Lage erhalten und vor dem Aufwärtsrücken bewahrt wird. Unter diesen sind vorn hauptsächlich der kleine und grosse Brustmuskel, hinten der Kappen- und breite Rückenmuskel, in geringerem Grade auch die eigentlichen Schultermuskeln zu nennen. Wegen seines Einflusses auf die oben genannten Muskelgruppen ist der Barren auch von besonderem Werth für das Mädchenturnen, bei welchem sonst grade die zuletzt genannten Muskeln, sehr zum Schaden der Schönheit, wenig geübt werden. Dass bei den mannigfachen Schwungübungen am Barren auch noch andere Muskelgruppen, wie z. B. die Bauchmuskeln und die Rückenstrecker, ferner die Hüft- und Beinmuskeln, in Action treten müssen, ist selbstverständlich; doch kommen sie natürlich in viel geringerem Maasse zur Geltung, als dies die vorhin beschriebenen Muskeln der oberen Extremität und des Rumpfes thun müssen. Uebrigens ist der Barren ein Geräth, dessen Benutzung schwächlichen Leuten nur mit grosser Vorsicht zu gestatten ist, da er immerhin schon eine kräftig entwickelte Muskulatur verlangt, und wenn die letztere nicht vorhanden ist, in Folge der Knickstützübungen mitunter Zerrungen und Dehnungen im Schultergelenk, den beiden Schlüsselbein-gelenken und wohl auch an den Gelenkapparaten des Brustkorbes eintreten können.

Die Hänge- und Klettergeräthe wie z. B. das Reck, die wagerechte und schräge Leiter, die Schaukelringe, der Rundlauf, die Kletterstangen u. s. w. tragen vor allen Dingen und in sehr ausgesprochener Weise dazu bei, die Beugemuskeln des Oberarmes und Unterarmes zu üben. Auch der breite Rückenmuskel ist bei diesen Geräthen fast immer in Thätigkeit, da er bei jedem Aufzug aus der Streck- in die Beugestellung dazu dient, den Oberarm an den Körper heran zu ziehen, oder in der Beugestellung den Oberarm in seiner Lage zu erhalten. In geringerem Grade sind bei diesen Uebungen auch die bereits vorhin beim Barren erwähnten Rumpfmuskeln betheilt, welche sich am Schultergürtel anheften, da sich auch bei den Hänge- und Klettergeräthen der letztere stets in einer bestimmten, der betreffenden Uebung entsprechenden Stellung befinden muss. Unter all den obengenannten, ja überhaupt unter allen Turngeräthen ist übrigens das Reck dasjenige, welches am meisten die Gewandtheit des Körpers übt. Dies liegt einmal daran, dass die Reckübungen ausserordentlich mannigfaltig sind, andererseits daran, dass bei denselben die einzelnen Muskelgruppen in den verschiedensten Combinationen in Action treten. Das Reck gehört somit zu denjenigen Geräthen, denen, wie dies Eingangs dieses Kapitels etwas ausführlicher auseinandergesetzt wurde, in besonderem Maasse die Aufgabe obliegt, nicht allein einzelne Muskelgruppen sondern auch die feine Beherrschung der letzteren durch das Centralnervensystem zur höchsten Ausbildung zu bringen. Die Klettergeräthe (Tau, Kletterstange, Mastbaum) haben insofern für den Turner eine besondere Bedeutung, als sie die Anzieher des Oberschenkels zur besonderen Entwicklung bringen, welche bei allen übrigen Turngeräthen wenig Gelegenheit zur Thätigkeit haben.

Wie beim Reck und Barren hauptsächlich die Muskeln der oberen Extremität und des Rumpfes ausgebildet werden, so dienen die mannigfachen Sprunggeräthe dazu, die Muskulatur der unteren Extremität zu entwickeln. Beim Weitsprung sind hauptsächlich die Gesässmuskeln, ferner die Beugemuskeln des Oberschenkels und die Wadenmuskeln betheilt. Beim Tiefsprung kommt es dagegen auf die Streckmuskeln des Oberschenkels und die Wadenmuskeln an. Am vollkommensten wird die gesammte Muskulatur der unteren Extremität durch den Hochsprung ausgebildet, indem beim Aufsprung die Muskeln an der hinteren

Seite der unteren Extremität in Wirkung treten, während beim Absprung wiederum die Streckmuskeln des Oberschenkels und die Wadenmuskeln betheilt sind. Da beim Hochsprung die Beine an den Leib gezogen werden müssen, so kommen hierbei auch die vorderen Hüftmuskeln und die Streckmuskeln des Unterschenkels dazu, wenigstens in einem gewissen Grade in Thätigkeit zu treten. Eine besonders hervorragende Stelle nimmt unter den Sprunggeräthen das Pferd ein: es verhält sich nämlich ganz ähnlich wie das Reck, indem es ganz besonders dazu dient, die Gewandtheit des Springers zu üben. Das Pferd und das Reck sind jedenfalls diejenigen Geräthe, welche für die harmonische Ausbildung der Körpermuskulatur das Meiste leisten. Der Springbock erscheint eigentlich nur insofern besonders zweckmässig, als es möglich ist, mittelst dieses Geräthes diejenigen Muskeln besser zu entwickeln, welche später bei den complicirteren Pferdübungen gebraucht werden. Der Springkasten endlich ist ein Geräth, welches für die Ausbildung des Körpers in keiner Weise mehr leistet als der Bock und das Pferd und welches dem zu Folge auch ohne Schaden von den Turnplätzen verschwinden könnte. Dagegen muss das Stabspringen als eine Uebung bezeichnet werden, welche in hohem Grade geeignet ist, zugleich die erworbene Kraft und Gewandtheit des Turners darzuthun. Einen wirklich eleganten Stabsprung dürfte nur derjenige Turner ausführen können, dessen Muskulatur bereits in harmonischer Weise und zugleich genügend kräftig entwickelt ist.

Die mannigfachen Handgeräthe dienen selbstverständlicherweise im Allgemeinen dazu, die Muskulatur der oberen Extremität zu entwickeln. Ihr Hauptwerth beruht indessen darauf, dass durch dieselben (wenigstens zum grossen Theil) die Muskulatur des Unterarmes und der Hand darin geübt wird, auch feinere Bewegungen auszuführen. Unter ihnen haben die Stab-, Hantel- und Keulenübungen insofern eine besondere Bedeutung, als durch dieselben der Deltamuskel und der vordere Sägemuskel ganz besonders in Action gesetzt werden, welche beiden Muskeln bei anderen Turngeräthen nicht allzuviel in Anspruch genommen sind. Je schwerer die betreffenden Geräthe sind, desto grösser wird natürlich die Arbeitsleistung der eben erwähnten Muskeln sein. Als eine treffliche gymnastische Uebung muss auch das Gerwerfen bezeichnet werden, welches nicht allein Kraft und Beherrschung der Armmuskulatur, sondern auch ein

sicheres Auge erfordert, d. h. also den geistigen Zusammenhang zwischen Hand und Auge besonders zu entwickeln im Stande ist.

Die Uebungen an Handgeräthen werden verständiger Weise in der Form der sogen. Freiübungen vorgenommen, die für die edle Kunst des Turnens von äusserster Wichtigkeit sind, da dieselben — ganz abgesehen von ihrer pädagogischen Bedeutung — die wichtige Aufgabe haben, bei Anfängern und schwächeren Individuen die Muskulatur erst zu einem gewissen Maass von Leistungsfähigkeit zu erheben, bevor zu anderen schwierigeren Geräthübungen übergegangen werden kann. Die Freiübungen sind zu dem eben bezeichneten Zweck auch ganz besonders deswegen geeignet, weil sie bei ihrer grossen Mannigfaltigkeit dazu beitragen, möglichst viele Muskeln des menschlichen Körpers zur Ausbildung zu bringen. Somit ist ihnen auch eine äusserst günstige Wirkung auf das allgemeine Wohlbefinden und die Gesundheit nicht abzusprechen. In demselben günstigen Sinne müssen auch die meisten Uebungen der sogen. Zimmergymnastik wirken.

Wie mannigfaltig und fein durchdacht aber auch die bisher erörterten Turnübungen seien, wie Vollendetes sie auch für die harmonische und gleichmässige Ausbildung der Körpermuskulatur leisten mögen, so bedürfen sie doch vom hygienischen Standpunkt aus einer gewissen Ergänzung, wie sie nur durch die Turnspiele in freier Luft gegeben werden kann. Die Hauptbedeutung der letzteren beruht keineswegs allein darin, dass sie in ausgezeichneter Weise geeignet sind, die Gewandtheit des Körpers zu entwickeln; denn die Gewandtheit des Körpers könnte ja auch zur Noth, wie wir gesehen haben, durch mannigfache andere Geräthübungen in so ausgiebigem Maasse ausgebildet werden, wie es für die körperliche Leistungsfähigkeit eines Menschen nur irgend nothwendig ist. Auch die Thatsache, dass die Turnspiele, wie keinerlei andere Art von gymnastischer Thätigkeit, geeignet sind, bei der heranwachsenden Jugend die Lust und Liebe an körperlicher Bewegung zu erwecken, ist noch keineswegs als der Hauptvorzug derselben anzusehen. Ihr hoher Werth liegt vielmehr darin, dass sie stets in freier Luft stattfinden müssen. Unser deutsches Turnen leidet nämlich heutzutage noch vielfach an dem grossen Uebelstande, dass es meistentheils in geschlossenen Turnhallen stattfinden muss — ein Mangel, welcher vom Standpunkt der Gesundheitspflege aus nur tief zu beklagen ist. Denn wie gross auch die Reinlichkeit

in einer Turnhalle und wie trefflich dieselbe auch eingerichtet sein mag, es wird sich kaum, selbst nicht durch die Hilfsmittel der modernen Technik, verhindern lassen, dass durch die Turnenden immer wieder von neuem eine grosse Menge von Staub in diese Räume hineingeschleppt und bei den verschiedenen Uebungen in der Luft umhergewirbelt wird. Dass jedoch das Einathmen so grosser, mitunter sogar mit Krankheitstoffen durchsetzter Staubmengen den Athmungsorganen nicht schädlich sein soll, dürfte selbst der begeistertste Vertheidiger der Turnhallen nicht zu behaupten wagen. Die Engländer haben den Werth gymnastischer Uebungen und Spiele in der frischen Luft schon viel früher als wir erkannt: wer es jemals mit angesehen hat, wie sich die studirende Jugend von Oxford und Cambridge täglich mehrere Stunden, beim Rudern oder Boxen, beim Lawntennis oder Criquet, leicht bekleidet im Freien umhertummelt, wundert sich nicht darüber, dass er trotz der immerhin nicht unbeträchtlichen geistigen Leistungen dort eine solche Fülle von kraftstrotzenden, frischen Gestalten zu sehen bekommt, wie wir sie unter unserer studirenden Jugend nur ausnahmsweise finden. Diese Thatsache beruht aber neben der vorwiegenden Fleischnahrung hauptsächlich darauf, dass der Engländer dem Princip huldigt, seine körperlichen Uebungen im Freien vorzunehmen. Sollte es nicht möglich sein, auch bei uns offene Turnhallen zu bauen, welche zugleich gegen die Tücken der Witterung Schutz und der frischen Luft ungehinderten Zutritt gewähren? Da sich aber leider dergleichen Ideale in grossen Städten aus räumlichen und pecuniären Gründen kaum noch verwirklichen lassen dürften, so sollte den Turnspielen dort ein um so grösseres Gebiet eingeräumt werden, wengleich es für die Turner oft seine Schwierigkeiten haben mag, in grösseren Massen und auf weite Entfernungen aus dem Weichbild der Stadt in die Vororte hinaus zu wandern.

Zu den Turnübungen im weiteren Sinne kann man auch noch das Hieb- und Stossfechten rechnen, von welchem nur zu wünschen wäre, dass es wenigstens von erwachsenen Turnern noch viel eifriger getrieben würde. Von der Körpermuskulatur werden nämlich die Unterarm- und Handmuskeln durch das Fechten in ganz erheblich höherem Maasse, als durch irgend welche Geräthübungen ausgebildet. Bei dem Fechten mit dem krummen Säbel, wie überhaupt bei allen Hieben, welche mit dem ganzen Arm ausgeführt werden, sprechen auch der breite Rückenmuskel und der grosse Brustmuskel ein gewichtiges

Wort mit. Indessen auch die Sicherheit des Auges, die Schnelligkeit des Entschlusses und die Gewandtheit des ganzen Körpers wird durch das Fechten in erheblichem Maasse gefördert. Namentlich in Bezug auf die beiden ersteren Punkte bildet das Fechten einen Ersatz für das Boxen und gewisse Arten von gymnastischen Spielen, welche die Engländer betreiben. Auch vom Standpunkt der einseitigen Muskelausbildung betrachtet, hat das Boxen für den Turner nur geringen Werth, da die Barrenübungen wohl im Stande sind, in eben derselben Weise wie das letztere, die Streckmuskeln des Armes auszubilden und zu kräftigen. Der Engländer freilich, welcher ausser seinen Spielen höchstens noch das Rudern, Schwimmen, Laufen und Reiten als gymnastischen Sport betreibt, hat das Boxen in der That nöthig, um diese bei den eben genannten Uebungen etwas vernachlässigten Muskeln ebenfalls auszubilden. Allerdings muss ja anerkannt werden, dass die Kunst des Boxens die hohe praktische Bedeutung hat, jeden darin Geübten für ein Handgemenge ohne Waffen am allerbesten vorzubereiten und selbst für einen bedeutend muskeltkräftigeren Gegner gefährlich zu machen.

IX. Eingeweidelehre.

Die Bezeichnung Eingeweide bezieht sich wohl darauf, dass die in dieser Weise benannten Organe im Grossen und Ganzen im Innern des menschlichen Körpers gelegen sind. Im Altdeutschen bedeutet „Weid“ das Innere — woher dann die Worte „Eingeweide“ und „Ausweiden“ stammen. Die Eingeweide dienen nun entweder dazu, um von aussen her Stoffe aufzunehmen oder selbst im Innern des Körpers Stoffe zuzubereiten, welche zur Erhaltung und Fortpflanzung des Individuums dienen. Wenn eine Gruppe von Eingeweiden zu einem bestimmten Zwecke zusammen wirkt, so bilden dieselben ein System. In dieser Weise hat man als Objekte der Eingeweidelehre das Verdauungssystem, das Athmungssystem, endlich das Harn- und das Geschlechtssystem unterschieden.

Auch das Herz, das Gehirn und das Rückenmark sind vielfach zu den Eingeweiden gerechnet worden; doch ist es wohl richtiger, das Herz zum Gefässsystem und die beiden anderen Organe zum Nervensystem zu zählen, welche beiden

Systeme ja schon deswegen eine besondere Stellung beanspruchen, weil sie alle übrigen Organe des Körpers, die Knochen, die Bänder, die Muskeln, die eigentlichen Eingeweide und die Sinnesorgane durchsetzen. Ebenso sollte die Milz eigentlich gemäss der oben gegebenen Erklärung nicht zu den Eingeweiden, sondern zum Gefässsystem gerechnet werden, da dieses Organ, wie man in neuerer Zeit gefunden hat, wahrscheinlich in gewissem Grade an der Bereitung des Blutes Antheil nimmt.

Sämmtliche Eingeweidesysteme besitzen in ihrem Inneren Höhlungen von sehr verschiedenartiger Weite, welche jedoch das Eine gemeinsam haben, dass sie mit der atmosphärischen Luft in Verbindung stehen und somit ihr Inhalt nach aussen hin entleert werden kann. Dieser Inhalt kann nun entweder gasförmiger oder flüssiger oder auch mehr fester Natur sein. So sind z. B. die Hohlräume der Athmungsorgane mit Luft, diejenigen der Verdauungsorgane mit flüssigen oder mehr festen Bestandtheilen erfüllt.

Die in den Eingeweiden gelegenen Hohlräume sind sämmtlich mit glatten, schlüpfrigen, röthlichen Häuten ausgekleidet, welche man als Schleimhäute bezeichnet. Ihre röthliche Beschaffenheit rührt daher, dass die Innenfläche dieser Häute nur mit einer einfachen Lage von Epithelzellen bekleidet ist, so dass in Folge dessen die Blutgefässe leichter hindurchschimmern. Die glatte, schlüpfrige Beschaffenheit ist zum grossen Theil darauf zurückzuführen, dass die Schleimhäute vielfach Drüsen enthalten, welche einen bald mehr wässrigen, bald mehr dickflüssigen Schleim absondern. Eine klare Vorstellung von der Beschaffenheit einer Schleimhaut kann sich jeder Laie leicht bilden, wenn er sich die Mühe macht, mittelst eines Spiegels seine Mundhöhle zu betrachten. Das röthliche Aussehen derselben rührt daher, dass sie ebenfalls an ihrer Innenfläche mit einer Schleimhaut ausgekleidet ist.

Die in der Brust- und Bauchhöhle gelegenen Eingeweide sind ausserdem zum grössten Theil an ihrer Aussenfläche von sogen. serösen Häuten überzogen, d. h. von doppelwandigen Häuten, zwischen deren beiden Wänden sich eine geringe Menge von seröser Flüssigkeit befindet (s. Fig. 60 S. 214). Von diesen beiden Wänden ist die innere mit dem entsprechenden Eingeweide verwachsen und bildet ihre Oberfläche: sie wird auch als Eingeweideblatt (*viscerales Blatt*) bezeichnet. Die äussere Wand ist wiederum mit der Wand der betreffenden Körperhöhle

(Brust- oder Bauchwandung) verwachsen und wird auch Wandblatt (parietales Blatt) genannt. Die innere und die äussere Wand hängen natürlich ohne scharfe Grenze mit einander zusammen, sodass die betreffenden Eingeweide nebst ihren serösen Säcken so aussehen, als ob sie in die letzteren hineingestülpt wären. Geht man von dieser Vorstellung aus, so ist allerdings zu beachten, dass man sich den serösen Sack vor der Einstülpung des betreffenden Eingeweidcs vollkommen geschlossen und leer denken muss. Als derartige seröse Säcke sind der Herzbeutel, welcher das Herz einhüllt, das rechte und das linke Brustfell, welche die rechte und die linke Lunge umschliessen, und endlich das Bauchfell zu nennen, welches den grössten Theil der Baueingeweide umkleidet.

1. Die Athmungsorgane.

Die Athmungsorgane werden gebildet: 1) durch die Nasenhöhle, 2) den Schlund oder Rachen, 3) den Kehlkopf, 4) die Luftröhre und endlich 5) die beiden Lungen nebst dem linken und rechten Brustfell, von welchem dieselben eingehüllt werden.

a) Die Nasenhöhle.

Die Nasenhöhle (Cavum narium) wird durch eine Scheidewand (Septum) in eine linke und eine rechte Höhle geschieden. Oben ist diese Höhle nur durch eine dünne und vielfach durchlöchernte Knochenplatte (die sogen. Siebplatte) vom Gehirn getrennt. Ihr Boden wird von dem Gaumen (Palatum) gebildet, welcher die Nasenhöhle von der Mundhöhle trennt. Die laterale Wand der Nasenhöhle ist dadurch ausgezeichnet, dass sich an derselben drei etwas schräg gelegene, längliche, muschelartige Vorsprünge, die sogen. Nasenmuscheln (Conchae) vorfinden, welche nach abwärts ragen und mit ihrem unteren Rande nach lateralwärts umgerollt sind. Die Nasenmuscheln sind sehr gefässreich und in Folge dessen sehr dazu geeignet, die eingehathmete Luft zu erwärmen, bevor dieselbe in den Kehlkopf und die Lungen gelangt. Indem die Luft ferner die ziemlich enge Passage der Nasenhöhle durchströmt, wird sie wenigstens bis zu einem gewissen Grade gereinigt, da in ihr befindliche gröbere Staubpartikelchen an dem Nasenschleim hängen bleiben und durch das Flimmerepithel, welches wenigstens den unteren Theil der Nasenhöhle austapezirt, wieder aus der letzteren heraus-

befördert werden. Wird dagegen durch die Mundhöhle ein-geathmet, so gelangt die kalte und staubhaltige Luft direkt in den Kehlkopf und die Lungen, wodurch natürlich unter Umständen Reizungs- und Entzündungserscheinungen in den letzteren hervorgerufen werden können. Hieraus resultirt für Jedermann die hygienische Regel, möglichst wenig durch den Mund und möglichst viel durch die Nasenhöhle zu athmen.

In ihrem oberen Abschnitt ist die Nasenhöhle keineswegs allein Athmungsorgan, sondern auch Sinnesorgan, insofern nämlich dort in der Nasenschleimhaut die Endigungen des Geruchsnerven ausgebreitet sind, welche die Riechempfindung vermitteln.

Mit der eigentlichen Nasenhöhle stehen noch eine Anzahl von anderen Höhlungen in direkter Verbindung, welche in den Gesichtsknochen gelegen, und wie die Nasenhöhle mit Schleimhaut ausgekleidet sind. Dies sind die Stirnhöhlen, die Siebbeinhöhlen, die Keilbein- und die Kieferhöhle, deren Bedeutung wohl nur darin zu suchen ist, dass die ihnen entsprechenden Knochen in ausgehöhltem Zustande natürlich weit leichter sind, als wenn sie aus massiver Knochensubstanz beständen. Das Vorhandensein dieser Höhlen macht somit den Schädel leichter und beweglicher.

b) Der Schlund oder Rachen.

Der Schlund, Rachen oder Schlundkopf (Pharynx) schliesst sich nach hinten und nach abwärts an die Nasenhöhle an. Man kann an demselben: 1) einen Nasentheil; 2) einen Mundhöhlentheil; und endlich 3) einen Kehlkopftheil unterscheiden, welche nach Art von drei Etagen übereinander gelegen sind. Der erstere Abschnitt ist dicht hinter der Nasenhöhle, der zweite hinter der Mundhöhle und der dritte hinter dem Kehlkopf gelegen. Der letztere Abschnitt setzt sich dann nach unten allmählich in die Speiseröhre fort. Zu den Athmungsorganen gehört jedoch eigentlich nur der Nasen- und der Mundhöhlenabschnitt des Schlundes, da nur durch die letzteren die Athmungsluft hindurchtritt. Durch den mittleren und untersten Abschnitt des Schlundes werden dagegen die Speisemassen nach abwärts befördert. Wie man sieht, kreuzen sich also im mittleren Abschnitt des Schlundes (dem sogen. Mundhöhlentheil) sozusagen zwei Wege, von denen der eine zur Beförderung der Athmungsluft, der andere zur Passage für die aufgenommenen Speisen dient.

Den mittleren Abschnitt des Rachens kann man bei einem Einblick in die Mundhöhle sehr gut übersehen, wenn man die Zunge mit einem Löffel niederdrückt.

Es wäre endlich noch zu erwähnen, dass in dem hinter

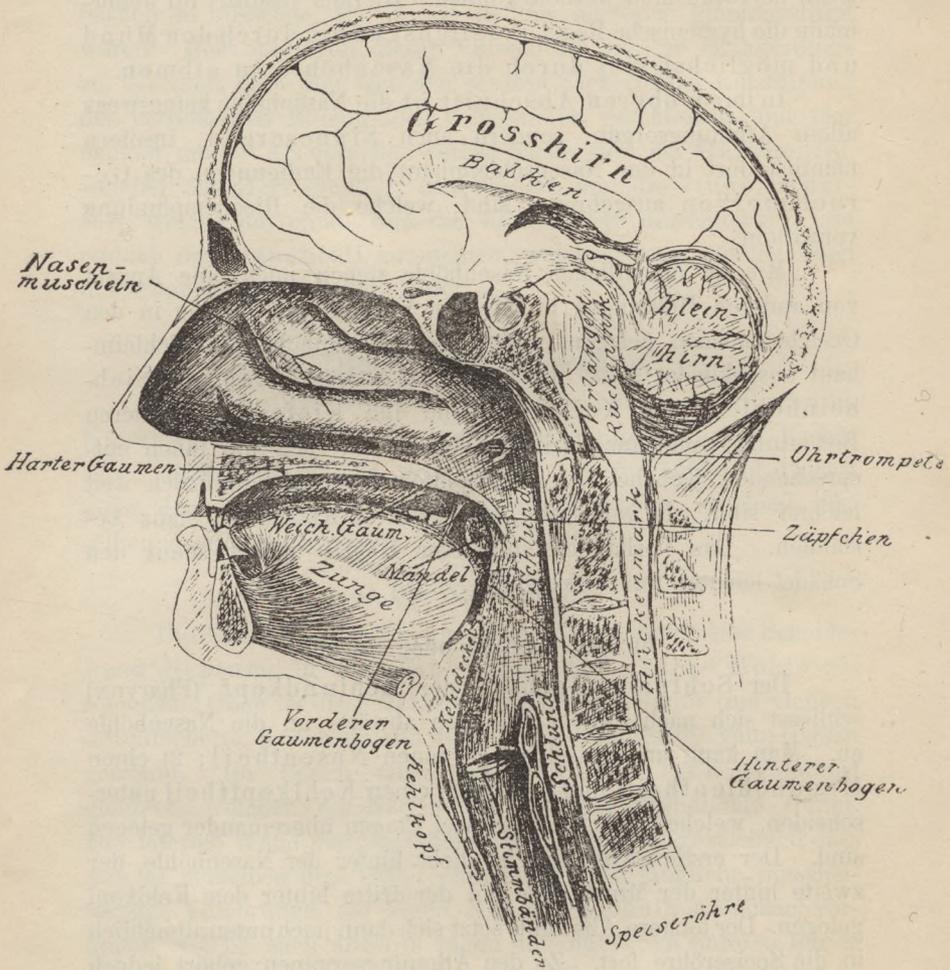


Fig. 56.

Schnitt durch die Mittellobene des Kopfes und Halses (rechte Hälfte). Man sieht die Innenfläche der Nasen- und Mundhöhle, des Schlundes und Kehlkopfes; auf der Schnittfläche der Zunge ist die Muskulatur derselben angedeutet.

der Nasenhöhle gelegenen Theil des Schlundes sich die Mündung der sogen. Ohrtrumpete (Tuba Eustachii) befindet, d. h. eines Ganges, welcher die Höhle des Schlundes mit derjenigen des Mittelohrs verbindet. Näheres über diesen Gang wird noch beim Gehörorgan gesagt werden. Die Schleimhaut,

welche den Schlund auskleidet, enthält ziemlich zahlreiche Drüsen, von denen der Schleim stammt, welcher namentlich früh morgens in ziemlicher Menge durch Räuspern entleert zu werden pflegt.

c) Der Kehlkopf.

Der Kehlkopf (Larynx) ist ein ziemlich complicirtes Organ, welches in der Mittellinie des Halses in Gestalt einer deutlichen Hervorragung sichtbar ist (s. Fig. 59). Beim erwachsenen Manne pflegt diese Hervorragung ganz besonders stark entwickelt zu sein und wird seit Alters her als „Adamsapfel“ bezeichnet, weil unserem Urvater Adam in Folge einer Anwandlung von Gewissensnoth an dieser Stelle der Apfel stecken geblieben sein soll, zu dessen Genuss ihn seine bessere Hälfte verführt hatte.

Anatomisch betrachtet, besteht der Kehlkopf aus einem Gerüst von Knorpeln und Bändern, welche gegen einander beweglich sind. Die wichtigsten Knorpel hat man nach ihrer Form als den Ringknorpel, den Schildknorpel und die

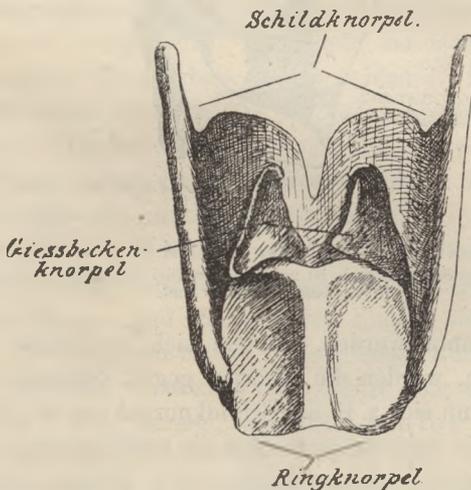


Fig. 57.

Die Knorpel des Kehlkopfes, von hinten betrachtet.

beiden Giessbeckenknorpel bezeichnet, von denen die letzteren eigentlich mehr die Form einer leicht gekrümmten Pyramide als die eines Giessbeckens zeigen. Von den Bändern sind die wichtigsten die Stimmbänder, welche in sagittaler Richtung, d. h. horizontal von vorn nach hinten verlaufen und zwischen den beiden Giessbeckenknorpeln und dem Schildknorpel

ausgespannt sind (s. Fig. 58). Der zwischen den beiden Stimmbändern gelegene Raum wird auch als Stimmritze bezeichnet. Die Stimmbänder sind nun, ebenso wie die ganze Innenfläche des Kehlkopfes, mit einer Schleimbaut ausgekleidet. Werden sie aber durch den Luftstrom angeblasen, welcher beim Ausathmen aus den Lungen herausgestossen wird, so gerathen sie in Schwingungen und auf diese Weise entstehen die Töne, welche wir mittelst unserer Stimme hervorbringen können. Hierbei mag jedoch besonders betont werden, dass im Kehlkopf nur die Stimme entsteht, während die Sprache im Munde erzeugt wird.

Die Knorpel des Kehlkopfes sind nun ziemlich allseitig von besonderen kleinen Muskeln umlagert, welche Kehlkopf-

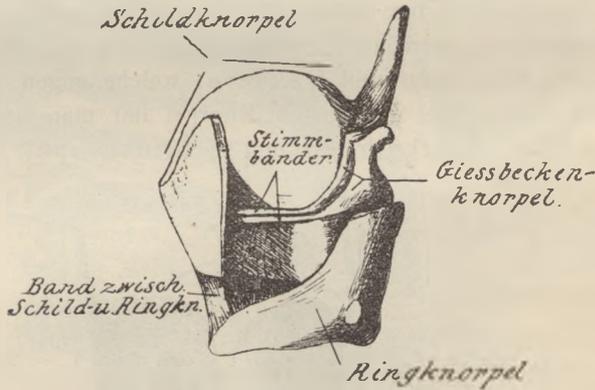


Fig. 58.

Die Knorpel des Kehlkopfes, von der Seite betrachtet.

Die linke Hälfte des Schildknorpels ist zum grössten Theil weggenommen, sodass die Stimmbänder sichtbar sind.

muskeln genannt werden. Indem sich nun diese Muskeln zusammenziehen, werden die Knorpel gegen einander bewegt und verstellt. Wenn sich z. B. der Schildknorpel von den beiden Giessbeckenknorpeln entfernt, so werden die zwischen ihm und den letzteren verlaufenden Stimmbänder stark gedehnt und gespannt. Umgekehrt werden sie bei einer Annäherung des Schildknorpels an die beiden Giessbeckenknorpel schlaff. Nun wird ja auch jedem Laien bekannt sein, dass jede Saite einen um so höheren Ton hervorbringt, je stärker dieselbe gespannt ist. Genau dieselbe physikalische Erscheinung können wir auch an den Stimmbändern beobachten. Uebrigens hängt die Höhe und Tiefe der Töne noch von einem anderen Umstande ab: je enger die Stimmbänder bei einem gleichen Spannungsgrade zusammenliegen, desto höher ist

der Ton, je weiter sie von einander entfernt sind, um so tiefer muss derselbe klingen. Diese letztere Erscheinung wird dadurch bewirkt, dass die Giessbeckenknorpel sich um ihre senkrechte Achse nach innen oder nach aussen drehen können, welche Bewegungen natürlich wieder durch kleine Muskeln ausgeführt werden können. Drehen sich die Giessbeckenknorpel nach einwärts, so nähern sich die Stimmbänder; drehen sie sich nach auswärts, so entfernen sich die letzteren von einander. Uebrigens scheint auch die Stellung des ganzen Kehlkopfes bei der Erzeugung der hohen und tiefen Töne eine Rolle zu spielen. Singen wir einen tiefen Ton, so können wir sehr leicht durch das Gefühl feststellen, dass der Kehlkopf nach abwärts rückt; umgekehrt wird derselbe bei hohen Tönen durch die Halsmuskeln nach aufwärts gezogen.

d) Die Luftröhre nebst der Schilddrüse.

Die Luftröhre (Trachea) ist eine Röhre, welche sich an den Kehlkopf unmittelbar nach abwärts anschliesst und in der Mittellinie des Halses, dicht vor der Speiseröhre, bis in die Brusthöhle nach unten zieht. Hier theilt sie sich etwa in der Höhe des vierten Brustwirbels in die beiden Luftröhrenäste (Bronchi), von denen der linke zur linken, der rechte zur rechten Lunge verläuft. Der linke Luftröhrenast theilt sich dann weiterhin in zwei, der rechte in drei Zweige, welche hierauf in die eigentliche Lungensubstanz eindringen.

Die Luftröhre wird dadurch offengehalten, dass in ihre Wandung hufeisenförmige Knorpelstückchen eingelagert sind, deren Convexität nach vorn und deren beide Enden nach hinten gelegen sind. Zwischen den beiden Enden dieser Knorpelstückchen ist die Luftröhre mehr hautartig und grenzt dort an die Speiseröhre, welche, wie bereits erwähnt, hinter ihr gelegen ist. Diese Knorpelstückchen finden sich auch noch in den beiden Luftröhrenästen, ja zum Theil sogar noch in den Zweigen der letzteren vor, welche innerhalb der Lungen gelegen sind. Die Luftröhre und ihre gesammten Verzweigungen (auch die feinen Zweige innerhalb der Lunge) sind, ebenso wie der Kehlkopf, sämmtlich von einer Schleimhaut ausgekleidet, an deren Innenfläche sich das bereits früher (S. 11 und 15) geschilderte Flimmerepithel befindet.

Vor dem obersten Abschnitt der Luftröhre, dicht unterhalb des Kehlkopfes und zum Theil bedeckt von den mittleren

Halsmuskeln, ist ein sehr eigenthümliches Organ gelegen, welches man als Schilddrüse (*Glandula thyreoidea*) bezeichnet hat, ob- schon dasselbe sich von den echten Drüsen dadurch unter- scheidet, dass es keinen Ausführungsgang besitzt. Das Organ (s. Fig. 59) hat eine annähernd hufeisenförmige Gestalt, da es der Luftröhre und auch dem Kehlkopf nicht allein vorn, sondern auch zu beiden Seiten angrenzt. Der vordere (mittlere) Abschnitt ist gewöhnlich etwas schmaler, während die Seitentheile etwas massiger erscheinen. Welche Bedeutung die Schilddrüse hat, ist noch keineswegs vollständig klar gestellt; doch scheint es, dass sie in irgend einer Weise bei der Bereitung des Blutes betheiligt ist. Wird dieselbe nämlich durch Operation entfernt, so pflegen die betreffenden Individuen unter grosser Blutarmuth zu Grunde zu gehen. Für den Laien hat die Schilddrüse in- sofern ein Interesse, als sie aus unbekanntem Gründen mitunter sehr stark anschwellen kann. Eine derartige Anschwellung, welche schon bei oberflächlicher Betrachtung am unteren Theil des Halses hervortritt und besonders bei jungen Mädchen sehr entstellend zu wirken pflegt, wird als Kropf bezeichnet. In manchen Gebirgsorten kann die ganze Einwohnerschaft an grösseren oder geringeren Kröpfen leiden. Tritt ein Kropf schon in sehr früher Jugend auf und erreicht er später eine starke Entwicklung, so kann er sogar zu geistigen Schwächezuständen führen. Wahrscheinlich liegt dies daran, dass durch die ange- schwollene Drüse zuletzt die Blutgefässe des Halses stark zu- sammengedrückt werden, so dass das Gehirn nicht genug Blut zu seiner Ernährung erhält. In vielen Gegenden hat man die Beschaffenheit des Trinkwassers für die Entstehung des Kropfes verantwortlich gemacht. Indessen entwickelt sich das Leiden auch oft genug bei Kindern und jungen Mädchen, bei denen man nicht nachweisen kann, dass sie ein anderes Trinkwasser wie andere gänzlich gesunde Menschen geniessen. In solchen Fällen hat man geistige Ueberbürdung in der Schule oder auch das Tragen von engen Halskragen als Ursache des Kropfes an- geschuldigt. Dass die letzteren beiden Momente die Entstehung dieses Leidens begünstigen können, ist jedenfalls ausser Zweifel.

e) Die Lungen.

Die beiden Lungen (*Pulmones*) sind zwei schwammige, lufthaltige Körper, welche den grössten Theil der Brusthöhle ausfüllen und eine annähernd kegelförmige Gestalt haben. An

jeder Lunge unterscheidet man eine breite, etwas ausgehöhlte untere Fläche (Basis), welche auf der oberen Fläche des Zwerchfells aufliegt, ferner die ebenfalls etwas concave mediale (innere) Fläche, welche an das Herz und die grossen Blut-

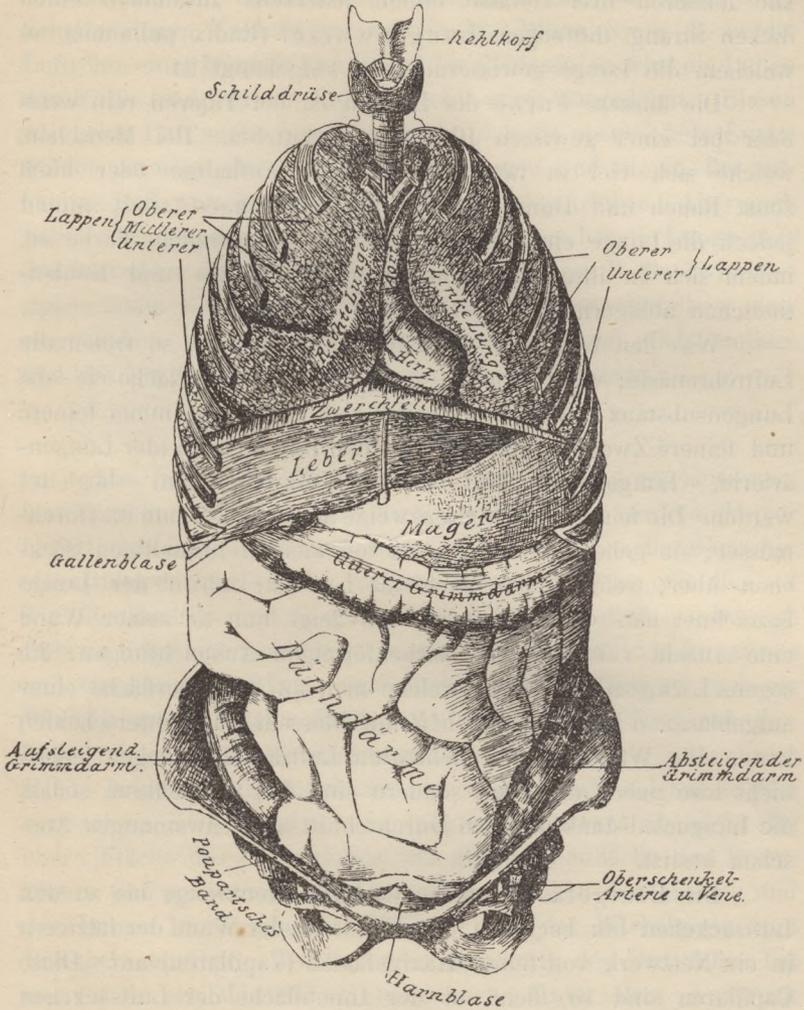


Fig. 59.

Die Brust- und Baueingeweide, von vorn betrachtet.
Das Brustthein und ein Theil der Rippenknorpel, sowie die Bauchwandungen sind weggenommen.

gefässe des letzteren angrenzt, sodann eine stark convexe laterale (äussere) Fläche, welche der Brustwand anliegt und endlich die Lungenspitze (Apex), welche die erste Rippe und das Schlüsselbein um ein nicht unbeträchtliches Stück nach auf-

wärts überragt. Durch Einschnitte wird die linke Lunge in zwei, die rechte in drei Lappen getheilt. An der medialen Fläche jeder Lunge treten auf jeder Seite die Luftröhrenzweige, sowie die Lungenarterie und Lungenvene in dieses Organ hinein. Die letzteren drei Gefässe bilden jederseits zusammen einen dicken Strang, die sogen. Lungenwurzel (*Radix pulmonis*), an welchem die Lunge gewissermaassen aufgehängt ist.

Die äussere Farbe der Lungen ist bei Thieren rein weiss oder bei einer gewissen Blutfüllung mattrosa. Bei Menschen, welche sich viel in rauchigen Räumen aufhalten oder auch sonst Rauch und Dunst einzuathmen gezwungen sind, nimmt jedoch die Lunge eine graue oder sogar schwärzliche Farbe an, indem sich in ihrem Gewebe massenhaft Staub- und Kohlen-theilchen ablagern.

Was den feineren Bau der Lunge betrifft, so treten die Luftröhrenäste, wie erwähnt, an der medialen Fläche in die Lungensubstanz hinein und theilen sich alsdann in immer feinere und feinere Zweige, wobei sie von den Blutgefässen (der Lungenarterie, Lungenvene und deren Verzweigungen) begleitet werden. Die feinsten Luftröhrenzweige haben noch 1 mm im Durchmesser; sie gehen in eine Anzahl von kleinen lufthaltigen Säckchen über, welche man auch als Luftsäckchen der Lunge bezeichnet hat. Jedes Luftsäckchen zeigt nun an seiner Wand eine Anzahl von kleinen bläschenförmigen Ausbuchtungen, die sogen. Lungenbläschen, welche man an der Oberfläche einer aufgeblasenen Lunge noch eben mit blossem Auge unterscheiden kann. Die Wände der benachbarten Luftsäckchen liegen jedoch nicht lose neben einander, sondern sind fest verwachsen, sodass die Lungensubstanz auf dem Durchschnitt ein, schwammiges Aussehen besitzt.

Die Blutgefässe, welche die Luftröhrenzweige bis zu den Luftsäckchen hin begleiten, lösen sich in der Wand der letzteren in ein Netzwerk von feinen Haargefässen (*Capillaren*) auf. Diese *Capillaren* sind so dicht an der Innenfläche der Luftsäckchen gelegen, dass ihre Wand mit der Athmungsluft fast direkt in Berührung steht. So ist es zu erklären, dass durch die Wand hindurch sehr leicht ein Austausch von Gasen zwischen dem Blut und der Athmungsluft stattfinden kann. Bei diesem Austausch gelangt bekanntlich der Sauerstoff der Luft in das Blut hinein, während zu gleicher Zeit die im Blut enthaltene Kohlensäure in die Athmungsluft entweicht.

Die wichtigste Eigenschaft der Lunge ist nun ihre Elastizität, welche darauf beruht, dass in die Wand der Luftsäckchen grosse Massen von elastischen Fasern eingelagert sind. Die Elastizität ist die Ursache davon, dass die Lunge stets das Bestreben hat, sich zusammenzuziehen, d. h. also auf einen möglichst geringen Umfang zu verkleinern. Wenn wir z. B. in die Luftröhre einer frischen Lunge Luft hineinblasen, so wird die Lunge durch die eindringende Luft zunächst stark ausgedehnt. Blasen wir keine Luft mehr hinein, so zieht sich die ausgedehnte Lunge wieder vermöge ihrer Elastizität zusammen und die in ihr enthaltene Luft wird durch die Luftröhre herausgetrieben. Aber auch beim Lebenden, d. h. innerhalb des Brustkorbes, hat die Lunge stets das Bestreben, sich zusammenzuziehen. Wären z. B. die Zwischenrippenräume weich und nachgiebig, so würden dieselben stets eingesunken sein, da die Lunge der Brustwand dicht anliegt und die letztere somit nach einwärts ziehen müsste.

f) Das Brustfell.

Das Brustfell (Pleura) bildet einen allseitig geschlossenen, hautähnlichen Sack, welcher etwa die Dicke von starkem Papier besitzt und in welchen man sich die Lunge von medianwärts her eingestülpt denken kann — in ganz derselben Weise, wie dies auf Fig. 60 illustriert und S. 203—204 näher erläutert worden ist. Dem zu Folge unterscheiden wir auch beim Brustfell ein äusseres und ein inneres Blatt, von denen man das erstere auch als Wandblatt (parietales Blatt), das letztere als Eingeweideblatt (viscerales Blatt) bezeichnet hat. Das innere (viscerale) Blatt bekleidet die Oberfläche der Lunge, mit welcher es fest verwachsen ist. Das äussere (parietale) Blatt überzieht die obere Fläche des Zwerchfelles, die ganze Innenfläche des Brustkorbes und spannt sich auch jederseits zwischen dem Herzen und der Lunge in senkrechter Richtung von der Wirbelsäule zum Brustbein hinüber. Den letzteren Abschnitt des Brustfelles hat man auch als Mittelfell bezeichnet. Unter dem Ausdruck Mittelfellraum (Mediastinum) versteht man dem zu Folge denjenigen Raum, welcher zwischen den beiden Mittelfellen gelegen ist und das Herz nebst seinen grossen Blutgefässen, sowie der Speiseröhre enthält.

Zwischen dem inneren und äusseren Blatt des Brustfelles ist nun eine seröse Höhle, die sogen. Brustfellohle (Pleurahöhle), gelegen. Die Höhle existirt allerdings beim normalen

Menschen fast gar nicht. Das innere und das äussere Blatt des Brustfelles liegen nämlich so dicht neben einander, dass sich zwischen ihnen nicht mehr seröse Flüssigkeit befindet, als nothwendig ist, um die Wände des serösen Sackes schlüpfrig zu erhalten und eine leichte Verschieblichkeit der beiden Blätter zu einander zu ermöglichen. Beim Ein- und Ausathmen bewegt sich bekanntlich die Lunge an der Brustwand hin und her und somit muss sich auch das innere Blatt gegen das äussere Blatt

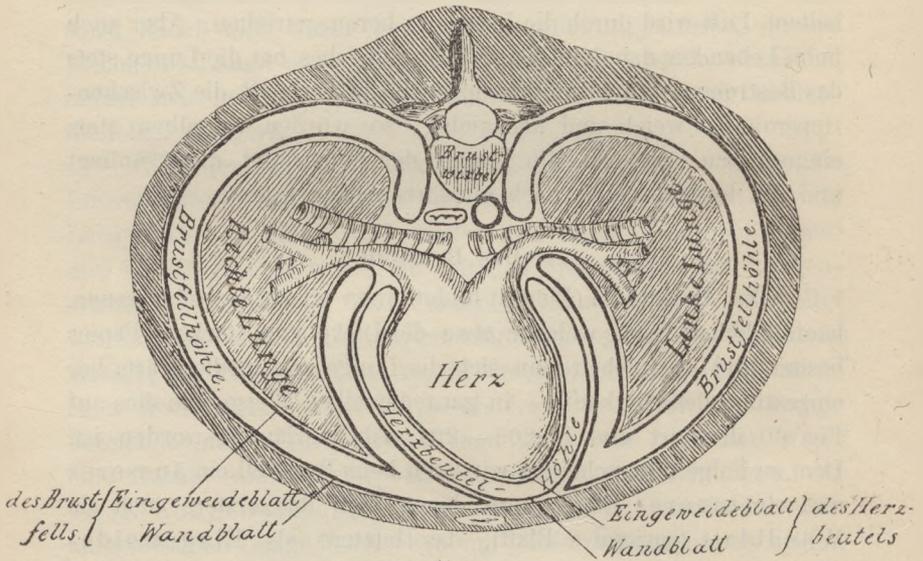


Fig. 60.

Horizontalschnitt durch die Brusthöhle (schematisch).

Man sieht das Herz und die beiden Lungen umgeben von ihren serösen Säcken, deren beide Blätter in Wirklichkeit jedoch dicht bei einander liegen, ohne dass sich zwischen ihnen eine Höhle befindet.

verschieben. Unter krankhaften Verhältnissen jedoch, z. B. bei der sogen. Brustwassersucht oder bei Brustfellentzündungen, können das innere und das äussere Blatt durch grössere Flüssigkeitsmengen von einander getrennt sein. In diesem Falle sagt man: die seröse Höhle des Brustfelles ist mit Flüssigkeit ausgefüllt. Natürlicherweise liegen alsdann die Lungen der Brustwand nicht mehr an, sondern können ganz eng zusammengezogen sein, so dass sie kaum noch zu Athmungszwecken dienen können.

2. Die chemischen und mechanischen Vorgänge bei der Athmung.

Die Athmung oder Respiration hat, wie dies bereits mehrfach erwähnt worden ist, den Zweck, einen Gasaustausch zwischen dem Blute und der Luft herbeizuführen. Beim Einathmen (der Inspiration) gelangt frische Luft in die Lungen hinein und das Blut der Lungencapillaren zieht aus dieser Luft den Sauerstoff an sich, welcher sich mit dem Farbstoff der rothen Blutkörperchen (dem sogen. Haemoglobin) lose verbindet (s. S. 32). Der auf diese Weise in das Blut gelangte Sauerstoff wird durch die Thätigkeit des Herzens in sämtliche Körperorgane geführt, welche überhaupt Blutgefäße besitzen. Hier wird nun wiederum der Sauerstoff durch die Zellen der verschiedenen Gewebe angezogen und verbrannt. Bei diesem Verbrennungsprozess, welcher die für den Menschen so unbedingt nöthige thierische Eigenwärme liefert, entsteht Kohlensäure, welche sich in den Gewebssäften vertheilt. Indem nun die Gewebssäfte durch die Lymphgefäße gesammelt und aufgesogen werden, gelangt auch die Kohlensäure in das Venensystem und durch das letztere zum Herzen, von welchem das kohlensäurehaltige Blut wiederum in die Lungen hineingepumpt wird. Hier entweicht die Kohlensäure wieder und gelangt in die Athmungsluft, welche durch die Ausathmung (Expiration) nach aussen entleert wird.

In welcher Weise kommt nun die Ein- und Ausathmung zu Stande? — Da die Lungen der Brustwand und dem Zwerchfell unmittelbar anliegen, so ist es selbstverständlich, dass sie auch den Bewegungen des Brustkorbes und Zwerchfelles, d. h. also einer jeden Erweiterung und Verengung des Brustraumes folgen müssen. Nimmt nun der Brustraum an Ausdehnung zu, so muss von aussen her Luft in die Lungen hineinströmen, da in den letzteren kein luftverdünnter oder gar luftleerer Raum entstehen kann. Dieses Einsaugen von Luft in den Brustraum hat man bekanntlich als Einathmung (Inspiration) bezeichnet. Verengert sich im Gegensatz dazu der Brustraum, so muss die in demselben befindliche Luft wieder herausgepresst werden, wie dies bei der Ausathmung (Expiration) thatsächlich geschieht. Wie wir nun früher gesehen haben, kann eine Erweiterung des Brustraumes (also die Einathmung) auf zweierlei Weise erfolgen, nämlich:

1) dadurch, dass die Rippen gehoben werden und, 2) dadurch, dass sich das Zwerchfell zusammenzieht und auf diese Weise abflacht. In ganz ähnlicher Weise kann sich eine Verkleinerung des Brustraumes (also die Ausathmung) dadurch vollziehen, dass sich entweder die Rippen senken oder dass das Zwerchfell aus seiner abgeflachten Form wieder in die gewölbte übergeht, wie dies bei einer Erschlaffung seiner Muskelfasern der Fall ist. Mit Recht hat man deshalb zwei verschiedene Arten des Athmens, nämlich: 1) die Rippenathmung und 2) die Zwerchfellathmung unterschieden. Da sich beim Heben und Senken der Rippen der ganze Brustkorb in Bezug auf seine Gestalt ändert, so hat man die Rippenathmung auch als Brustathmung bezeichnet. Da ferner eine jede Zusammenziehung (Abflachung) des Zwerchfelles (s. S. 148) stets mit einer Hervorwölbung der vorderen Bauchwandung Hand in Hand geht, während umgekehrt eine jede Erschlaffung dieses Muskels von einem Einsinken der vorderen Bauchwand (d. h. einer Zusammenziehung der Bauchmuskeln) begleitet wird, so hat man auch die Bezeichnungen Zwerchfellathmung und Bauchathmung als gleichbedeutend gebraucht.

Je nachdem nun die Athmung ruhig oder angestrengt stattfindet, werden verschiedene Muskeln bei derselben in Thätigkeit gesetzt; auch ist im Einklang mit der früher (S. 74) beschriebenen Verschiedenartigkeit in der Form des Brustkorbes beim Manne und beim Weibe der Athmungsstypus verschieden. Nachfolgend mögen nun die wichtigsten Muskeln kurz aufgezählt werden, welche bei dem ruhigen oder angestrengten Athmen des Mannes und des Weibes in Thätigkeit treten.

A. Ruhiges Athmen.

1. Beim ruhigen Athmen des Mannes ist nur das Zwerchfell bezw. die Bauchmuskeln betheilig, während die Rippen fast unverändert in ihrer Lage bleiben. Nur der untere Theil des Brustkorbes wird durch die Zusammenziehung des Zwerchfelles ein wenig einwärts gezogen. Bei der Einathmung zieht sich das Zwerchfell zusammen, indem es sich zugleich abflacht. Hierdurch wird der Brustraum erweitert und es muss Luft in denselben hineinströmen. Durch die Zusammenziehung des Zwerchfelles werden zugleich die Baucheingeweide nach abwärts gedrängt, so dass sich die vordere Bauchwand vorwölbt. Bei der Ausathmung ziehen sich

wiederum die Bauchmuskeln zusammen, so dass durch Vermittelung der Baueingeweide das erschlaffte Zwerchfell wieder in die Höhe gedrängt wird.

2. Beim ruhigen Athmen des Weibes sind zunächst das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in derselben Weise thätig, wie wir dies beim Manne soeben kennen gelernt haben. Wie dies gewiss schon bei oberflächlicher Betrachtung jedem Laien auffällt, bewegt sich aber beim Weibe zu gleicher Zeit der obere Theil des Brustkorbes selbst dann, wenn das Athmen in völlig ruhiger Weise, z. B. in sitzender Stellung, erfolgt. Die Muskeln welche solchergestalt beim ruhigen Einathmen den obersten Theil des Brustkorbes heben, sind hauptsächlich die Kopfhalter und Rippenhalter. Die Kopfhalter können natürlich bei ihrer Zusammenziehung nur dann den Brustkorb heben, wenn der Schädel durch andere Muskeln unbeweglich festgehalten wird. Die Rippenhalter dagegen sind vermöge ihres Ansatzes an der ersten und zweiten Rippe ausschliesslich dazu da, den oberen Theil des Brustkorbes zu heben. Beim Ausathmen kehren die Rippen in ihre frühere Lage zurück, indem sie einfach dem Gesetz der Schwere folgen, d. h. herabsinken. Im Uebrigen sind hierbei die Bauchmuskeln und indirekt auch das Zwerchfell in derselben Weise betheilig, wie dies vorher beim Manne geschildert wurde. Beim ruhigen Athmen beider Geschlechter sind ausserdem in geringerem Grade noch die Zwischenrippenmuskeln in Thätigkeit, wengleich über ihre genauere Wirksamkeit beim Ein- oder Ausathmen noch keine Einigkeit herrscht.

B. Angestrenktes Athmen.

Bei der angestrenkten Athmung treten für beide Geschlechter zunächst die gleichen Muskeln in Thätigkeit, welche soeben beim ruhigen Athmen des Mannes und Weibes erwähnt worden sind. Je nachdem jedoch die Athemnoth mehr und mehr zunimmt, kommen noch eine grosse Anzahl von andern Muskeln zur Verwendung, die für gewöhnlich zur Athmung in keinerlei Beziehungen stehen. Bei dem höchsten Grade der Athemnoth, der sogen. Orthopnoe, kann die betreffende Person nicht mehr in der Rückenlage athmen: sie richtet sich auf und stemmt sich mit beiden Armen auf einer Unterlage, z. B. dem Bettrande, fest auf. Dieses Aufstemmen der Arme hat den Zweck, die obere Extremität und den Schultergürtel festzu-

stellen. Ist dies geschehen, so können alsdann eine ganze Anzahl von Muskeln, welche von den Rippen entspringen und sich am Schulterblatt, Schlüssel- und Oberarmbein ansetzen, bei ihrer Zusammenziehung nicht mehr die Schulter und das Oberarmbein bewegen, sondern müssen die Rippen bezw. den ganzen Brustkorb heben.

Gehen wir somit von der Vorstellung aus, der Arm wäre durch Aufstützen festgestellt, so würden beim angestregten Einathmen ausser dem Kopfhalter und den drei Rippenhaltern noch folgende Muskeln als Rippenheber in Action treten können: 1) der grosse Brustmuskel, insoweit derselbe vom Brustbein und den oberen 7 Rippen entspringt; 2) der kleine Brustmuskel, welcher von der 2.—5. Rippe seinen Ursprung nimmt; 3) der vordere Sägemuskel, welcher von den 8—9 oberen Rippen kommt; endlich 4) der breite Rückenmuskel, welcher, abgesehen von seinen Wirbelursprüngen, noch vier Zacken von den vier untersten Rippen bekommt. Die Muskeln der oberen Extremität, welche zum Aufstützen des Armes verwandt werden, tragen auf diese Weise ebenfalls, wenn auch nur indirekt, zur Athmung bei.

Beim angestregten Ausathmen, wie z. B. beim Husten, treten in erster Linie natürlich wieder bei beiden Geschlechtern die Bauchmuskeln in Thätigkeit, indem sie bei ihrer Zusammenziehung einen Druck auf die Eingeweide ausüben und auf diese Weise das erschlaffte Zwerchfell nach oben drängen. Wenn sich die Bauchmuskeln contrahiren, ziehen sie aber auch die Rippen nach abwärts, was ebenfalls zur Verkleinerung des Brustraumes d. h. zur Ausathmung beiträgt. Neben den Bauchmuskeln werden alsdann auch noch andere Muskeln zu Hülfe genommen, so z. B. der vierseitige Lendenmuskel, welcher die zwölfte Rippe und damit den ganzen Brustkorb nach abwärts zieht. Auch der gemeine Rückenstrecker kann die Rippen abwärts ziehen, da sich seine von unten aufsteigenden Fasern zum Theil an den hinteren Enden der Rippen ansetzen.

3. Die Pflege der Athmungsorgane.

Die Pflege der Athmungsorgane kann sich im wesentlichen nach zwei Richtungen hin nämlich: 1) durch die Zufuhr guter frischer Luft, 2) durch eine zweckmässige Athmungs-gymnastik bethätigen. Dass im Uebrigen für die normale Entwicklung

und das Wohlbefinden der Athmungsorgane noch eine ganze Reihe von anderen Momenten von grösster Wichtigkeit ist, darf kaum besonders betont werden. So ist es zunächst eine Grundbedingung für die normale Entwicklung des Brustkastens eine zweckmässige Bekleidung, d. h. der letztere wird durch beengende Kleidungsstücke in der Entwicklung seiner Weite gehindert. Schon kurz nach der Geburt des Menschen kann in dieser Beziehung durch ein zu festes Einwickeln des Säuglings ein schädlicher Einfluss ausgeübt werden. Beim weiblichen Geschlecht wird alsdann später durch das Schnürcorset, aber auch schon durch zu fest gebundene Unterkleider und durch zu enge Oberkleider Schaden angerichtet. Wie ungemein gross der letztere werden kann, ist bereits an früherer Stelle (s. S. 74) ausgiebig erörtert worden. Aber auch beim männlichen Geschlecht kann die Entwicklung des Brustkastens durch zu enge Gürtel und Riemen, oder durch zu fest geschnallte Westen oder Hosen auf die Dauer nicht unerheblich beeinträchtigt werden. Noch schädlicher muss natürlich eine gekrümmte oder schiefe Haltung beim Schreiben, Lesen u. s. w. wirken. Der Brustkasten kann sich in dieser Stellung nicht genügend ausdehnen und das Blut nicht mit der gleichen Leichtigkeit durch die zusammengedrückten Lungen strömen. Indessen auch für die aufrechte Stellung ist bei Kindern frühzeitig auf eine grade Körperhaltung zu achten, weil sich in dieser Haltung der Brustkorb am leichtesten erweitern und verengern und die Athemluft am besten und ausgiebigsten erneuern kann. Endlich müssen alle diejenigen Momente einen schädlichen Einfluss auf die Beschaffenheit der Athmungsorgane äussern, bei denen der Zufluss des Blutes zu den Lungen in widernatürlicher Weise gesteigert wird. Dieser Blutzuffluss wird aber durch alle diejenigen Einflüsse stark vermehrt, welche das Herz zu übermässiger Arbeit zwingen. Hierzu können übertriebene körperliche Anstrengungen, wie z. B. zu angestregtes Laufen, Tanzen oder Bergsteigen, aber auch erhitzende Getränke oder starke Aufregungen beitragen. Indessen auch starke Zusammenziehungen der Hautgefässe, wie sie z. B. im kalten Wasser oder in eisiger Luft (besonders nach vorheriger starker Erhitzung) leicht eintreten können, bewirken, dass sich plötzlich das Blut in grösserer Menge aus der Haut nach den inneren Organen hindrängt, unter denen die Schleimhäute der Athmungsorgane am empfindlichsten sind. In diesem Falle kann es dann zu Entzündungen dieser Schleimhäute (Schnupfen,

Rachen- Kehlkopf- und Luftröhren-Katarrh) kommen, welche sich dadurch charakterisiren, dass bei ihnen starke Schleimabsonderungen stattfinden, die durch Husten und Räuspern nach aussen entleert werden.

Von äusserster Wichtigkeit für die gute Beschaffenheit unserer Athmungsorgane ist ferner das Verhalten der Luft, welche wir einathmen. Die Luft stellt bekanntlich im reinen Zustande der Hauptsache nach eine Mischung von Stickstoff und Sauerstoff dar, von denen in 100 Ltr. Luft das erstere Gas in der Quantität von ungefähr 78 Ltr., das letztere von 22 Ltr. enthalten ist. Der Stickstoff¹⁾ spielt dabei eine ganz passive Rolle: er dient lediglich dazu, den Sauerstoff zu verdünnen, den wir in reiner Form nicht vertragen könnten. Der Sauerstoff dagegen ist dasjenige von beiden Gasen, welches für uns eine unbedingte Nothwendigkeit ist, weil wir ihn, wie wir bereits wissen, für die Erzeugung der thierischen Wärme in unserm Körper unbedingt nothwendig haben. Ohne Sauerstoff erlischt sofort jedes thierische Leben. Eine Abart des Sauerstoffes, welche sich auch hin und wieder in der Athmungsluft vorfindet, ist das Ozon; man kann dasselbe als verdichteten Sauerstoff bezeichnen. Das Ozon besitzt noch in viel höherem Maasse als der gewöhnliche Sauerstoff die Fähigkeit, mit allerlei chemischen Substanzen unter Wärmebildung Verbindungen einzugehen, d. h. dieselben zu oxydiren. So kommt es, dass dies Gas in der atmosphärischen Luft nur in ganz geringen Spuren vorhanden ist, da es immer sehr schnell wieder verschwindet, indem es sich mit allerlei fremden und vielfach schädlichen, der Luft beigemischten Substanzen verbindet. Auf diese Weise stellt es ein Reinigungsmittel der Atmosphäre im Grossen dar. Die balsamische reine Beschaffenheit der Luft nach Gewittern rührt wohl daher, weil alsdann durch die elektrischen Entladungen Ozon gebildet wird. In reiner Form eingeathmet, wirkt es jedoch schädlich auf die Athmungsorgane, indem es die Schleimhaut derselben reizt. Eine dauernd ozonreiche Luft würde somit keineswegs als ein Vorzug, sondern als gesundheitschädlich zu bezeichnen sein.

Ist somit das Ozon nur vorübergehend und in geringen Mengen in der atmosphärischen Luft vorhanden, so giebt es

¹⁾ Der Stickstoff wird auch als Nitrogen (N), der Sauerstoff als Oxygen (O) bezeichnet. Verbindet sich der Sauerstoff mit irgend einer Substanz (was immer unter Wärmebildung stattfindet), so bezeichnet man dies als Oxydation oder Oxydiren.

ausser dem Sauerstoff und Stickstoff noch zwei andere Gase, nämlich die Kohlensäure und den Wasserdampf, welche sich darin ständig vorfinden. Die Kohlensäure (CO_2)¹⁾ ist in einem Quantum von 3—4 auf 10,000 Theilen Luft enthalten. In weit grösserer Menge ist jedoch dies Gas in bewohnten Räumen zu finden, ganz besonders dann, wenn dieselben einer grösseren Anzahl von Personen zum Aufenthalt gedient haben. Die Kohlensäure der Luft stammt nämlich hauptsächlich von Menschen und Thieren her, welche dieselbe ausathmen. Der Mensch giebt auf diese Weise in der Stunde etwa zwanzig Liter Kohlensäure von sich. Weiterhin entsteht die Kohlensäure der Luft bei allen Fäulnis-, Verwesungs- und Gährungsprozessen, wie sie sich zum Theil über, zum Theil unter der Erde vollziehen. Auch beim Verbrennen von Holz, Kohle, überhaupt von allen kohlenstoffhaltigen Körpern bildet sich dieses Gas, indem sich (s. d. Anm. auf vor. S.) der Sauerstoff der Luft mit dem Kohlenstoff dieser Körper zur Kohlensäure verbindet. An und für sich ist die Kohlensäure in keiner Weise als ein für den Menschen gesundheitsschädliches Gas zu bezeichnen, wie dies ja auch am besten aus der Thatsache hervorgeht, dass sich dieses Gas stets in unserer Ausathmungsluft befindet, d. h. also doch innen mit der Schleimhaut unserer Athmungsorgane in Berührung kommt. Es wirkt nur in der Weise schädlich, dass es bei grösserer Menge den Sauerstoff verdrängt, dessen Quantität sich somit in der Athmungsluft in demselben Maasse vermindert. Als äusserst gesundheitsschädlich ist dagegen eine andere Verbindung zwischen dem Kohlenstoff und Sauerstoff, das sog. Kohlenoxydgas (CO), welches immer dann entsteht, wenn irgendwo eine unvollkommene Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Körpern stattfindet. Dies geschieht z. B., wenn die Klappe und die Thüre eines Ofens geschlossen werden, bevor das Holz in demselben genügend verbrannt ist. Das Kohlenoxydgas, welches sich alsdann entwickelt, kann in diesem Falle nicht mehr durch die Ofenröhre abziehen und gelangt in die Zimmerluft. Da dieses Gas ziemlich geruchlos ist, so wird es meistens erst dann wahrgenommen, wenn es bei den Bewohnern des betreffenden Zimmers Vergiftungserscheinungen hervorgerufen hat.

¹⁾ Die Formel CO_2 bedeutet, dass dieses Gas eine Verbindung von einem Theil Kohlenstoff (C = Carbogen) und zwei Theilen Sauerstoff (O = Oxygen) darstellt.

Ein anderes, ebenfalls in nicht geringer Menge und auch ziemlich beständig in der Luft enthaltene Gas, ist der Wasserdampf d. h. Wasser, welches beim Verdunsten in Dampfform übergegangen ist. Die Menge dieses Gases in der atmosphärischen Luft ist nun ausserordentlich verschieden, je nachdem die letztere einen höheren oder niederen Temperaturgrad zeigt. Je kälter die Luft ist, desto weniger Wasserdampf vermag dieselbe aufzunehmen. Je wärmer sie ist, eine desto grössere Menge dieses Gases ist sie im Stande zu fassen. Hat die atmosphärische Luft soviel Wasserdampf aufgenommen, als dies irgend möglich ist, so erscheint sie feucht und nasse Gegenstände können in derselben nicht trocknen. Man sagt alsdann, die Luft ist mit Wasserdampf gesättigt. Während aber ein Kubikmeter atmosphärische Luft z. B. bei 20° Kälte nicht mehr wie ein Gramm Wasser und bei 0° auch nur fünf Gramm Wasser in Dampfform aufnehmen kann, so wird dasselbe Quantum Luft bei 20° Wärme erst durch 17 Gramm und bei 30° Wärme erst durch 30 Gramm Wasserdampf gesättigt. Ist nun die atmosphärische Luft zugleich warm und reichlich mit Wasserdampf versehen, so muss der letztere wieder in die flüssige Form übergehen, wenn die warme Luft plötzlich abgekühlt wird. Der Wasserdampf fällt alsdann in Form von feinen Bläschen oder Tropfen nieder und bedeckt die benachbarten Gegenstände: es erfolgen sogen. „Niederschläge.“ Sind die Wasserbläschen sehr fein, so schweben sie in Gestalt von Wolken oder Nebeln in der Luft umher. Ballt sich der verdichtete Wasserdampf zu Tropfen zusammen, so entsteht Regen. Wenn z. B. die feuchten Westwinde oder Südwestwinde zu uns hinüberwehen, so werden sie hier abgekühlt und ihre Feuchtigkeit schlägt sich hier in Form von Regentropfen nieder. Für die Gesundheit des Menschen und die normale Beschaffenheit seiner Athmungsorgane ist es nun von Wichtigkeit, dass die uns umgebende Luft weder zu feucht noch zu trocken ist. Die kalten und trockenen Nordwinde und Ostwinde reizen die Schleimhaut unserer Athmungsorgane und bringen leicht Entzündungen derselben mit vermehrter Schleimabsonderung hervor. Auch nasskalte Witterung wirkt bekannter Weise schädlich, weil bei derselben dem Körper am meisten Wärme entzogen wird. Feuchte und warme Luft ruft wieder ein allgemeines Gefühl des Unbehagens hervor, weil in derselben die Hautausdünstung dadurch behindert ist, dass die

mit Wasserdampf übersättigte Luft kein neues Wasser in Dampf-
form aufnehmen kann. Am behaglichsten fühlt sich der Mensch
erfahrungsgemäss in einer Luft, welche etwa 60—65% von
derjenigen Menge Wasserdampf enthält, die zu ihrer
Sättigung hinreichen würde. Besonders unangenehm ist es,
wenn die Luft in bewohnten Räumen zu viel Wasserdampf ent-
hält. Kühlt sich die Wohnungsluft während der Nacht ab, so
schlägt sich der in ihr enthaltene Wasserdampf nieder; die
Fenster beschlagen und die Gegenstände fühlen sich feucht an.

Weniger harmlos als die bisher erwähnten sind eine An-
zahl von anderen Gasen, welche zum Theil bei der Fäulniss
thierischer Körper, zum Theil als Nebenprodukte bei der Fabri-
kation verschiedener Industriestoffe oder bei der Verarbeitung
von thierischen Abfällen entstehen. Diese Gase, unter denen das
nach faulen Eiern riechende Schwefelwasserstoffgas eine Haupt-
rolle spielt, müssen natürlich, in grösseren Mengen eingeathmet,
durchaus gesundheitsgefährlich wirken und es ist deswegen staat-
licherseits dafür Sorge getragen, dass Fabriken, Gerbereien und
dergl. stets nur in einer angemessenen Entfernung von bewohnten
Orten angelegt werden dürfen. Auf kurze Zeit und in geringen
Mengen eingeathmet, pflegen übrigens die meisten dieser Gase
nicht gesundheitschädlich zu wirken. Weit mehr Gefahr bietet
der Luftstaub, welcher zum Theil mineralischer, zum Theil
organischer d. h. thierischer Abkunft sein kann. Wie gross
die Menge des in der Luft enthaltenen Staubes mitunter ist, kann
man am leichtesten feststellen, wenn man in ein verdunkeltes
Zimmer durch einen schmalen Spalt das Sonnenlicht hineinfallen
lässt. Man ist alsdann erstaunt über die ungeheure Menge von
feinen Stäubchen, sogen. Sonnenstäubchen, welche in der Luft
umherschweben. Und doch bilden diese sichtbaren Sonnenstäub-
chen nur den kleinsten Theil von denjenigen staubförmigen
Körpern, welche die atmosphärische Luft bevölkern. In tausend-
fach grösserer Zahl sind in der letzteren dagegen eine Menge
von anderen kleinen Körpern, wie z. B. Mikrokokken und
Bacillen (s. S. 8) enthalten, welche man nur mit dem Mikroskop
und zwar nicht selten nur bei den stärksten Vergrösserungen
wahrnehmen kann. Wesentlich mineralischer Natur ist der
Strassenstaub, welcher aus feinen Sandkörnchen, pulverisirtem
Pferdekoth und in bewohnten Orten auch aus feinen Kohlen-
theilchen besteht. Die ebengenannten Bestandtheile wirken im
Ganzen mehr unangenehm als schädlich: sie gelangen meist nur

in die Nase und den Rachen und werden aus diesen Organen mit dem abgesonderten Schleim gewöhnlich bald wieder hinausbefördert. Durch ihre oftmals scharfkantige Beschaffenheit können sie allerdings besonders dann reizend wirken, wenn sie in die tiefer gelegenen Athmungsorgane eindringen. Bei ruhiger Luft fallen aufgewirbelte Staubtheilchen meist bald wieder zu Boden. Ausserdem schweben aber in der atmosphärischen Luft eine grosse Menge von sehr leichten organisirten Gebilden umher, welche wir bereits früher als Mikrokokken und Bacillen kennen gelernt haben. Wie unendlich klein diese lebenden Körperchen sind, kann man am besten daraus entnehmen, dass 800 Millionen trockener Mikrokokken bzw. Bacillen nur das Gewicht eines mgr. haben. Unter diesen Organismen können sich nun, wie dies bereits früher erörtert wurde, mitunter auch eine Anzahl von Krankheitserregern befinden, bei denen es selbstverständlicher Weise keineswegs gleichgültig ist, ob sie in die Athmungsorgane und auf diese Weise in den menschlichen Körper gelangen.

Fassen wir somit die Anforderungen zusammen, welche an eine möglichst gute Beschaffenheit der Athmungsluft vom hygienischen Standpunkte aus gestellt werden müssen, so lässt sich kurz sagen, dass eine gute Luft nicht zu kalt und nicht zu warm sein darf, dass sie möglichst wenig Kohlensäure und etwa 60—65% ihrer Sättigungsmenge an Wasserdampf enthalten muss, endlich dass dieselbe von allen sonstigen zufälligen Beimengungen, sei es gasförmiger, sei es mineralischer oder organischer Natur, möglichst frei sein muss. Ganz besonders wichtig ist es, dass die Athmungsluft möglichst wenig Staub enthält, weil niemals abzusehen ist, ob derselbe nicht besondere gesundheitsschädliche Stoffe enthält. Der wohlthuende Einfluss, welchen der Aufenthalt an der See oder im Gebirge auf die Athmungsorgane zu äussern pflegt, ist wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass die Gebirgs- und Seeluft sich durch einen äusserst geringen Gehalt an Staubtheilchen auszeichnet und somit beim Einathmen derselben eine Menge von Schädlichkeiten in Fortfall kommen, denen die Athmungsorgane sonst ausgesetzt sind.

Zur Pflege der Athmungsorgane kann endlich die sogen. Athmerymnastik dienen. Unter dieser Bezeichnung versteht man ganz allgemein eine jede Kunst, welche es sich zur Aufgabe setzt, durch Uebung die Leistungsfähigkeit der Athmungs-

organe zu steigern. Diese Leistungsfähigkeit wird natürlich zunächst durch eine jede Art von Gesundheitsgymnastik erhöht, insofern die letztere neben der Ausbildung anderer Muskelgruppen zugleich auch die Entwicklung der Athmungsmuskulatur und der Lungen zu fördern im Stande ist. Doch giebt es ausserdem besondere athemgymnastische Uebungen, welche dazu dienen, krankhafte Anlagen im Gebiet des Athmungsapparates auszugleichen, Erkrankungen der Athmungsorgane zu heilen oder die Folgezustände derartiger Erkrankungen zu beseitigen. Hierbei handelt es sich einerseits um die Uebung der Athemmuskeln, andererseits auch um die mechanische Dehnung der oberen Lungentheile (der Lungenspitzen), welche, wie bereits erwähnt, bei den gewöhnlichen Athembewegungen etwas vernachlässigt werden. Abgesehen von den gymnastischen Uebungen der Brust-, Rücken- und Armmuskulatur können die Athemmuskeln auch durch Tiefathmen in verschiedenem rythmischem Zeitmaass, durch zeitweises Athemhalten oder stossweises Ausathmen, endlich durch das Athmen mit bestimmten Abschnitten des Brustraumes, wie z. B. das Schlüsselbein-, Flanken- und Bauchathmen, geübt und gekräftigt werden. Auf die Lungen kann hauptsächlich in doppeltem Sinne eingewirkt werden, nämlich: erstens in der Weise, dass durch eine Vermehrung der Luftzufuhr oder erschwerte Ausathmung eine mechanische Dehnung der Lungenbläschen erfolgt, oder zweitens derart, dass durch erleichterte Ausathmung eine vollkommene Entleerung der Lungen stattfindet, wodurch die Elasticität der Lungen gefördert wird. Die mechanische Dehnung der Lungenbläschen kann z. B. dadurch begünstigt werden, dass durch besondere Athmungsapparate (Respirationsapparate, pneumatische Kammer) verdichtete Luft in die Lungen hineingepresst wird oder in verdichtete Luft hineingeathmet wird. Die Einathmung wird ferner sehr erleichtert durch das Ueberheben eines Turnstabes hinter die Schulterblätter, durch das Heben der Arme, durch Athemübungen im Hang und dergl. mehr. Die Ausathmung kann durch das Senken der Arme, durch Druck auf den Brustkasten oder durch das Ausathmen in die verdünnte Luft eines Respirationsapparates begünstigt werden. Im Allgemeinen sind jedoch die letztgenannten Methoden der Athmungsgymnastik am besten nur auf besondere ärztliche Anordnung hin anzuwenden. Wer seine Athemorgane auf eigene Faust üben will, erreicht dies am zweckmässigsten durch tiefes Ein-

oder Ausathmen, durch Gesangübungen oder endlich durch die sogen. Schnelligkeitsbewegungen, z. B. Schnellgehen, Bergsteigen und Schwimmen. Für Sänger und Sängerinnen, welche ja ein ganz besonderes Interesse an der Kräftigung ihrer Athmungsorgane haben, sind ganz besonders die letzteren Arten von Athemgymnastik, d. h. die Schnelligkeitsbewegungen, zu empfehlen. Für jüngere Schulkinder ist namentlich der Lauf, entweder in Gestalt der Laufspiele oder auch systematischer Laufübungen, als eine treffliche Uebung zu bezeichnen. Bei älteren Schülern und Schülerinnen mit plattem langem Brustkorb, schwächerer Muskulatur und vornübergebeugter Haltung ist die Kräftigung der Muskeln um die Schultern, die Brust und den oberen Theil des Rückens von vorwiegendem Werth, da auf diese Weise zugleich der durch Muskelschwäche platt gesunkene Brustkorb und die herabhängenden Schultern gehoben werden. Für solche Schüler sind Freiübungen mit Hanteln und Eisenstäben, später leichtere Geräthübungen im Hang und noch später im Stütz am besten geeignet. Zu Hause können zweckmässige Uebungen mit dem Gummistrang oder ähnlichen Apparaten empfohlen werden. In den allerersten Kinderjahren bilden die Anstrengungen beim Schreien und Singen die wirksamste natürlichste Lungenübung, indem sie die mechanische Ausdehnung des Lungengewebes und damit auch die Entwicklung des Brustkorbes und seiner Muskeln befördern. Endlich möge noch erwähnt sein, dass auch zur Heilung des Stotterns athemgymnastische Uebungen mit grossem Erfolge ihre Verwendung gefunden haben.

Alle athemgymnastischen Uebungen bringen jedoch mehr Schaden als Nutzen, wenn sie in staubiger Luft vorgenommen werden, weil in Folge der tieferen Athmung dem Staub mehr Gelegenheit geboten wird, in die feineren Luftwege, ja sogar bis in die Lungenbläschen zu gelangen. Aus diesem Grunde muss auch die Idee gänzlich verworfen werden, Athemgymnastik zwischen den Schulstunden oder in Turnhallen betreiben zu wollen — um so mehr, als die Athemgymnastik ja hauptsächlich denjenigen Individuen dienen soll, welche an mangelhaft entwickelten Athmungsorganen und somit auch einer grösseren Empfindlichkeit und geringeren Widerstandsfähigkeit der letzteren gegen allerlei Schädlichkeiten leiden.

2. Die Verdauungsorgane.

Zu den Verdauungsorganen gehören: 1) die Mundhöhle, 2) der Schlund oder Schlundkopf, 3) die Speiseröhre, 4) der Magen und Darmkanal. Von diesen Organen können allerdings die Mundhöhle und der mittlere Theil des Schlundes (s. S. 205 u. 206) auch zu Athmungszwecken dienen. Als Anhanggebilde des Verdauungsapparates müssen noch zwei grosse Drüsen, nämlich die Leber und die Bauchspeicheldrüse, genannt werden, weil diese Organe ihre Absonderungsprodukte (die Galle und den Bauchspeichel) in die Höhle des Darmkanals entleeren. Auch die Milz wird wegen ihrer benachbarten Lage gewöhnlich im Anschluss an die Verdauungsorgane beschrieben, wenngleich sie auf die Verdauung keinerlei Einfluss hat, sondern wahrscheinlich nur in irgend einer Weise an der Zubereitung des Blutes Antheil nimmt. Die Verdauungsorgane dienen sämmtlich Verdauungszwecken, d. h. sie haben die Aufgabe, die vom Menschen aufgenommenen Speisen derartig chemisch zu verändern und vorzubereiten, dass sie von den in der Wand des Darmkanals gelegenen Lymphgefässen ohne Schwierigkeiten aufgesogen werden können.

a) Die Mundhöhle.

Die Mundhöhle wird in drei Abschnitte eingetheilt, nämlich: 1) den Vorhof, 2) die eigentliche Mundhöhle und 3) die sogen. Rachenenge, an welche sich nach hinten der Schlund oder Rachen anschliesst.

1. Als Vorhof (Vestibulum) bezeichnet man den schmalen Raum, welcher zwischen den Lippen bezw. Wangen und den Zähnen gelegen ist.

Die Zähne, welche die hintere Begrenzung des Vorhofes bilden, stecken zum Theil in den Zahnfortsätzen des Ober- und Unterkiefers, zum Theil ragen sie frei in die Mundhöhle hinein. Derjenige Theil derselben, welcher in den Kieferknochen steckt, heisst die Wurzel; an die letztere schliesst sich eine leichte Einschnürung, der Zahnhals, an, welcher vom Zahnfleisch bedeckt wird. Derjenige Theil des Zahnes endlich, welcher frei in die Mundhöhle hineinragt, wird Zahnkrone genannt. Die Zahnkrone ist an ihrer Oberfläche von einer ausserordentlich harten und festen Masse überzogen, welche man als Schmelz bezeichnet. Der Zahnschmelz ist so hart, dass er sogar beim Anschlagen an Stahl Funken giebt. Die Aussenfläche der Zahnwurzel

ist dagegen von einer mehr knochenähnlichen Substanz, dem Cement, überzogen. Nach innen von dem Schmelz und Cement liegt nun wieder eine mehr gelbliche, aber nicht ganz so harte Masse, das sogen. Zahnbein (Dentin), welches wiederum die im Innern des Zahnes befindliche Zahnhöhle umschliesst. Diese Höhle ist nun ausgefüllt mit einer blasserötlichen, weichen Masse, der Zahnpulpe, welche ausser wenig Blutgefässen noch zahlreiche feine Nerven enthält. Die Gefässe und Nerven treten durch ein feines Loch an der Wurzelspitze in die Zahnhöhle hinein.

Das Gebiss des Erwachsenen besteht aus 32 Zähnen (also 8 an jeder Kiefernhälfte), welche sich jedoch durch ihre Form von einander unterscheiden und dementsprechend verschieden benannt sind. Betrachten wir nun die 8 Zähne einer jeden Kiefernhälfte der Reihe nach, so sind am meisten nach vorn und medial die beiden Schneidezähne gelegen, welche Meisselform besitzen und zum Abbeissen und Ergreifen fester Speisen dienen. An diese schliesst sich jederseits der Eckzahn an, welcher mehr die Form eines Pfriemens hat. Bei Raubthieren sind die Eckzähne sehr stark und hakenförmig: sie dienen hier dazu, um die Beute zu ergreifen und festzuhalten. An sie schliessen sich die beiden kleinen Backzähne (Praemolarzähne) an, deren Kaufläche immer in zwei Zacken ausläuft. Die drei grossen Backzähne (Molarzähne) endlich sind jederseits am meisten nach hinten gelegen und an ihrer Kaufläche mit vier, ausnahmsweise auch mit fünf Zacken versehen. Die kleinen und grossen Backzähne dienen hauptsächlich dazu, die aufgenommenen Speisen zu zermalmen und zu zerkleinern.

Das Hervorbrechen der ersten Zähne pflegt im 6. bis 7. Lebensmonat zu beginnen, und zwar sind es die Schneidezähne, welche zuerst hervortreten. Ende des zweiten Lebensjahres besitzt das Kind bereits sämtliche Schneidezähne, Eckzähne und die kleinen Backzähne, während jedoch die grossen Backzähne noch fehlen. Diese zu Ende des zweiten Lebensjahres vorhandenen Zähne, das sogen. Milchgebiss, fallen indessen später aus und werden durch die bleibenden Zähne ersetzt, wie sie sich beim Erwachsenen vorfinden. Der Ersatz der Milchzähne durch die bleibenden Zähne erfolgt zwischen dem 6. und 12. Lebensjahre. Die grossen Backzähne sind, wie bereits erwähnt, am Milchgebiss nicht vorhanden: sie treten zu sehr verschiedenen Zeiten aus dem Kiefer hervor, nämlich der erste im vierten bis fünften, der zweite zwischen

dem zwölften bis vierzehnten, endlich der dritte zwischen dem zwanzigsten bis vierzigsten Lebensjahre. Die ersten grossen Backzähne sind somit die ältesten Zähne von dem Gebiss des Erwachsenen und sind auch am meisten abgenutzt und vielfach stockig. Aus diesem Grunde hat sie der Volksmund auch als „Stockzähne“ bezeichnet. Die letzten (dritten) grossen Backzähne auf jeder Seite werden wegen ihres späten Hervorbrechens auch Weisheitszähne benannt.

Für die Pflege der Zähne ist vor allen Dingen die sorgfältige Reinigung der Mundhöhle Hauptbedingung, denn das Stockigwerden der Zähne wird hauptsächlich dadurch hervorgerufen, dass nach der Mahlzeit zurückgebliebene Speisereste sich in der Mundhöhle zersetzen. Wenn man sich daran gewöhnen wollte, nach jeder Mahlzeit die Mundhöhle sorgfältig mit reinem Wasser auszuspülen und die Zähne mit einer weichen Bürste zu putzen, so würde man sich den Gebrauch von complicirten Zahnpulvern und Zahnwässern ersparen. Ganz besonders wichtig ist es, Kinder schon in frühem Alter an derartige Ausspülungen zu gewöhnen. Zahnpulver dürfen nicht zu hart und in Bezug auf die einzelnen Körperchen zu scharfkantig sein. Die Zahnwässer dürfen keine Säuren enthalten, da die letzteren die Zähne, ebenso wie alle Knochensubstanzen, stark angreifen. Reiner Zucker schadet den Zähnen nicht, wohl aber alle klebrigen Zuckersachen, welche an den Zähnen in Gestalt eines Ueberzuges haften bleiben und sich nachher zersetzen. Aeusserst wichtig ist es, dass man seine Zähne schon dann vom Zahnarzt untersuchen lässt, wenn sie noch nicht weh thun.

Die eigentliche Mundhöhle ist dicht hinter den Zähnen gelegen. An ihrem Boden befindet sich die Zunge, ein Organ, welches durch die in seiner Schleimhaut befindlichen Nervenendigungen die Geschmacksempfindung vermittelt und zu gleicher Zeit an der Bildung der Sprache wesentlichen Antheil nimmt. Abgesehen von ihrer Schleimhaut wird die Zunge hauptsächlich aus quergestreiften Muskelfasern gebildet, woher auch ihre grosse Beweglichkeit kommt. Die Decke der Mundhöhle wird durch den sogen. Gaumen gebildet, an dem man einen vorderen und einen hinteren Abschnitt unterscheiden kann (s. auch Fig. 56). Der vordere Abschnitt des Gaumens wird durch eine horizontale Knochenplatte gestützt und dem zu Folge als harter Gaumen bezeichnet. An ihn schliesst sich der hintere bewegliche Abschnitt an, der sogen. weiche Gaumen oder das Gaumensegel, welches beim

Sprechen, Schlingen und dergl. durch besondere Muskeln auf- und abwärts bewegt werden kann. Bewegt sich das Gaumensegel nach aufwärts, so wird dadurch die Luft in der Nasenhöhle vollständig von derjenigen in der Mundhöhle abgeschlossen. Der hintere Rand des Gaumens ist mit einem kegelförmigen Anhang versehen, dem sogen. Zäpfchen, welches nach hinten und abwärts in den Schlund hineinhängt.

In die Mundhöhle führen nun die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen, d. h. grosser Drüsen, welche die Aufgabe haben, die Mundflüssigkeit oder den Speichel abzusondern. Der Speichel ist eine hauptsächlich wässrige, mit wenig Schleim untermischte und in Folge dessen fadenziehende Flüssigkeit, welche eine eigenthümlich chemische Substanz, das sogen. Ptyalin, enthält. Dieser Substanz wohnt nämlich die Fähigkeit inne, Stärkemehl und ähnliche Substanzen in Zucker zu verwandeln und auf diese Weise zur Auflösung zu bringen. Die Menge der von einem erwachsenen Menschen im Laufe eines Tages abgesonderten Speichelflüssigkeit beträgt 1—1½ Kilo. Man unterscheidet auf jeder Seite des Gesichtes drei Speicheldrüsen, nämlich: 1) die Ohrspeicheldrüse, 2) die Unterkieferdrüse und 3) die Unterzungendrüse. Die Ohrspeicheldrüse (Parotis) ist ein ziemlich massiges, plattes Organ, welches an der Aussenfläche des äusseren Kaumuskelns dicht unter der Gesichtshaut gelegen ist und sich vom Jochbogen bis zum Kieferwinkel nach abwärts erstrecken kann. Der federkiel-dicke Ausführungsgang (Stenson'scher Gang) mündet dort in die Mundhöhle ein, wo sich die letzten Backzähne des Oberkiefers befinden. Die Unterkieferdrüse ist medial vom Kieferwinkel als ein bohnen- bis wallnussgrosser Körper zu fühlen. Die Unterzungendrüse endlich ist am Boden der Mundhöhle unterhalb der Zunge gelegen. Ebendasselbst münden auch die beiden Ausführungsgänge der zuletzt genannten Drüsen ein.

Die Rachenenge (Isthmus faucium) ist dort gelegen, wo der weiche Gaumen aufhört. Dieser Stelle entprechend zeigt die Seitenwand der Mundhöhle sowohl links wie rechts je eine dreiseitige Nische, welche jederseits durch zwei vom hinteren Rande des Gaumensegels nach abwärts ziehende Falten gebildet wird (s. Fig. 56). In dieser Nische, d. h. also zwischen den beiden ebenerwähnten Falten, sieht man ferner jederseits eine rundliche Hervorragung, die sogen. Mandel, welche für gewöhnlich nur ziemlich flach ist, aber in Erkrankungsfällen sogar die Grösse

einer Wallnuss erreichen kann. Sind die Mandeln¹⁾ so gross, so kann alsdann der Zugang zum Schlund vollständig versperrt erscheinen, so dass man gezwungen ist, die angeschwollenen Mandeln auf operativem Wege zu entfernen.

b) Der Schlund.

Der Schlund, Rachen oder Schlundkopf (Pharynx) ist bereits des Näheren bei den Athmungsorganen (S. 205) beschrieben worden. An die Mundhöhle schliesst sich im Speciellen der mittlere Theil des Schlundes an. Der unterste Theil desselben ist bereits hinter dem Kehlkopf gelegen. Die Wand des Schlundes ist mit quergestreiften Muskelfasern (den sogen. Schlundkopfschnütern) versehen, welche die Aufgabe haben, durch ihre Zusammenziehungen den Schlund zu verengern und auf diese Weise die Speisen nach abwärts zu befördern. Genau gegenüber der Stelle, wo der Kehlkopf sich in die Luftröhre fortsetzt, geht auch der Schlund in die Speiseröhre über.

Entzündungen der Rachenschleimhaut (Rachenkatarrhe) gehören zu den häufigsten Vorkommnissen des menschlichen Daseins: bei denselben werden grössere Mengen von Schleim abgesondert, welcher von den zahlreichen Schleimdrüsen herrührt, die in der Wand des Schlundes gelegen sind. Diese Entzündungen pflegen nicht selten von Anschwellungen der Mandeln begleitet zu sein, da dieselben schädlichen Stoffe, welche die Rachenschleimhaut reizen, auch zu den Mandeln gelangen und dieselben zur Entzündung und Vergrösserung bringen.

c) Die Speiseröhre.

Die Speiseröhre (Oesophagus) ist eine cylindrische Röhre, welche dicht vor der Wirbelsäule nach abwärts zieht, indem sie dabei zugleich allmählich etwas nach links rückt. Nachdem dieselbe durch das Zwerchfell hindurchgetreten ist, geht sie dicht unterhalb des letzteren in den Magen über.

Auch die Wand der Speiseröhre enthält zahlreiche Muskelfasern, welche indessen, mit Ausnahme des obersten Abschnittes, glatt, d. h. also dem Einfluss des Willens entzogen sind und durch ihre Zusammenziehung die aus dem Schlunde kommenden Speisen weiter nach abwärts in den Magen hinein befördern.

¹⁾ Die Mandeln sind eine Art von Lymphdrüsen, welche ebenso wie die echten Lymphdrüsen anschwellen, wenn ihnen allerlei schädliche Stoffe von der Schleimhaut aus zugeführt werden.

d) Der Magen.

Der Magen ist ein birnförmiges Organ, welches für die aufgenommenen Speisemassen als eine Art von Reservoir dient (s. S. 211 Fig. 59). Ausserdem wird in diesem Organ der Speisebrei gewissen sehr wichtigen Verdauungsprozessen unterworfen. In der Magenschleimhaut liegen nämlich, dicht an einander gedrängt, zahllose schlauchförmige Drüsen, welche die Aufgabe haben, den Magensaft abzusondern. Der Magensaft ist eine helle Flüssigkeit, welche hauptsächlich aus einer halbprozentigen Lösung von Salzsäure besteht und ausserdem eine eigenthümliche Substanz, das sogen. Laab oder Pepsin, enthält. Diese pepsinhaltige Salzsäurelösung, welche man als Magensaft bezeichnet, besitzt nun in hohem Maasse die Fähigkeit, Eiweisskörper, Bindegewebe und Leim aufzulösen und dadurch für die Aufnahme in den Körper geeigneter zu machen. Die Menge des von einem erwachsenen Menschen im Laufe eines Tages abgesonderten Magensaftes ist auf 1 Kilo zu berechnen.

Diejenige Stelle, an welcher die Speiseröhre in den Magen übergeht, wird als Magenmund (Cardia), diejenige Stelle, an welcher der Magen in den Darm übergeht, als Pförtner (Pylorus) bezeichnet. Nach links und oben zeigt der Magen eine starke rundliche Ausbuchtung, den sogen. Magengrund (Fundus), welcher in die Aushöhlung des Zwerchfelles hineinpasst. Der Magen ist zum grössten Theil in der linken Körperhälfte, unterhalb des Zwerchfelles und hinter den untern Rippen gelegen. Sein unteres Ende grenzt auch zum Theil an die vordere Bauchwand — dort wo sich der Brustkorbeinschnitt (s. S. 73) befindet. Auch die Wand des Magens ist, ebenso wie die der Speiseröhre und des Darmkanales, mit platten Muskelfasern versehen, durch deren Zusammenziehungen die Speisen weiter befördert werden.

Der Magen zeigt nicht allein in Bezug auf seine Grösse, sondern auch in Bezug auf seine Verdauungskraft bei verschiedenen Individuen grosse Unterschiede. Ein Magen, welcher so gross ist, dass er bis unter den Nabel hinabreicht, kann unter Umständen noch ganz normal functioniren. Wird der Magen häufig und dauernd mit Speisen überladen, so kann sich derselbe bei jedem Menschen zuletzt krankhaft erweitern. Diese krankhafte Magenerweiterung beruht in letzter Linie auf einer Schwäche oder Trägheit der Magenmuskulatur, welche die grossen Speisemassen nicht genügend schnell fortzuschaffen im Stande ist, sodass sich die letzteren stauen und den Magen stark ausdehnen. Verweilen nun die Speisen längere Zeit im

Magen, ohne dass sie fortgeschafft werden, so zersetzen sie sich sehr leicht und können alsdann in der Magenschleimhaut Entzündungen (Magenkatarrhe) hervorrufen. Der betreffende Mensch hat dabei ein Gefühl von Unbehagen und Vollsein, wie dies immer der Fall ist, wenn die Magenmuskulatur sich vergeblich bemüht, für den Magen unangenehme Speisemassen weiter zu entfernen. Dieses Gefühl dauert so lange an, bis die das Wohlbehagen störenden Speisemassen entweder durch Erbrechen oder Uebergang in den Darm entfernt sind. Zieht sich die Magenmuskulatur sehr schnell und krampfhaft zusammen, so entstehen die Magenschmerzen oder Magenkrämpfe; diese schmerzhaften Zusammenziehungen können durch reizende Speisen, aber auch durch Erkältung oder durch nervöse Erregung hervorgerufen werden.

Sehr verschieden ist auch die Verdauungskraft bei verschiedenen Individuen. Um verdaut zu werden, müssen natürlich die Speisen eine gewisse Zeit lang dem Magensaft ausgesetzt sein. Nun ist es ja richtig, dass verschiedene Speisen verschiedene Zeit zu ihrer Verdauung beanspruchen, je nachdem sie in grösserer oder geringerer Menge vorhanden, je nachdem sie mehr oder weniger zerkaut sind und endlich je nachdem sie zusammengesetzt sind. So ist es ganz natürlich, dass die Verdauungssäfte in fettes Fleisch schwerer eindringen als in mageres, weil das Fett eben die Flüssigkeit bis zu einem gewissen Grade davon abhält. Im Wesentlichen hängt aber die sogen. Verdaulichkeit der Speisen doch davon ab, ob dieselben den Magenerven angenehm sind, wenn sie mit den Magenwänden in Berührung kommen. Ist dies nicht der Fall, so bestrebt sich der Magen, dieselben wieder fortzuschaffen, noch bevor sie von dem Magensaft aufgelöst sind. So ist auch die Thatsache zu erklären, dass verschiedene Menschen behaupten, gewisse Speisen nicht vertragen zu können, welche von Andern ohne alle Schwierigkeit verdaut werden. Dass übermässig heisse oder kalte, zu fette und zu saure Speisen im Allgemeinen dem Magen nicht gut bekommen, weiss ja jeder Laie; dagegen scheint das stärkere Salzen der Speisen dem Magen durchaus nicht schädlich zu sein. Das Kochsalz ist ein Mittel, welches nicht allein die Absonderung des Magensaftes in stärkerem Maasse anregt, sondern auch, wie dies die kochsalzhaltigen Heilquellen beweisen, die glatte Muskulatur des Magens und Darmkanals zu stärkeren Zusammenziehungen veranlasst, so dass

eine promptere Entleerung dieser Organe erfolgt. Auf den Einfluss des Kochsalzes ist auch offenbar die belebende Wirkung zurückzuführen, welchen der Genuss eines sauren Herings beim Katzenjammer hervorbringt.

Die Dauer der Magenverdauung wird, wie dies bereits vorhin kurz angedeutet wurde, von sehr verschiedenen Umständen beeinflusst. Je grössere Speisemengen eingeführt sind, desto längere Zeit wird es dauern, bis sie vom Magensaft überwältigt werden — wenn dieselben nicht überhaupt unverdaut den Magen verlassen. Grössere Speisestücken müssen der Einwirkung des Magensaftes längere Zeit ausgesetzt sein, bevor sie zur völligen Auflösung kommen. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich sehr, alle Speisen recht gründlich zu zerkleinern und durchzukauen, und mit Recht heisst es deshalb im Volksmunde: „Gut kauen ist die halbe Verdauung“. Flüssigkeiten verlassen den Magen sehr schnell und werden sehr bald von den Lymphgefässen des Verdauungskanales aufgesogen. Nichts desto weniger empfiehlt es sich nicht, zum Essen grosse Flüssigkeitsmengen mitzugeniessen, da durch die letzteren der Magensaft zu sehr verdünnt und in Folge dessen in seiner Wirksamkeit beeinträchtigt wird. Das viele Trinken bei den Mahlzeiten begünstigt nach neueren Erfahrungen auch den Fettansatz im Körper und ist somit denjenigen Personen durchaus abzurathen, welche zur Corpulenz neigen. Die Dauer der Verdauung hängt ausserdem natürlich in hohem Grade von der Beschaffenheit der aufgenommenen Speisen ab. Wie bereits erwähnt wurde, sind im Allgemeinen fette Speisen weit schwerer als magere zu verdauen. Geflügel, junges Wild, zartes Kalb-, Rind- und Hammelfleisch werden in viel kürzerer Zeit vom Magensaft aufgelöst, als dies beim Schweinefleisch oder bei demjenigen von alten Rindern und Hammeln der Fall ist (s. auch S. 259.). Rohes Fleisch ist im Allgemeinen leichter verdaulich als gekochtes, welches letztere ganz besonders dann den Verdauungssäften widersteht, wenn es übermässig lange gekocht hat. Aus demselben Grunde werden auch harte Eier von dem Magensaft bedeutend schwerer als weichgekochte aufgelöst. Fische sind im Allgemeinen ebenso leicht verdaulich wie Geflügel und zartere Fleischsorten, natürlich vorausgesetzt, dass ihr Fleisch nicht zu viel Fett enthält. Die Verdaulichkeit von Gemüsen ist im Wesentlichen von ihrer Zartheit abhängig, d. h. davon, ob in ihnen viel oder wenig Holzstoff (Cellulose) enthalten ist. Doch werden ganz allgemein die pflanz-

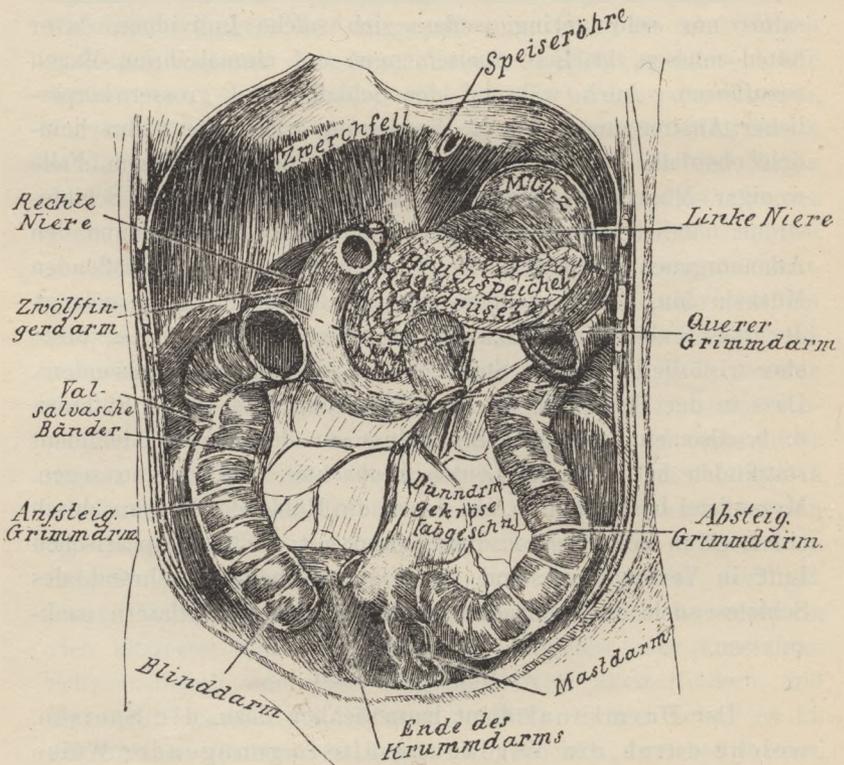
lichen Nahrungstoffe in Bezug auf leichte Verdaulichkeit von der Milch und den besseren Fleischsorten bedeutend übertroffen. Diese Beispiele mögen genügen, da es selbstverständlicher Weise unmöglich ist, alle möglichen Nahrungsmittel und Speisen in Bezug auf ihren Verdauungswerth hier zu kritisiren. Die Schnelligkeit der Verdauung ist ferner in hohem Maasse davon abhängig, ob der Magen im Stande ist, die nöthige Menge von Magensaft abzusondern. Nach erschöpfenden Krankheiten, bei schwächlichen und blutarmen Individuen, nach starken Strapazen und langem Hungern ist die Menge des abgesonderten Magensaftes nur sehr gering, sodass sich solche Individuen davor hüten müssen, grössere Speisemengen auf einmal ihrem Magen zuzuführen. Auch während des Schlafes und grosser körperlicher Anstrengungen ist die Verdauung träge, was wahrscheinlich ebenfalls seinen Grund darin hat, dass in diesem Falle weniger Magensaft abgesondert wird. Während des Schlafes strömt nämlich das Blut hauptsächlich nach der Haut und den Athemorganen, während starker Muskelarbeit nach den betreffenden Muskeln hin, sodass weniger Blut in die Magenwände gelangt. Je grösser aber die Blutzufuhr zur Magenschleimhaut ist, desto eher wird die letztere im Stande sein, viel Magensaft abzusondern. Dass in der That während der Verdauung eine starke Röthung, d. h. also ein grösserer Blutzufluss zu der Magenschleimhaut stattfindet, hat man an Leuten beobachtet, welche eine sogen. Magenfistel besaßen, d. h. bei denen die Höhle des Magens durch ein Loch in der vorderen Bauchwand mit der atmosphärischen Luft in Verbindung stand. Uebrigens scheinen während des Schlafes auch die Contractionen der glatten Muskelfasern nachzulassen.

e) Der Darmkanal.

Der Darmkanal dient hauptsächlich dazu, die Speisen, welche durch die Verdauungsäfte in genügender Weise chemisch verändert sind, aufzusaugen und mittelst der in seiner Wand gelegenen Lymphgefässe zunächst in das Venensystem und dann weiter in den allgemeinen Kreislauf des Blutes einzuführen. Bevor jedoch die Speisemassen (der sogen. Chymus) von der Darmwand aufgesogen werden, mischen sich denselben noch zwei andere Verdauungsäfte zu, nämlich: 1) die Galle, welche von der Leber und 2) der Bauchspeichelsaft, welcher von der Bauchspeicheldrüse abgesondert wird. Auf die letzteren beiden Organe wird später noch einmal ausführlicher eingegangen

werden. Hier mag zunächst eine kurze Beschreibung des Darmkanales folgen.

Der Darmkanal hat bei Menschen und bei Thieren eine ausserst verschiedene Länge. Je schneller sich z. B. die Verdauung bei einer Thierart abspielt, desto kürzer ist der Darm derselben; aus diesem Grunde sind die reinen Fleischfresser mit einem kurzen, die Pflanzenfresser dagegen mit einem sehr langen Darm versehen. Schätzt man die Gesamtlänge des ganzen Verdauungskanales 7—8 Meter, so dürften davon dem menschlichen Darmkanal allein etwa 6—7 Meter zukommen. Damit nun



Figur 61.

Die Bauchhöhle von vorn betrachtet (vergl. Fig. 59).

Die Leber, der Magen und die gesammten Dünndärme mit Ausnahme des Zwölffingerdarmes sind wogegenommen, ebenso ist der quere Grimmdarm herausgeschnitten.

ein so langes Organ in der Bauchhöhle Platz findet, muss es natürlich vielfach gekrümmt und zusammengeschachtelt sein. Die einzelnen Krümmungen des Darmkanales werden auch als Darmsehlingen bezeichnet (s. Fig. 59 S. 211).

An dem ganzen Darmkanal kann man zwei Hauptabschnitte, nämlich: 1) den Dünndarm und 2) den Dickdarm unterscheiden. Wie dies schon der Name besagt, besitzt der Dün-

darm ein geringeres Kaliber als der Dickdarm d. h. der letztere stellt eine weitere Röhre dar. Dies bezieht sich jedoch nur auf den erschlafften, aufgeblasenen oder sonst auf irgend eine Weise ausgedehnten Darm: denn wenn z. B. der Dickdarm stark zusammengezogen und der Dünndarm stark ausgedehnt ist, so kann der Dickdarm unter Umständen kleiner als der Dünndarm erscheinen. Nichtsdestoweniger sind auch bei äusserer Betrachtung diese beiden Abschnitte des Darmes stets deutlich von einander zu unterscheiden. Der Dickdarm zeigt nämlich an seiner Oberfläche stets 2—3 Längsstreifen, die Valsalva'schen Bänder, welche der Dünndarm nicht besitzt (s. Fig. 61). Ausserdem zeigt sich auch die Wand des Dickdarmes vielfach an ihrer Oberfläche ausgebuchtet und zwischen den Ausbuchtungen mit feuchten Einschnürungen versehen. In dem Dünndarm werden die aufgenommenen Speisemassen aufgesogen, wenn sie vorher durch die Verdauungssäfte genügend aufgelöst waren. Der Dickdarm enthält hauptsächlich die Kothmassen, welche nicht verdaut worden sind und somit wieder aus dem Körper entfernt werden sollen.

1. Der Dünndarm wird nun in drei Abschnitte, nämlich: a) den Zwölffingerdarm (Duodenum), b) den Leerdarm (Jejunum) und endlich c) den Krummdarm (Ileum) eingetheilt.

Der Zwölffingerdarm ist so genannt worden, weil seine Länge angeblich der Breite von zwölf Fingern gleichkommen sollte, was indessen keineswegs immer der Fall ist. Dieses Darmstück hat die Form eines Hufeisens, dessen Concavität nach links gekehrt ist (s. Fig. 61). Sein oberes Ende schliesst sich an den Pförtner des Magens an, sein unteres Ende geht in der Höhe des ersten Lendenwirbels in den Leerdarm über. Der Zwölffingerdarm ist ferner dadurch ausgezeichnet, dass er zum grössten Theil mit der hinteren Bauchwand verwachsen, d. h. also an die letztere unbeweglich angeheftet ist, während der übrige Dünndarm durch ein hautartiges Aufhängeband, das sogen. Gekröse, mit der hinteren Bauchwand zusammenhängt und somit frei beweglich und verschieblich in mannigfachen Windungen die Bauchhöhle durchzieht. Die Wurzel des Gekröses, d. h. die Anheftungslinie desselben an der hinteren Bauchwand, zieht sich vom ersten Lendenwirbel bis zur rechten Darmbein-grube hin, d. h. bis an die Stelle, wo der Dünndarm in den Dickdarm übergeht. Der Leerdarm wird so bezeichnet, weil derselbe meistens nach dem Tode von Speisen leer gefunden wird. Ohne scharfe Grenze geht alsdann der Leerdarm in den

Krummdarm über. Beide Darmstücke sind lediglich dadurch unterschieden, dass das erstere an seiner Innenfläche ringförmige Schleimhautfalten, die sogen. Kerckring'schen Falten, zeigt, während die Schleimhaut des letzteren glatt ist. Gegenüber dem Dickdarm ist übrigens die Schleimhaut des Dünndarmes noch dadurch ausgezeichnet, dass dieselbe feine, etwa 1 mm lange Fortsätze, die Dünndarmzotten, besitzt, welche man allerdings nur dann deutlich sehen kann, wenn man sie unter Wasser hin und her flottiren lässt. Diese Zotten enthalten feine Lymphgefäße, in welche die Speisemassen hineingesogen werden, nachdem sie von den Epithelzellen der Darmschleimhaut aufgenommen und durch dieselben hindurchgetreten sind.

2. Der Dickdarm wird, ebenso wie der Dünndarm, in drei Abschnitte eingetheilt, welche folgendermaassen heissen: a) der Blinddarm (Coecum), b) der Grimmdarm (Colon) und endlich c) der Mastdarm (Rectum). Der Dickdarm im Ganzen betrachtet bildet eine Art von Hufeisen oder ein unvollständiges Quadrat, welches die Dünndarmschlingen, wie ein Rahmen einfasst (s. Fig. 61).

Der kürzeste Abschnitt des Dickdarms ist sein Anfangstheil, der ebengenannte Blinddarm, in welchen sich auch das Ende des Dünndarmes einsenkt. Der Blinddarm bildet, wie dies in seinem Namen liegt, einen nach abwärts hängenden Blindsack, welcher gewöhnlich 5—8 cm lang und in der rechten Darmbeingrube gelegen ist. Dort, wo der Dünndarm in denselben einmündet, springt in seine Höhlung eine aus zwei Lippen bestehende Klappe (Bauhini'sche Klappe) hervor, welche so eingerichtet ist, dass sie die aus dem Dünndarm kommenden Speisemassen ungehindert passiren lässt. Dagegen legen sich die Lippen aneinander und bilden einen festen Verschluss, wenn die Speisemassen durch die Contractionen des Dickdarms in die Dünndarmöffnung hineingedrängt werden. Die Speisemassen können also aus dem Dickdarm nicht wieder in den Dünndarm zurücktreten. Der Blinddarm ist ferner noch dadurch ausgezeichnet, dass sich an demselben ein kleines Darmstück von der Gestalt und Länge eines Regenwurmes befindet, welches eine Art von Anhang bildet und seiner Form entsprechend als Wurmfortsatz (Processus vermiformis) bezeichnet wird. Dieser Wurmfortsatz ist nun für den Menschen nicht nur ein überflüssiges, sondern eigentlich ein schädliches Anhängsel, da es vorkommen kann, dass sich kleinere Körper, wie z. B. verschluckte Obstkerne, aber auch andere kantige und spitzige Gegenstände in demselben einklemmen können. Der-

artige Einklemmungen können alsdann zu schweren Entzündungen, ja sogar zum Tode führen. Hieraus ist die Moral zu ziehen, dass man sich selbst davor hüten und es auch Kindern strenge verbieten soll, Kirsch- und andere Obstkerne, sowie überhaupt harte, unverdauliche Gegenstände aller Art unterzuschlucken.

Der Grimmdarm, welcher sich nach aufwärts an den Blinddarm anschliesst, ist der bei weitem längste Theil des Dickdarms (s. Fig. 59 u. 61) und wird noch in vier Unterabtheilungen eingetheilt, welche man als den aufsteigenden, den queren, den absteigenden und endlich den Sförmigen Grimmdarm bezeichnet hat. Der aufsteigende Grimmdarm (Colon ascendens) zieht dicht neben der rechten Bauchwand bis zur unteren Fläche der Leber in die Höhe und ist mit der Bauchwand verwachsen, d. h. also in seiner Lage unbeweglich fixirt. Hierauf biegt er in den queren Grimmdarm (Colon transversum) um, welcher unterhalb der Leber und des Magens in horizontaler Richtung von rechts nach links zieht, um alsdann in den absteigenden Grimmdarm überzugehen. Der quere Grimmdarm ist durch ein verschieden langes Gekröse mit der hinteren Bauchwand verbunden und zeigt somit eine freiere Beweglichkeit. Der absteigende Grimmdarm (Colon descendens), welcher dicht neben der linken Bauchwand senkrecht nach abwärts zieht, ist wiederum hinten angewachsen, also in seiner Lage nicht veränderlich. Der Sförmige Grimmdarm (Colon sigmoideum) endlich, welcher sich an den vorigen anschliesst und in der linken Darmbeingrube gelegen ist, hat wiederum ein Gekröse, sodass sich derselbe freier bewegen kann.

Etwa in der Nähe der linken Kreuz-Darmbeinfuge geht alsdann der Grimmdarm in den Mastdarm (Rectum) über, welcher gänzlich im kleinen Becken liegt und nach Bildung einiger Krümmungen schliesslich an der sogen. Afteröffnung (Anus) endigt.

f) Die Leber.

Die Leber (Hepar) ist die grösste Drüse des menschlichen Körpers und nimmt die ganze Aushöhlung des Zwerchfells auf der rechten Seite ein (vergl. Fig. 59 und auch Fig. 61). Doch erstreckt sie sich auch noch ein beträchtliches Stück nach links hinüber, indem sie dabei mit ihrer unteren Fläche theilweise die vordere Fläche des Magens bedeckt. Die Leber hat im Grossen und Ganzen eine länglich vierseitige Form; doch ist das rechte Ende erheblich breiter und auch dicker als das linke. Im Uebrigen wird

an der Leber eine obere convexe und eine untere concave Fläche, ein vorderer scharfer und ein hinterer stumpfer Rand unterschieden. Die obere convexe Fläche liegt dem Zwerchfell überall an und grenzt nur mit einem kleinen Abschnitt, dem Brustkorbausschnitt entsprechend, an die vordere Bauchwand. Abgesehen von dem letzteren Abschnitt, entspricht der untere Rand der Leber beim gesunden Menschen rechts ziemlich genau dem unteren Rande des Brustkorbes. Die untere concave Fläche der Leber grenzt an den Magen, den Anfangstheil des Zwölffingerdarmes und den queren Grimmdarm, mit denen sie auch durch Bänder verbunden ist. In ihrer Lage wird die Leber jedoch hauptsächlich durch zwei andere Bänder, nämlich: 1) das Aufhängeband (Lig. suspensorium) und 2) das Kronenband (Lig. coronarium) erhalten, welche beide vom Zwerchfell zu diesem Organ hinabsteigen. Das Aufhängeband (in Fig. 59 angedeutet, aber nicht bezeichnet) ist genau in der Medianebene des Körpers zwischen Leber und Zwerchfell gelegen: den links von denselben gelegenen kleineren Abschnitt der Leber hat man als linken, den rechts davon gelegenen grösseren Abschnitt als rechten Leberlappen bezeichnet. Das Kronenband steht zu dem Aufhängeband senkrecht, indem es in querer Richtung zwischen dem Zwerchfell und dem hinteren Rande der Leber entlang zieht.

Die Leber besteht der Hauptsache nach aus dicht nebeneinanderliegenden Epithelzellen, den Leberzellen, zwischen denen aus den zahlreichen gröberen und feineren Blutgefässen noch ein fein verzweigtes Netzwerk von Röhren, die sogenannten Gallengänge, gelegen sind. Diese Gänge vereinigen sich alsdann zu immer grösseren Stämmen, welche schliesslich alle in einen einzelnen Gang, den Leberausführungsgang (Ductus hepaticus) einmünden, der an der unteren Fläche aus der Lebersubstanz heraustritt. Nun ist ebenfalls an der unteren Fläche nahe dem vorderen Rande (Fig 59) eine birnförmige Blase, die sogenannte Gallenblase, gelegen, aus welcher, dem Stiel der Birne entsprechend, ein mehrere Centimeter langer Gang, der Gallenblasengang (Ductus cysticus) hervorgeht. Der Leberausführungsgang und der Gallenblasengang vereinigen sich nun wieder zu einem einzelnen Gang, dem Gallenausführungsgang (Ductus choledochus), welcher schliesslich in den Zwölffingerdarm einmündet, dort, wo sich etwa die Mitte seiner Concavität befindet. Die Gallenblase bildet eine Art von Reservoir, in welcher die überschüssig gebildete Galle während derjenigen

Zeit aufgespeichert wird, in welcher der Dünndarm keine Speisemassen enthält. Findet dagegen eine Nahrungsaufnahme statt, so ziehen sich die glatten Muskelfasern in der Wand der Gallenblase zusammen und die aufgespeicherte Galle wird in den Zwölffingerdarm entleert.

Die Galle selbst ist eine gelbe oder gelbgrünliche Flüssigkeit, welche von den Leberzellen abgesondert und dann durch die feineren, weiterhin durch die gröberen Gallengänge in den Leberausführungsgang gelangt. Ein Theil tritt von hier aus in die Gallenblase und wird dort für die Verdauungszwecke aufgespeichert. Ein anderer sehr geringer Theil mag auch direkt in den Darm abfließen. Die Bedeutung der Galle ist zweifellos darin zu suchen, dass sie die in den Speisemassen enthaltenen Fette derartig verändert, dass die letzteren leicht aus der Darmhöhle in die Lymphgefäße des Darmes hineingesogen werden und auf diese Weise in die Körpersäfte übertreten können.

g) Die Bauchspeicheldrüse.

Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) ist eine ebenfalls ziemlich grosse Drüse, welche jedoch mehr platt und langgestreckt ist. Die Drüse (s. Fig. 61) liegt an der hinteren Bauchwand quer vor dem ersten Lendenwirbel und erstreckt sich von der links gelegenen Milz nach rechts hin bis zu der Concavität des Zwölffingerdarmes, mit welchem sie verwachsen ist. Das linke schmalere Ende wird auch als Schwanz, der mittlere, mehrere Centimeter breite Theil als Körper und das verdickte rechte Ende als Kopf bezeichnet. Der Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse (Wirsung'scher Gang) durchzieht das Organ der ganzen Länge nach und mündet schliesslich genau an derselben Stelle in den Zwölffingerdarm ein, wo auch der Gallenausführungsgang in den letzteren eintritt.

Die Epithelzellen, aus denen sich auch dieses Organ, wie alle anderen Drüsen, zusammensetzt, sondern eine wässrige Flüssigkeit ab, den Bauchspeichelsaft, welcher verschiedene für die Verdauung sehr wichtige Eigenschaften besitzt. Der Bauchspeichelsaft zeigt nämlich die Fähigkeit: 1) Stärkemehl und ähnliche Körper in Zucker zu verwandeln, 2) Eiweisskörper, Bindegewebe und Leim aufzulösen und endlich 3) die Fette fein zu zertheilen und leichter verdaulich zu machen. Der Bauchspeichelsaft vereinigt somit

in sich alle diejenigen Eigenschaften, welche der Speichel, der Magensaft und die Galle zusammen besitzen. Was von diesen letzteren drei Verdauungssäften nicht gelöst und zerlegt worden ist, wird somit noch vom Bauchspeichelsaft verdaut, nachdem es den Zwölffingerdarm passirt hat.

h) Die Milz.

Die Milz (Lien, Splen) ist ein bläulich rothes Organ, welches etwa die Grösse einer Faust und die Gestalt einer Kaffeebohne hat. Die Milz liegt links von der Wirbelsäule zwischen dem Magen und dem Zwerchfell; vergrössert sich dieselbe, so kann es vorkommen, dass sie sich zwischen den letzteren beiden Organen weiter nach vorn schiebt und sogar unter den falschen Rippen an der vorderen Bauchwand hervortritt. Mit der Verdauung hat die Milz nichts zu thun. In ihrem Bau zeigt sie eine gewisse Aehnlichkeit mit den Lymphdrüsen (s. S. 22); nur sind in dem Gewebe derselben eine grosse Anzahl von farblosen und rothen Blutkörperchen enthalten, wie sich überhaupt dieses Organ durch einen grossen Blutreichthum auszeichnet. Schon diese Thatsache deutet darauf hin, dass die Milz zur Bereitung der Elemente des Blutes in irgend welchen Beziehungen steht, wenngleich es bisher noch nicht gelungen ist, diese letzteren in völlig klarer Weise zu ergründen. Das Eine scheint ziemlich festzustehen, dass in der Milz eine Neubildung von farblosen Blutkörperchen stattfindet, während die rothen hauptsächlich vom Knochenmark gebildet werden.

In unangenehmer Weise macht sich die Milz mitunter durch stechende Schmerzen bemerkbar. Nach heftigem Laufen, überhaupt nach grösseren körperlichen Anstrengungen wird oft genug links unter den falschen Rippen dieses Milzstechen empfunden, welches offenbar darauf zurückzuführen ist, dass in Folge der lebhafteren Herzthätigkeit mehr Blut in das Organ hineinströmt und das letztere zur Anschwellung bringt. Nach einiger Zeit pflegt das angestaute Blut die Milz von selbst wieder zu verlassen und eine Linderung der Schmerzen einzutreten.

5. Die Ernährung des menschlichen Körpers.

Der menschliche Körper erleidet beständig grosse Verluste dadurch, dass einerseits in ihm die für die Erhaltung des Lebens nothwendige Wärme gebildet wird, andererseits eine grosse Anzahl von Organen bestimmte Krafterleistungen, d. h. eine bestimmte

Art von Arbeit zu verrichten haben. Die Wärmebildung findet in der Weise statt, dass gewisse, in den Körpersäften vorhandene Stoffe von den Zellen zerlegt werden und der bei dieser Zersetzung entstandene Kohlenstoff (C) sich mit dem Sauerstoff des Blutes (O) zu Kohlensäure (CO_2) verbindet. Da nun aber die Kohlensäure durch die Athmungsorgane und die Haut den Körper verlässt, so würde ein Verlust an Körpersubstanz eintreten, d. h. das Körpergewicht abnehmen müssen, wenn hierfür nicht irgend ein Ersatz einträte. Der Körper eines erwachsenen Menschen verliert auf diese Weise täglich 800—900 gr Kohlensäure; mit der letzteren wird zugleich durch die ebengenannten Organe etwa 1 kgr Wasser nach aussen entleert. Noch etwas mehr Wasser (1000—1500 gr) geht mit dem Harn ab, welcher ausserdem noch verschiedene andere Producte des Stoffwechsels, wie z. B. Salze, Harnstoff, Harnsäure u. s. w. enthält. Wenn wir ferner geistig thätig sind, wenn unsere Muskeln sich zusammenziehen oder wenn unsere Drüsen irgend etwas absondern, so werden hierzu immer gewisse Stoffe aus den Körpersäften verbraucht, welche wieder von Neuem ersetzt werden müssen.

Für alle diese, innerhalb des Körpers verbrauchten oder aus demselben ausgeschiedenen Stoffe wird der Ersatz — abgesehen von dem eingeathmeten Sauerstoff — durch die Nahrungsmittel geliefert, welche, wie wir dies bereits kennen gelernt haben, in unseren Verdauungsorganen derartig zerlegt und verändert werden, dass ihre Aufsaugung durch die Lymphgefässe der Darmwand erfolgen kann. Im Munde werden die aufgenommenen Nahrungsmittel durch die Zähne zermalmt und zerkleinert und zugleich vom Mundspeichel durchtränkt. Durch den Speichel werden erstens die aufgenommenen Speisetheile in glatte, schlüpfrige Bissen verwandelt, zweitens das in Wasser unlösliche Stärkemehl und ähnliche Körper in Zucker übergeführt, welcher bekanntlich in Wasser sehr leicht löslich und in Folge dessen auch zur Aufsaugung im Darm sehr geeignet ist. Die bereits in dieser Weise veränderten Speisemassen werden alsdann durch den Schlingact und durch die Zusammenziehungen der Speiseröhrenmuskulatur in den Magen hinabbefördert, wo durch den sauren Magensaft (ein Gemisch von Pepsin und einer halbprozentigen Salzsäurelösung) vor allen Dingen geronnene und mehr feste Eiweisskörper, aber auch Bindegewebe und Leim zu einer flüssigen Masse aufgelöst werden. Nachdem die Speisemassen, je nach ihrer grösseren oder

geringeren Verdaulichkeit, kürzere oder längere Zeit im Magen verweilt haben, gelangen sie in den Zwölffingerdarm, wo sich ihnen die Galle und der Bauchspeichelsaft zumischen. Die Galle hat im Wesentlichen die Aufgabe, die Fette für die Verdauung vorzubereiten, sei es nun, dass sie dieselben in mikroskopisch feine Tröpfchen zerlegt, sei es, dass sie dieselben auch noch in irgend welcher anderen Weise chemisch verändert. Der Bauchspeichelsaft endlich übernimmt es gewissermaassen, noch alles dasjenige zu verdauen, was durch die vorhin genannten Verdauungssäfte unverdaut geblieben ist: er verwandelt Stärke in Zucker, löst geronnenes Eiweiss und zerlegt die Fette. Die Speisen sind nach der Einwirkung dieser letzteren beiden Verdauungssäfte insoweit aufgelöst und zerlegt, dass sie ohne Schwierigkeit durch das Darmepithel hindurch in die Lymphgefässe des Darmes gelangen können, von denen sie dann den grösseren Lymphgefässstämmen und durch die letzteren wiederum dem Venenblute zugeführt werden.

a) Die Nahrungsstoffe.

Die von uns aufgenommenen Nahrungsmittel sind in den allermeisten Fällen ziemlich zusammengesetzt. Sie bestehen meistens aus Mischungen von gewissen chemischen Körpern einfacherer Natur, welche man als Nahrungsstoffe bezeichnet. Die Nahrungsstoffe werden nun wiederum gemäss ihrer Bedeutung für den Körper in folgende grosse Gruppen eingetheilt: 1) die Eiweisskörper, 2) die Fette, 3) die Kohlehydrate (Stärkemehl- und Zuckerarten), 4) die Salze und 5) das Wasser. Neben diesen eigentlichen Nahrungstoffen, welche dem menschlichen Körper unbedingt nothwendig sind, weil sie wichtige Bestandtheile des letzteren bilden und ohne ihr Vorhandensein seine normalen Lebensäusserungen in Frage gestellt sein würden, nehmen wir noch eine grosse Zahl von anderen Stoffen zu uns, welche wir als Genussmittel bezeichnen. Für die eigentliche Ernährung des Körpers, d. h. für den Wiedersatz vorhandener Bestandtheile, sind dieselben nicht nothwendig. Wohl aber dienen sie zur Anregung der Herz- und Gehirnthatigkeit und zur Verbesserung des Geschmackes unserer Speisen oder können auch auf die Absonderung der Verdauungssäfte als Anreiz einwirken. In diese Kategorie von Stoffen gehören alkoholhaltige Getränke, z. B. Bier, Wein und Branntwein, ferner die mannigfachsten Gewürze, sodann Thee und

Kaffee, endlich die Pflanzensäuren der verschiedenen Obstsorten u. a. m. Die eigentlichen Nahrungstoffe können durch diese Genussmittel niemals ersetzt werden.

1. Die Eiweisskörper sind dadurch ausgezeichnet, dass sie sämmtlich eine gewisse Menge von Stickstoff (N d. h. Nitrogen) enthalten. Sie sind in grösster Menge in dem Fleische von Thieren und Fischen, in geringerer Menge jedoch auch in pflanzlichen Nahrungsmitteln, insbesondere in den Hülsenfrüchten, im groben Brote und zarten jungen Gemüsen, enthalten. Man hat dem zu Folge auch pflanzliches und thierisches Eiweiss von einander unterschieden, von denen jedoch das erstere den Verdauungssäften erheblich viel schwerer zugänglich ist als das letztere, weil bekanntlich in jeder Pflanzenzelle das Eiweiss von der gänzlich unverdaulichen Cellulosehülle umgeben ist. Die Eiweisssubstanzen sind für den menschlichen Körper schon deswegen von grosser Wichtigkeit, weil dieselben einen wesentlichen Bestandtheil der meisten Gewebe, namentlich des Blutes und der Lymphe, der Muskeln, Nerven und Drüsen, wie überhaupt aller Zellen bilden. Auch lehrt die Erfahrung, dass Thiere und Menschen durch eine eiweissreiche Nahrung zu grösseren Leistungen befähigt werden, als wenn ihre Kost wenig Eiweiss enthält. Fleisch macht den Menschen kräftiger und leistungsfähiger als Pflanzenkost; Hafer macht das Pferd feuriger und ausdauernder als ausschliessliche Heunahrung. Dennoch muss man nicht glauben, dass der Werth der Eiweisskörper darin gelegen ist, dass die letzteren in unveränderter Form zum Aufbau und zur Neubildung von Organbestandtheilen verwandt werden. Nur ein ganz kleiner Theil des aufgenommenen Eiweisses wird in diesem Sinne verbraucht, wie am besten aus der Thatsache hervorgeht, dass beinahe der ganze mit der Nahrung aufgenommene Stickstoff durch den Harn wieder aus dem Körper entleert wird. Der weitaus grösste Theil des täglich genossenen Eiweisses wird somit im Körper durch die Arbeit der zelligen Gewebelemente rasch zersetzt. Wird der Eiweissgehalt in der Nahrung gesteigert, so wird darum doch nicht mehr Eiweiss in den Organen abgelagert, sondern nur umsomehr Eiweiss im Körper zersetzt und nach aussen hin abgeschieden. Wird dagegen der Eiweissgehalt der Nahrung vermindert, so wird zunächst von dem Eiweiss der Körperorgane zugesetzt, bis sich allmählich die Einnahmen und die Ausgaben wieder ins Gleichgewicht gesetzt haben. Die Eiweisskörper dienen also erstens zur Erhaltung und zum Aufbau

der wichtigsten Organbestandtheile; zweitens erhöhen sie, in den Körper eingeführt, wesentlich die Lebendthätigkeit und Leistungsfähigkeit der zelligen Elemente; endlich drittens können sie bei mangelndem Fettgehalt der Nahrung auch innerhalb des Körpers zerlegt und in Fett umgewandelt werden—gerade so wie im Leibe der Bienen aus dem Eiweiss des Blütenstaubes das Wachs entsteht. Die Eiweisskörper enthalten ja ebenso wie die Fettkörper Kohlenstoff (C), welcher nach ihrer Zersetzung im Körper zu Kohlensäure (CO_2) verbrannt werden kann. Wenngleich somit die Eiweisssubstanzen Alles in sich vereinigen, was der menschliche Organismus zu seinem Aufbau und zur Erzeugung der thierischen Wärme bedarf, so würde es doch nicht möglich sein, von denselben ausschliesslich zu leben. Die Kohlenstoffmenge, welche ein erwachsener gesunder Mensch unter gewöhnlichen Verhältnissen ausscheidet, beträgt nämlich mindestens 250 gr, die Menge des ausgeschiedenen Stickstoffes höchstens 20 gr. Wollte sich nun z. B. ein Mensch allein von reinem, fettfreiem Fleisch ernähren, so brauchte er, um seinen Bedarf an Stickstoff zu decken, täglich nur etwa 500 gr Fleisch, während zur Deckung des Kohlenstoffbedarfes täglich 2 Kilo (also 4 Pfund) reinen Fleisches erforderlich wären. Nun wäre dies aber nicht allein eine sehr theure Ernährungsweise, sondern wir würden sehr bald nur mit Widerwillen darangehen, so grosse Mengen Fleisches zu vertilgen. Ueberhaupt wäre dazu nur ein ausserordentlich kräftig entwickelter Mensch mit tadellosen Verdauungsorganen im Stande. Schwächliche oder blutarme Individuen würden durch die Aufnahme solcher Fleischmassen an ihre Verdauungsorgane zu grosse Anforderungen stellen und dieselben in Folge dessen ruiniren. Auch die Eier enthalten bekanntlich sehr viel Eiweiss: wollte jedoch ein Mensch seinen Stickstoffbedarf lediglich durch das Essen von Eiern decken, so würde er täglich mindestens 20 Eier verzehren müssen; zur Deckung des Kohlenstoffbedarfes wären aber sogar 40—45 Eier erforderlich. Wie wir jedoch später sehen werden, lassen sich die theuren Eiweisssubstanzen dadurch im Körper ersetzen, dass man der Nahrung die bedeutend billigeren Fette und Kohlehydrate zumischt.

2. Die Fette sind gegenüber den Eiweisssubstanzen dadurch ausgezeichnet, dass sie gar keinen Stickstoff, dagegen aber umsomehr Kohlenstoff enthalten. Nach ihrer Aufnahme in den Körper wird der in ihnen enthaltene Kohlenstoff einfach

zu Kohlensäure verbrannt und sie werden somit hauptsächlich zur Erzeugung der thierischen Wärme verwandt. Deswegen werden auch ungeheure Mengen von Fett überall da genossen, wo an die Wärmeproduktion des Körpers besonders grosse Anforderungen gestellt werden, wie dies z. B. im hohen Norden und Süden, also in den sogen. Polargegenden, der Fall ist. Gradezu unglaubliche Mengen von Thran oder äusserst fettem Fleisch (4—5 Kilo täglich) werden von den Eskimos vertilgt, ohne dass die letzteren dabei an Verdauungstörungen leiden. Auch bei den europäischen Völkern ist der Fetteconsum um so grösser und wird um so besser vertragen, je kälter das Klima ist. Da die Fette jedoch keinen Stickstoff enthalten, so geht ein jedes menschliche oder thierische Wesen bei reiner Fett-nahrung zu Grunde. Der Körper ist nämlich in diesem Falle gezwungen, von dem Eiweiss zuzusetzen, welches in den Geweben und Organen aufgespeichert ist. Wer sich durch reine Fett-nahrung ernähren wollte, würde sozusagen so lange von seinem Kapital zehren, bis das letztere aufgebraucht ist. Wird dagegen zugleich mit der genügenden Menge von Eiweiss-substanzen dem Körper eine gewisse Quantität von Fetten zugeführt, so kann das Eiweiss zum Aufbau und zur Ablagerung in den Körperorganen verwandt werden, während das zugesetzte Fett zur Erzeugung der thierischen Wärme dient, welche bei reiner Eiweiss-nahrung nur durch eine Zerlegung der Eiweiss-körper erzeugt werden könnte. Fettzusatz zur Nahrung bedeutet also eine Eiweissersparnis, d. h. die Nahrung braucht nur verhältnismässig wenig von den theuren Eiweiss-substanzen zu enthalten, wenn sich in derselben eine genügende Menge von Fett befindet. Der Fettzusatz zur Fleischnahrung begünstigt also den Fleischansatz im Körper, d. h. die Bildung von sogen. Organeiweiss. Denselben schützenden Einfluss für das in den Körperorganen enthaltene Eiweiss hat auch dasjenige Fett, welches bereits im Körper aufgespeichert ist. Ein fetter Mensch kommt beim Hungern weniger rasch herunter als ein magerer, und umgekehrt kann bei einem fetten Individuum durch Fleischnahrung leichter Fleischansatz erzielt werden. Es darf somit nicht Wunder nehmen, dass ein gut genährter Mensch auch bei mässigem Appetit immer fetter wird und umgekehrt ein magerer trotz grossen Appetites zu keiner Rundung der Formen gelangen kann. Das Eiweiss, welches im fetten Körper zur Vergrösserung der Organe dient, wird im mageren Körper

sofort zerlegt. Will man also ein Individuum mästen, d. h. eine bedeutende Ablagerung nicht allein von Fett, sondern auch von Eiweiss in seinen Organen erzielen, so muss man der Nahrung Fett oder Kohlehydrate (s. w. u.) in grösseren Mengen zusetzen. Jedoch darf in der Nahrung eine bestimmte Menge von Eiweiss nie fehlen. Will man dagegen einen fettreichen Körper zur Abmagerung bringen, so muss man ihm Fett und Kohlehydrate entziehen und ihn nur mit Fleisch nähren (Bantingkur). Das Körperfett wird alsdann aufgezehrt und verbrannt. Da jedoch bei dieser Kur den Zellen des Körpers insofern eine grosse Arbeitsleistung auferlegt wird, als sie das überschüssig zugeführte Eiweiss zerlegen müssen, so kann mitunter plötzlich ein bedenklicher Kräfteabfall mit zunehmender Herzschwäche eintreten. Wer somit eine Bantingkur unternimmt, wird gut thun, sich ganz allmählich an die Entziehung der Fette zu gewöhnen. Ganz besonders ist eine einseitige Fleischnahrung für körperlich herabgekommene Individuen, Reconvallescenten u. dergl. gefährlich. Man kann derartige Menschen mit reinem Fleisch zu Tode füttern, während sich andererseits bei einer verständigen Zugabe von Fett zur Nahrung das Aussehen und Wohlbefinden derselben zusehends bessert. Uebrigens kann die Fettanhäufung im menschlichen Körper auch dadurch erheblich beschränkt werden, dass man den Fettleibigen empfiehlt, alkoholhaltige Getränke, insbesondere Bier oder Brantwein, gänzlich zu meiden. Am ehesten kann man den Genuss von Wein in mässiger Menge (etwa $\frac{1}{2}$ Liter pro Tag) gestatten. Auf der Entziehung der Flüssigkeitszufuhr ist die von Oertel angegebene Entfettungskur begründet, welche man neuerdings mit Unrecht vielfach als Schwenninger'sche Entfettungskur bezeichnet hat. Als Regel bei derselben ist festzuhalten, dass nie eine grössere Menge von Flüssigkeit zu einer Mahlzeit zugelassen, sondern das für den Tag bestimmte Quantum nur in kleinen Portionen verabreicht wird. Morgens und Nachmittags darf eine kleine Tasse Kaffee oder Thee, Abends höchstens $\frac{1}{4}$ Liter Wein und etwa $\frac{1}{8}$ Liter Wasser dazu genossen werden. Mittags werden trinkbare Sachen am besten vermieden und höchstens 100 gr. Suppe genossen. Nur bei grosser Hitze und Mangel an Obst kann vielleicht $\frac{1}{4}$ Liter leichten Weines genossen werden. Natürlich muss ausserdem bei dieser Kur die Aufnahme von Fetten und Kohlehydraten, wenn auch keineswegs ganz verboten, so doch möglichst ein-

geschränkt werden. Die Kur soll nach Oertel wesentlich unterstützt werden durch Spaziergänge und Bergtouren, durch welche dieser Autor beabsichtigt, zugleich einen kräftigenden Einfluss auf den Herzmuskel auszuüben. Uebrigens darf bei der Oertel'schen Kur, ähnlich wie bei der Bantingkur, die Wasserentziehung nicht übertrieben werden, weil sonst Gefahren für die Gesundheit eintreten können. Im Allgemeinen dürfte sich diese Kur am besten für diejenigen Individuen empfehlen, deren Körpergewebe grosse Wassermengen enthalten, wie z. B. Leute, die durch übermässigen Alkoholgenuss aufgeschwemmt sind, oder bei denen in Folge eines verfetteten Herzens Kreislaufstörungen im Blutgefässsystem und damit zugleich die Erscheinungen beginnender Wassersucht eingetreten sind. Ein sonst völlig gesunder und nicht übermässig fetter Mensch entledigt sich dagegen seines Fettüberflusses am besten durch fleissige Übung sämtlicher wichtigen Muskelgruppen seines Körpers, wobei er natürlich nicht vergessen darf, zwar gut und kräftig, aber doch nur in mässigem Grade zu essen und zu trinken.

3. Unter der Bezeichnung Kohlehydrate versteht man, wie bereits erwähnt, hauptsächlich die verschiedenen Stärkemehl- und Zuckerarten: die Bezeichnung rührt daher, weil diese Stoffe sämtlich Kohlenstoff (C = Carbogen) und Wasserstoff (H = Hydrogen) enthalten. Dagegen ist in den Kohlehydraten, ebensowenig wie in den Fetten, Stickstoff (N) enthalten. Das Stärkemehl findet sich in Form der sogen. Stärkekörperchen oder Amylumkörperchen, welche übrigens nicht immer das gleiche Aussehen zeigen, in einer grossen Menge von Getreidearten, wie z. B. Weizen, Roggen, Gerste, den Kartoffeln, dem Reis u. s. w. in grösseren Mengen vor (s. S. 5). Die Stärkekörperchen sind daselbst in das Eiweiss der betreffenden Pflanzenzellen eingebettet, jedoch meistens in so grosser Menge vorhanden, dass sie das Zelleneiweiss fast vollständig verdrängen. Je jünger das betreffende pflanzliche Gebilde ist, desto eiweissreicher ist daselbe und desto weniger Stärkekörperchen sind in ihm enthalten. So enthalten z. B. reife Kartoffeln bedeutend mehr Stärkemehl, als dies bei jungen der Fall ist. Dass die Stärkemehlarten durch den Mundspeichel und den Bauchspeichelsaft in Zucker verwandelt werden, ist bereits früher gesagt worden. Der Zucker ist aber in den Nahrungsmitteln auch in reiner Form enthalten, am häufigsten als Traubenzucker, Rohr- und Milchzucker, von denen besonders der erstere als leichtverdaulich

gepriesen wird. Der Rohrzucker findet bekanntlich im Haushalt vielfache Verwendung, der Milchzucker endlich ist hauptsächlich in der Milch enthalten. Da das Stärkemehl erst in Zucker verwandelt werden muss, um verdaut werden zu können, so ist es klar, dass der Genuss reinen Zuckers dem Menschen eine gewisse Verdauungsarbeit erspart, d. h. dass der Zucker leichter als Stärkemehl zu verdauen ist. Hierauf ist wahrscheinlich auch die grosse Beliebtheit des Zuckers als Nahrungsmittel besonders bei jugendlichen Individuen zurückzuführen. In grösseren Mengen genossen scheint sich der Zucker jedoch in den Verdauungsorganen zu zersetzen und besonders zur Bildung von überschrüssiger Magensäure Veranlassung zu geben. Die Kohlehydrate im Allgemeinen betrachtet stellen nun einen Ersatz der Fette vor, welche letzteren der Mensch nicht in grösseren Mengen geniessen kann, ohne sich Verdauungsstörungen zuzuziehen. Im Körper werden die Kohlehydrate wahrscheinlich sehr rasch zu Kohlensäure und Wasser verbrannt. Eine Umwandlung derselben findet anscheinend innerhalb des Körpers nicht statt. Setzt man dagegen einer aus Fett und Eiweiss gemischten Nahrung Stärkemehl oder Zucker hinzu, so ist es klar, dass das in der Nahrung enthaltene Fett im Körper nicht verbrannt zu werden braucht, sondern in den Organen abgelagert werden kann. Würde also die Nahrung eines Menschen lediglich aus Fleisch und Kohlehydraten bestehen, so würde derselbe dabei nicht fett werden — dagegen wohl, wenn diese Nahrung zugleich eine gewisse Menge von Fett enthielte. In der That lehrt die Erfahrung, dass die Fettbildung im Körper am meisten durch den Genuss von Speisen begünstigt wird, welche zu gleicher Zeit stärkemehl-, fett- und zuckerhaltig sind. Die Korpulenz, welche sich besonders bei Damen der besseren Stände im vorgerückteren Lebensalter einzustellen pflegt, ist wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass dieselben neben einer ausreichenden Eiweiss- und Fettahrung übermässige Mengen von mehl- und zuckerhaltigen Speisen zu vertilgen pflegen. Insbesondere sollen sich die Südländerinnen durch die Consumption grosser Mengen von Süssigkeiten auszeichnen.

4. Die Mineralbestandtheile — hauptsächlich Chlornatrium (gewöhnliches Kochsalz) und Chlorkalium, phosphor- und kohlensaurer Kalk, Eisen und Mangan — müssen in der Nahrung enthalten sein, weil dieselben sich als regelmässige Bestandtheile in gewissen Körperorganen vorfinden. Wenn sie auch nicht

zur Krafterzeugung und als Wärmequelle dienen, so scheint es doch, als ob sie zu dem Bestande der betreffenden Gewebe vielfach unumgänglich notwendig sind. Das Kochsalz (Chlor-natrium) findet sich fast in allen Körpergeweben (insbesondere aber auch in der Blutflüssigkeit und der Lymphe) zwar nur in geringer Menge, aber doch beständig vor — ganz abgesehen davon, dass dasselbe ein ganz treffliches Anregungsmittel für die Thätigkeit des Nervensystemes und die Absonderung des Magensaftes bildet. Dasselbe gilt von dem Chlorkalium, von welchem es ausserdem noch scheint, als ob es verhältnismässig reichlich in den rothen Blutkörperchen vertreten ist. Eisen und Mangan sind ganz nothwendige Bestandtheile der rothen Blutkörperchen, deren Bildung von der Zufuhr dieser Mineralien überhaupt so sehr abhängig ist, dass man dieselben blutarmen und bleichsüchtigen Individuen in Form von Arzneistoffen verabreicht. Der phosphor- und kohlensaure Kalk bildet, wie wir bereits wissen, die feste Substanz der Knochen: sind diese Salze in der Nahrung von jugendlichen Individuen nicht genügend vertreten, so bleiben die Knochen weich und biegsam und es können dann jene bereits früher beschriebenen Verkrümmungen derselben eintreten. Endlich sind die in den Organen vorhandenen Eiweissstoffe überall an phosphorsaure Salze gebunden. Werden die Eiweisskörper in den Geweben zerlegt, so werden diese und andere Salze frei und werden dann wieder aus dem Körper ausgeschieden. In demselben Maasse ist aber natürlich eine erneute Zufuhr derselben nothwendig. Würde man somit einen Menschen mit einer Kost ernähren wollen, welche gar keine Mineralbestandtheile enthält, so würden allgemeine Ernährungsstörungen unvermeidlich sein und schliesslich unter Lähmungserscheinungen seitens der Muskel- und Gehirnthätigkeit der Tod erfolgen. Glücklicherweise haben wir nicht nöthig, uns um die Zufuhr dieser wichtigen Nahrungstoffe besonders zu kümmern, weil sie in den gewöhnlichen Nahrungsmitteln schon in so reichlicher Menge enthalten sind, dass sie für die Bedürfnisse des menschlichen Organismus ausreichen. Nur in Ausnahmefällen, wie z. B. bei schnellwachsenden Kindern, bei blutarmen und bleichsüchtigen Individuen, ist für eine erhöhte Zufuhr der Mineralbestandtheile Sorge zu tragen.

5. Das Wasser ist ein mindestens ebenso nothwendiger Nahrungstoff wie Eiweiss, Fett, Kohlehydrate und Salze, da es quantitativ etwa 80% des Körpergewichtes bildet. Wenn wir

auch nur vorübergehend unterlassen, unserem Körper die nöthige Wassermenge zuzuführen, so erinnert uns an unsere Pflicht bald das unangenehme Gefühl des Durstes, dessen Qualen nach den übereinstimmenden Schilderungen von Reisenden viel unerträglicher als diejenigen des Hungers sein sollen. In der That ist für den Menschen, wohin er auch kommen möge, die erste und wichtigste Frage diejenige, ob es möglich ist, an dem betreffenden Orte gutes Wasser in genügender Menge zu gewinnen. Wo man das Wasser in den oberflächlichen Schichten des Bodens nicht vorfindet, ist es oft noch möglich, dasselbe durch das Bohren von sogen. artesischen Brunnen aus grosser Tiefe zu beschaffen. Dabei ist es keineswegs allein von Wichtigkeit, gutes Trinkwasser zu besitzen, sondern auch das Waschwasser, Spülwasser, sowie das zum Kochen benutzte Wasser muss von untadliger Beschaffenheit sein. Dass nämlich Krankheitskeime in die Luft übergehen und somit sehr leicht in offenstehendes Wasser hineinfallen können, ist ja bekannt; indessen kann auch das aus dem Boden, den Flüssen und Kanälen stammende Wasser unter Umständen Krankheitskeime enthalten. Für die Cholera und für den Typhus ist es wohl so ziemlich erwiesen, dass die Keime dieser Krankheiten sich hauptsächlich durchs Wasser weiter verbreiten. Beim Typhus hat man direkt nachweisen können, dass in den Städten Hamburg und München nach der theilweisen Canalisation in den mit gutem Wasser versehenen Stadttheilen nur die Hälfte derjenigen Typhuserkrankungen vorkamen, welche vorher dort beobachtet waren. In noch viel auffälligerer Weise hat sich ebenso in letzter Zeit die Verbreitung der Cholera von der Beschaffenheit des Wassers abhängig gezeigt. Wenn wir uns nun mit derartig schlechtem, d. h. Krankheitskeime enthaltendem Wasser, waschen, so können die letzteren zwischen den Unebenheiten an unserer Hautoberfläche liegen bleiben, auch wenn wir uns noch so sorgfältig abgetrocknet haben. Später können dann diese Krankheitskeime entweder durch die uns umgebende Luft in die Athmungsorgane gelangen oder durch unsere Hände auf Speisen übertragen werden, die wir zu uns nehmen, so dass sie schliesslich doch in unserem Körper Unheil anrichten. Indessen auch wenn wir ein mit schmutzigem Wasser ausgespültes Gefäss hinterher noch so sorgfältig ab- und austrocknen, so ist doch nicht mit völliger Sicherheit zu vermeiden, dass kleine Wasserrestchen in den Unebenheiten oder Winkeln des Gefässes haften bleiben und dass auf diese Weise schädliche Körper, bei einer späteren Benutzung der betreffenden

Gefässe, von uns aufgenommen werden können. Man begreift daher wohl, dass wir gutes reines Wasser nicht allein zum Kochen und Trinken, sondern auch zum Waschen und Abspülen unserer Gefässe benutzen müssen.

Im Allgemeinen kann man nun Wasser als durchaus gesundheitsgemäss bezeichnen, wenn dasselbe völlig klar, farblos, geruchlos und gutschmeckend ist. Beim Trinkwasser ist es am besten, wenn die Temperatur $10-12^{\circ}$ Celsius ($8-10^{\circ}$ R.) nicht übersteigt. Dass frisches Wasser diese kühle und angenehme Temperatur zeigt, dafür kann am besten dadurch gesorgt werden, dass die betreffenden Brunnen oder Leitungen möglichst tief angelegt werden. Das Wasser soll ferner nicht zu viel Salze enthalten: bringt man ein Liter Wasser zum Verdunsten, so darf der feste Rückstand 0,5 gr nicht überschreiten. Das Wasser darf ferner kein Ammoniak und keine salpetrige Säure enthalten, weil das Vorhandensein dieser Stoffe immer ein Zeichen dafür ist, dass in dem Wasser Fäulnis- oder Zersetzungs Vorgänge stattgefunden haben. Ist z. B. ein Brunnen oder eine Pumpe dicht neben einer Dung- oder sonstigen Abfallgrube gelegen, so hat das in demselben enthaltene Wasser sehr häufig die in diesen Gruben enthaltenen Abfallstoffe ausgelaugt, ist in Folge dessen sehr reich an Salpeter und kann bei längerem Genuss zu Verdauungsstörungen führen. Wasser, welches viel Salze enthält (es handelt sich hier besonders um Kalksalze, Kochsalz und Magnesia) wird als hartes Wasser, Wasser, welches wenig oder gar keine Salze enthält, als weiches Wasser bezeichnet. Das sogen. destillirte Wasser ist vollständig frei von allen Salzen, da die letzteren bei der Verdunstung als Rückstand verbleiben, während das reine Wasser in Dampfform übergeht. Zum Trinken verwendet man nun am besten härteres Wasser, zum Kochen und Waschen dagegen weiches Wasser. Das harte Wasser ist zum Trinken wegen seines angenehmeren Geschmackes besser geeignet. Zum Waschen ist es deswegen nicht sehr brauchbar, weil die Seife sich in demselben schlecht löst und wenig schäumt, indem die Fettsäuren der Seifen mit den im Wasser befindlichen alkalischen Erden unlösliche Verbindungen eingehen. Das Kochen in hartem Wasser empfiehlt sich deswegen nicht, weil die in den Speisen enthaltenen Eiweisskörper mit den Salzen des Wassers häufig unlösliche Verbindungen eingehen, sodass in Folge dessen die Speisen nicht gar werden und wenig schmackhaft sind. Ganz besonders gilt dies von Fleisch und Hülsen-

früchten, von welchen ja bekannt ist, dass sie einen grossen Reichthum an Einweisssubstanzen besitzen.

Die Reinigung von verunreinigtem Wasser pflegt in den meisten Fällen durch sogen. Filter von Kohle, Eisenschwamm oder grossen Steinen zu geschehen. Durch eine solche Filtration wird das Wasser wohl von gröberem Beimengungen, wie z. B. Algen, Pflanzentheilen, gröberem Schmutz und dergl., befreit; dagegen pflegen Bacillen und Mikrokokken sowie alle gelösten Salze den Filter ungehindert zu passiren. Ich sehe hierbei von einigen wenigen Ausnahmen ab, welche einzelne grosse Filteranlagen machen. So functioniren z. B. die Filteranlagen der Berliner Wasserwerke derartig, dass alle Bacillen von denselben zurückgehalten werden. Will man nun die ebengenannten kleinen Organismen im Wasser am sichersten töten, so empfiehlt es sich, das letztere längere Zeit zu sieden. Kann man das Wasser in einem verschlossenen Gefäss derartig erhitzen, dass seine Temperatur unter dem Einfluss des Dampfdruckes bis auf 120° steigt, so genügt schon ein viertelstündiges Kochen, um alle organischen Keime zu zerstören¹⁾. Durch das Kochen entweichen zugleich auch Gase, wenn sich solche im Wasser befinden sollten. Die erdigen Verunreinigungen des Wassers endlich, welche entweder aus Thonerde oder aus gelöstem Kalk bestehen, kann man aus demselben auf folgende Weise entfernen. Setzt man nämlich thonerdehaltigem Wasser ein wenig Alaun zu, so trübt sich das Wasser sehr schnell, indem die bisher in Lösung befindliche Thonerde alsdann in Form eines fein vertheilten Pulvers in dem Wasser sichtbar wird. Lässt man alsdann das in solcher Gestalt veränderte Wasser eine Zeit lang stehen, so fällt die Thonerde zu Boden und das darüber stehende klare Wasser kann ohne Schaden genossen werden. In ganz ähnlicher Weise wird in Wasser aufgelöster Kalk durch Zusatz von ein wenig Soda niedergeschlagen.

Es möge zum Schluss noch gestattet sein, über verschiedene Arten des Wassers Einiges hinzuzufügen. Regenwasser ist sozusagen durch Verdunstung destillirtes Wasser, welches vom Himmel niederfällt. Das Regenwasser enthält dem zu Folge gar keine Salze und ist somit als weiches Wasser zu bezeichnen; indessen würde man einen Irrthum begehen, wenn man glaubte, dass dasselbe besonders rein sei, da der Regen beim Niederfallen

¹⁾ Eine Flüssigkeit, in welcher alle organischen Keime vernichtet sind, bezeichnet man als sterilisirt.

alle in der Luft enthaltenen Verunreinigungen mit niederreisst. Das Grundwasser, d. h. dasjenige Wasser, auf welches wir in der Tiefe des Bodens stossen, ist in Dörfern und Städten fast immer verunreinigt und kann dort somit meistens nicht als empfehlenswerth bezeichnet werden. Nur dann pflegt es brauchbar zu sein, wenn die betreffenden Brunnen mindestens 30 Meter tief liegen, d. h. also durch mehrere undurchlässige Bodenschichten von der Erdoberfläche getrennt sind. Quellwasser ist Grundwasser, welches von selbst aus dem Boden sprudelt. In der Nähe von bewohnten Orten kann es natürlich auch verunreinigt sein. Die Güte des Flusswassers ist ebenfalls im Wesentlichen davon abhängig, ob der Fluss bewohnte oder unbewohnte Gegenden durchströmt hat. Das Wasser von Flüssen, welche grössere Städte passirt haben, pflegt meistens derartig verunreinigt zu sein, dass es direkt als gesundheitsschädlich bezeichnet werden muss.

Schlussbetrachtungen.

Fassen wir die Resultate der bisherigen Erörterungen kurz zusammen, so lässt sich sagen, dass kein einziger der genannten Nahrungsstoffe für sich allein zur Ernährung des Menschen ausreicht. Eine zweckmässige Kost muss dieselben somit in der richtigen Mischung sowie in hinreichender Menge enthalten und muss sich im Darne ohne zu grosse Belästigung desselben leicht aufsaugen lassen. Endlich muss die genossene Nahrung angenehm schmecken und den Appetit erregen, weil die Erfahrung lehrt, dass die Verdauungssäfte alsdann reichlicher fliessen und dem zu Folge auch die Verdauung der aufgenommenen Speisen leichter von Statten geht. Im Allgemeinen lehrt nun der natürliche Instinkt den Menschen, in Bezug auf die Auswahl und die Menge seiner Nahrung das Richtige zu treffen. Indessen ist man auch im Stande gewesen, durch die Berechnung des Stickstoffes und Kohlenstoffes in den täglichen Ausscheidungen kräftiger Leute dasjenige Mindestmaass von Nahrungsstoffen festzustellen, welches für einen arbeitenden erwachsenen Menschen nothwendig ist. Danach würde zunächst jeder Mensch etwa 120 gr Eiweiss als Minimalquantum in seiner Nahrung haben müssen. Dass es sich auf die Dauer nicht empfiehlt, neben der stickstoffhaltigen Eiweissnahrung entweder nur Fette oder nur Kohlehydrate zu geniessen, weil sonst zu grosse Mengen von diesen Substanzen in den Körper

eingeführt werden müssten, ist bereits früher gesagt worden. Wollte man z. B. zur Deckung seines Kohlenstoffbedarfes ausschliesslich Fett nehmen, so würde man dazu etwa 350 gr, bei ausschliesslicher Verwendung von Kohlehydraten (Stärkemehl und Zucker) dagegen 600 gr nothwendig haben. Beides würde dem Magen jedoch nicht sonderlich behagen: man thut deshalb gut, nicht über 500 gr Kohlehydrate hinauszugehen, und den Rest des nothwendigen Kohlenstoffes in Form von Fett zu sich zu nehmen. Noch besser wäre es, statt dessen etwa 350 gr Kohlehydrate und 150 gr Fett zu sich zu nehmen. In der Tageskost eines erwachsenen Menschen müssten also bei mässiger Arbeit etwa 120 gr Eiweiss, 350 gr Kohlehydrate und 150 gr Fett (oder 60 gr Fett und 500 gr Kohlehydrate) enthalten sein. Natürlich haben diese Zahlen nicht für jeden Fall und jedes Individuum unbedingte Gültigkeit. Je mehr der Mensch körperlich und geistig zu leisten hat und je grösser sein Körpergewicht ist, desto mehr wird auch die Menge der von ihm aufgenommenen Nahrung sich steigern müssen. Wachsende Individuen müssen ebenfalls eine verhältnismässig höhere Ration von Eiweiss erhalten, weil es bei ihnen nicht allein darauf ankommt, den Körper auf dem Gleichgewicht zu erhalten sondern Fleischansatz zu erzielen. Vergleicht man ferner den Werth der animalischen und vegetabilischen Nahrungsmittel, so ist zu constatiren, dass bei den ersteren die Ausnutzung der Eiweissstoffe eine durchaus gute ist, während bei den letzteren mit Ausnahme der sogen. Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Linsen) das Eiweiss fast unverdaut den Körper wieder verlässt. Dagegen ist bei den pflanzlichen Nahrungsmitteln die Ausnutzung der Kohlehydrate sehr günstig und dieselben müssen schon deswegen in der Nahrung enthalten sein, weil das thierische Fett einerseits ziemlich theuer ist, andererseits in grösseren Mengen genossen an die Verdauungsorgane zu grosse Anforderungen stellt. Wenngleich jedoch die Vegetabilien bis zu einem gewissen Grade dem Menschen unentbehrlich sind, so würde es doch nicht möglich sein, den menschlichen Organismus auf die Dauer durch eine rein pflanzliche Nahrung zu anstrengender körperlicher und geistiger Arbeit leistungsfähig zu erhalten. Daher soll die Kost um so reicher an Fleisch und Fett sein, je grössere Anforderungen an die körperliche und geistige Kraft des Menschen gestellt werden. Dass die pflanzlichen Nahrungs-

mittel auch wegen ihres Gehaltes an mineralischen Bestandtheilen dem Körper nothwendig sind, geht daraus hervor, dass die Seefahrer in Folge des Mangels an frischen Gemüsen am Skorbut erkranken — aber man soll eben nur soviel Eiweiss und Stärkemehl in der Form pflanzlicher Nahrung aufnehmen, als dies ohne Beschwerden für den Verdauungsapparat möglich ist. Der Rest der erforderlichen Nahrung wird am zweckmässigsten durch Fleisch und Fett ersetzt. Insbesondere ist ein gewisses Quantum Fett aus den früher erörterten Gründen dem menschlichen Körper unbedingt nothwendig. Diesen Principien entsprechend wird sich die Kost eines erwachsenen Menschen, von welchem man schwere Arbeit verlangt, nach Erismann ungefähr folgendermaassen zusammenstellen: 200 gr. Fleisch ohne Knochen (ca. 44 gr. Eiweiss), 22 gr. Fett im Fleisch, 53 gr. Fett in anderer Form, 86 gr. Eiweiss und 450 gr. Stärkemehl in Form anderer thierischer und pflanzlicher Nahrungsmittel. 200 gr. Fleisch als Tagesration erscheint noch ziemlich wenig und es könnte dieselbe wohl ohne Schaden bis auf 300 und 400 gr. erhöht werden.

Eine Kost braucht indessen darum noch immer nicht als ausreichend und zweckmässig angesehen werden, wenn sie die nothwendigen Mengen von Nahrungstoffen in geeigneter Form enthält. Zu einem Mittagmahl, welches aus reinem Eiweiss, Fett, Stärkemehl, Salz und Wasser bestände, würde sich wohl selbst der ärmste Mann nur widerwillig heransetzen. Was uns die Nahrung schmackhaft und bekömmlich macht, sind die sogen. Würzen und Genussmittel, von denen viele erst bei der Zubereitung der Speisen entstehen. Es möge hier z. B. nur an den einladenden Geruch eines Bratens oder mit frischer Butter zubereiteter Mehlspeisen und Gemüse erinnert werden. Eine gewisse Abwechslung in der Anwendung dieser Genussmittel ist schon deswegen nothwendig, weil eine sonst ganz gut zubereitete Kost uns schliesslich den Appetit raubt und Verdauungsstörungen verursacht, wenn ihr Geschmack immer derselbe bleibt. Die Genussmittel und Würzen können niemals einen Nahrungstoff ersetzen. Dies gilt auch ganz besonders vom Bier und der Bouillon, von denen man früher vielfach meinte, dass durch dieselben der Kraftvorrath im Körper irgendwie vermehrt werde. Das ist aber ganz irrig, da diese Flüssigkeiten nur dazu dienen, das Nervensystem vorübergehend anzuregen. Wer sich allein von denselben ernähren wollte, würde dem Menschen

gleichem, welcher von einem Kapital zehrt, anstatt die Zinsen desselben zu verbrauchen — denn Eiweiss, Fette und dergl. sind in denselben nur in verschwindender Menge enthalten und müssten somit beim Fehlen anderer Nahrungstoffe den Beständen des Körpers entnommen werden.

Zum Schluss noch einige Worte über die richtige Vertheilung der Mahlzeiten während des Tages. Der Fleischfresser kann sein Nahrungsbedürfniss für einen vollen Tag in wenigen Minuten befriedigen, da seine Verdauungsorgane durch die zu seiner Ernährung ausreichende Quantität Fleisch nicht zu übermässig belastet werden — vorausgesetzt, dass das letztere leicht verdaulich ist und genügende Mengen Fett enthält. Der Mensch jedoch, welcher vegetabilische Substanzen genießt, würde seinem Verdauungsapparate zu viel zumuthen, wenn er nur einmal täglich Nahrung zu sich nehmen wollte. Aus diesem Grunde erscheint es zweckmässig, die aufzunehmende Nahrung auf drei Mahlzeiten zu vertheilen, von denen die eine in die Mitte der Arbeitsstunden fallen müsste. Wer Vormittags viel und angestrengt zu arbeiten hat, sollte nach englischer Sitte gleich zum Frühstück neben dem Thee eine Fleischmahlzeit zu sich nehmen. Thee empfiehlt sich hier bedeutend mehr als Kaffee, weil der erstere den Appetit anregt, während der Kaffee ihn vermindert. Die Hauptmahlzeit in die Mitte des Tages zu legen dürfte sich dann nicht empfehlen, wenn das betreffende Individuum Nachmittags noch schwere Arbeit zu leisten hat. Wenn z. B. ein Bergsteiger in der Mitte seiner Tour ein üppiges Mittagmahl einnehmen wollte, so würde es ihm wohl schwer fallen, seine Tour zu beendigen oder er müsste dann wenigstens nach dem Mittagessen eine Pause von einigen Stunden eintreten lassen, weil die Erfahrung lehrt, dass durch angestrengte Arbeit jeder Art die Verdauung verzögert wird. Andererseits sollte das Abendessen niemals zu reichlich sein und nicht unmittelbar vor dem Schlafengehen genossen werden. Wer den Abend über völlig frei ist und lediglich seiner Erholung leben kann, thut durchaus gut, die Hauptmahlzeit, das sogen. Mittagessen, auf die Zeit zwischen 5--6 Uhr zu verlegen.

b) Die Nahrungs- und Genussmittel.

Nachdem wir in dem Vorhergehenden die einzelnen Nahrungstoffe näher kennen-gelernt haben, wollen wir uns jetzt noch ein wenig eingehender mit den einzelnen Nahrungs- und

Genussmitteln, insbesondere mit ihrer zweckmässigen Zubereitung, Aufbewahrung und ihren etwaigen Fehlern und Verfälschungen beschäftigen.

Das Fleisch, d. h. die Muskelsubstanz der Thiere, ist, wie wir bereits gesehen haben, als ein ziemlich nothwendiger Bestandtheil unserer Kost anzusehen. Die Hauptmasse desselben besteht aus 70—80% Wasser, aus durchschnittlich etwa 20% Eiweisskörpern, ferner aus etwa 4% Bindegewebe (leimgebende Substanz), endlich aus Fett, welches zwischen 1—7% schwanken kann, je nachdem das Fleisch von mageren oder gemästeten Thieren her stammt. Hiermit ist jedoch nur die Menge des Fettes gemeint, welches nicht mehr vom Fleisch abgeschnitten werden kann, weil es in zu kleinen Mengen die Zwischenräume zwischen den Muskelfasern durchsetzt. Weiterhin enthält das Fleisch sogen. Extraktivstoffe, wie z. B. die Milchsäure, welche sich bei der Ermüdung des Muskels bildet und dem Fleisch einen besonders angenehmen Geschmack verleihen soll. Von Feinschmeckern wird daher auch behauptet, dass das Fleisch getetzter, d. h. im Zustand der Uebermüdung getödteter Hasen bedeutend besser schmecke, als dies bei geschossenen Thieren der Fall ist. Endlich sind im Fleisch noch mineralische Bestandtheile enthalten, wie z. B. eine grosse Menge von phosphorsäuren Salzen, welche ganz besonders für wachsende Individuen nothwendig sind und ausserdem auch einen belebenden Einfluss auf das Nervensystem zu äussern scheinen. Je nachdem das Bindegewebe zwischen den einzelnen Muskelfasern lockerer oder fester ist, erscheint das Fleisch zäher oder weicher, weswegen das mit derbem Bindegewebe durchsetzte Fleisch alter Thiere besonders hart erscheint. Dagegen ist das Fleisch älterer Thiere reicher an Extraktivstoffen und Mineralbestandtheilen und eignet sich in Folge dessen bedeutend besser dazu, um eine gute Bouillon zuzubereiten. Ist das Fleisch zu sehr mit Fett durchsetzt, so leidet seine leichte Verdaulichkeit, weil die Verdauungssäfte in dasselbe nicht so leicht eindringen können. Gemästete oder kastrierte Thiere zeigen erfahrungsgemäss zarteres und auch schmackhafteres Fleisch. Auch gewisse Eingeweide, die Nieren, Leber, Lungen sind stark eiweisshaltige Nahrungsmittel, können jedoch nicht als ein Ersatz für das Muskelfleisch angesehen werden.

Einige Zeit nach dem Tode tritt in jeder Fleischsubstanz die sogen. Todtenstarre auf, welche darauf beruht, dass das

Eiweiss der Muskelfasern gerinnt. Das Fleisch erscheint alsdann hart und lässt sich auch durch Kochen oder Braten nicht viel weicher machen. Diese Periode der Todtenstarre, welche mindestens einige Stunden dauert, muss man somit vorübergehen lassen, bevor man daran denken kann, das Fleisch weiter zuzubereiten. Gewöhnlich pflegt die Todtenstarre nach ein- oder zweitägigem Verweilen des Fleisches an einem kühlen Ort gänzlich geschwunden zu sein. Uebrigens kann man auch durch Klopfen des Fleisches das letztere mürber machen.

Unter den verschiedenen Zubereitungsmethoden des Fleisches steht diejenige des Bratens und des Kochens in Bezug auf die Häufigkeit ihrer Anwendung obenan. Von diesen beiden Methoden ist das Braten zwar als die theurere, aber auch als die bedeutend zweckmässigere zu bezeichnen, weil hierbei sowohl die eigentlichen Nahrungstoffe als die verschiedenen wohlschmeckenden Substanzen des Fleischsaftes ziemlich vollständig in dem betreffenden Fleischstück zurückgehalten werden. Nur muss die Procedur des Bratens in der richtigen Weise vorgenommen werden. Das Stück Fleisch muss nämlich am besten zuerst einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt werden, damit das in oberflächlichen Schichten gelegene Eiweiss schnell gerinnt und in Gemeinschaft mit dem gleichzeitig geschmolzenen Fett eine Art von dichter Hülle bildet, welche das zu starke Austreten des Fleischsaftes verhindert. Damit die Wasserverdunstung nicht zu ausgiebig vor sich geht, d. h. also damit das Stück saftig bleibt, ist es nothwendig, den Braten von Zeit zu Zeit mit dem geschmolzenen Fett zu übergiessen. Gegen das Ende des Bratens darf die Hitze nur mässig sein; auch darf man den Braten nicht zu lange im Bratofen lassen, da die Fleischfasern desselben sonst zu stark gerinnen und dadurch schwer verdaulich werden. Man kann sagen, dass der Braten dann am leichtesten verdaulich und wohl auch am schmackhaftesten sei, wenn derselbe beim Anschneiden in der Mitte ein zart rosenrothes oder blassrothes Aussehen zeigt oder wenn wenigstens der ausfliessende Saft noch eine leicht röthliche Färbung zeigt. Dabei ist ein solcher Braten keineswegs als roh zu bezeichnen, wie dies von vielen Menschen geglaubt wird, welche vor dem Genuss rohen Fleisches Ekel empfinden. Uebrigens ist gegen das Essen von rohem Fleisch durchaus nichts einzuwenden, da das letztere jedenfalls sehr leicht verdaulich ist. Nur muss man sicher sein, dass dasselbe von vollkommen gesunden Thieren her stammt, welche keine

Finnen, Trichinen, oder ähnliche Parasiten enthalten. Auch die englische Methode des Bratens auf dem Rost erfüllt in vorzüglicher Weise den Zweck, den werthvollen Fleischsaft am Ausfliessen zu verhindern — nur pflegt dabei die Rinde mehr oder weniger zu verbrennen, sodass man am besten thut, dieselbe zu entfernen. Die beim Braten ausfliessende Brühe enthält ausser Wasser und geschmolzenem Fett noch geringe Mengen von Salzen, Leim und Extraktivstoffen: durch einen weiteren Zusatz von Liebig'schem Fleischextrakt oder von Sahne lässt sich der Nährwerth derselben erheblich verbessern. Als gänzlich unsinnig und unzweckmässig muss es dagegen bezeichnet werden, wenn viele Hausfrauen das betreffende Stück Fleisch vor dem Braten erst abkochen, weil dadurch ein grosser Theil der werthvollsten Bestandtheile desselben, wie z. B. Fett, Leim und Salze, in das umgebende Wasser austreten und nur die geronnenen und jetzt weit schwerer verdaulichen Muskelfasern übrig bleiben. Zwar pflegen bei einem derartig vorher behandelten Braten später — wenn er gar ist — die Fleischfasern leicht auseinander zu fallen; indessen ihren guten Geschmack und ihre leichte Verdaulichkeit haben sie auf diese Weise verloren. Nicht minder unverständlich ist es, den Braten bei einer gelinden Temperatur aufzusetzen und dann lange Zeit in der letzteren zu lassen, weil auch hierbei, ähnlich wie beim Kochen, das Fett, der Leim, die Salze und Extraktivstoffe in die Brühe gelangen und hier zum grossen Theile verbrennen oder verdunsten.

Beim Kochen des Fleisches hat man sich stets zu vergegenwärtigen, ob man als Endresultat ein nahrhaftes Stück Fleisch oder eine gute Bouillon erhalten will. Beides lässt sich nicht mit einander vereinigen. Ein nahrhaftes Stück Fleisch erhält man, wenn man dasselbe in kochendes Wasser hineinlegt, weil in diesem Falle das Eiweiss an der Oberfläche des Fleisches gerinnt und somit eine schützende Schicht bildet, welche das Austreten weiterer Nahrungsbestandtheile verhindert. Will man dagegen eine gute Bouillon erzielen, so muss man das Fleisch mit kaltem Wasser aufs Feuer stellen, weil es dann während der allmählichen Erwärmung bis zur Siedehitze gehörig ausgelaugt wird. In die solchergestalt entstandene Fleischbrühe gelangen ausser dem Kochen in Leim verwandelten Bindegewebe des Fleisches noch Extraktivstoffe und Salze in grösserer Menge hinein. Auch Eiweiss- und Fettkörper

gehen natürlich in geringer Menge in die Fleischbrühe über: die ersteren bilden den meist schmutzig aussehenden Schaum, welcher auf der Oberfläche der Brühe umherschwimmt und übrigens stets von den Köchinnen sorgfältig mit dem Löffel entfernt wird. Das übriggebliebene Suppenfleisch besitzt immerhin noch einen gewissen Nährwerth, da es die Fleischfasern und das Fett enthält. Indessen sind die Fleischfasern hart und zähe; sie haben nicht allein an Verdaulichkeit, sondern auch an Schmackhaftigkeit bedeutend verloren und müssen gewöhnlich erst durch Zusatz von Gewürzen, Saucen und dergl. wieder mundgerecht gemacht werden. Je besser und kräftiger aber die Brühe wird, desto mehr hat das Fleisch an Werth verloren. Indessen selbst die beste Brühe enthält nur eine äusserst geringe Menge von eigentlichen Nährstoffen, da es hauptsächlich die Extraktivstoffe und Salze des Fleisches sind, welche in dieselbe übergehen. Bouillon ist also ein Genussmittel, welches zwar für den Körper insofern einen gewissen Werth hat, als es die Absonderung der Verdauungssäfte und das Nervensystem erheblich anregt, aber in keiner Weise nährnde Eigenschaften besitzt. Die Anregung des Nervensystems, das vorübergehende Gefühl von Wohlbehagen, ist es auch offenbar, welche das grosse Publikum zu der Anschauung gebracht hat, dass der Genuss von Bouillon besonders stärkend sei. Indessen würde der Mensch beim alleinigen Genuss von Bouillon langsam verhungern, da sich in der letzteren in nennenswerther Menge keinerlei Substanzen befinden, welche den Verlust des Körpers an Eiweiss und Kohlehydraten zu ersetzen im Stande sind. Namentlich muss man sich darüber klar sein, dass es ganz fehlerhaft wäre, durch Krankheit geschwächte Individuen mit reiner Bouillon auffüttern zu wollen. Um der letzteren Nährwerth zu geben, sollte ihr stets etwas Eigelb hinzugesetzt werden. Einen hohen Werth scheint endlich die Bouillon für Kinder zu besitzen, bei denen die Knochenbildung etwas im Rückstande ist, namentlich auch bei solchen, welche zur englischen Krankheit Anlage zeigen. Die in der Bouillon enthaltenen Salze scheinen die Knochenbildung günstig zu beeinflussen. Das Liebigsche Fleischextract ist im Grunde genommen nur eine sehr concentrirte Fleischbrühe, welche von Leim und Eiweissstoffen befreit ist; es ist, ebenso wie die Bouillon, kein Nahrungs-, sondern ein Genussmittel, welches indessen wegen seiner Haltbarkeit sowohl

für Haushaltungen, wie für längere Seereisen sehr zu empfehlen ist.

Ausser durch Braten und Kochen kann das Fleisch noch durch das sogen. Dünsten zubereitet werden. Das Fleisch wird hierbei in einem geschlossenen Gefässe ohne weiteren Zusatz der Hitze ausgesetzt, wobei das in demselben enthaltene Wasser durch die Hitze ausgetrieben wird und in Dampfform zum Garkochen desselben dient. Das gedünstete Fleisch, welches bei diesem Vorgang etwa $\frac{1}{3}$ seines Gewichts verliert, ist weich und saftig. Als besonders praktisch wird für diese Zubereitungsmethode der Topf von Sörensen empfohlen, welcher nebenbei noch den Vortheil bieten soll, dass er sehr wenig Brennmaterial beansprucht und das Fleisch lange warm hält. Wegen seiner Billigkeit und Bequemlichkeit ist somit das Dünsten des Fleisches einerseits für ärmere Leute andererseits beim Reisen in unkultivirten Gegenden für Expeditionen und dergl. sehr geeignet.

In fleischarmen Gegenden, in denen es oft schwer ist, zu jeder Zeit frisches und gutes Fleisch zu erhalten, ist es oft von Wichtigkeit, das Fleisch längere Zeit zu conserviren. Wie viele Methoden es nun auch giebt, welche diesem Zwecke dienen sollen, so kann man doch von keiner sagen, dass sie das frische Fleisch auf die Dauer zu ersetzen im Stande ist. Das Fleisch kann nun auf sehr verschiedene Weise, so z. B. durch die Einwirkung der Kälte, durch die Entziehung von Wasser, durch Behandlung mit fäulnisswidrigen Substanzen und endlich durch Luftabschluss für längere Zeit essbar erhalten werden.

Eine der ältesten Fleischconservierungsmethoden ist das Trocknen des Fleisches, wie es in Amerika und Afrika, aber auch in den Schweizer- und Tyroleralpen gebräuchlich ist. Derartig getrocknetes Fleisch kann zwar längere Zeit aufbewahrt, muss jedoch vor der weiteren Zubereitung wieder in Wasser aufgeweicht werden. Auch zu einem Pulver zerrieben kann derartiges Fleisch in geschlossenen Gefässen aufbewahrt werden und später mit Zusatz von etwas Fett, Mehl oder Gemüsen eine ganz auskömmliche Kost abgeben.

Bei weitem mehr als das Trocknen ist bei uns das Pökeln des Fleisches verbreitet, bei welchem das letztere in Kochsalz und Salpeter eingelegt wird. Hierdurch gehen dem Fleisch Wasser, Salze, Extraktivstoffe und Eiweisssubstanzen verloren. Zum Ersatz von frischem Fleische kann gepökelttes Fleisch nicht

verwendet werden, weil dasselbe bei längerem Gebrauche Verdauungstörungen oder sogar jene, besonders auf längeren See-reisen auftretende eigenthümliche Krankheit erzeugt, welche man als Skorbut bezeichnet hat.

Beim Räuchern des Fleisches kommt die conservirende Wirkung dadurch zu Stande, dass demselben einerseits Wasser entzogen wird, andererseits der Rauch gewisse fäulnisswidrige Bestandtheile enthält. Das geräucherte Fleisch ist bedeutend leichter verdaulich als das gepökelte; indessen kann es ebenfalls das frische Fleisch nicht ersetzen, da erfahrungsgemäss die Ernährung der Bevölkerung keine allzubeste zu sein pflegt, wo die letztere allgemein auf das geräucherte Fleisch angewiesen ist.

Weiterhin kann man das Fleisch dadurch conserviren, dass dasselbe in gekochtem oder gebratenen Zustande zusammen mit der Sauce in Glas- oder Blechgefässe gebracht wird. Hierauf wird die Luft durch längeres Sieden aus dem Gefäss ausgetrieben und dann das letztere luftdicht verschlossen (Appert'sche Methode). Das Fleisch behält dabei so ziemlich seinen natürlichen Geschmack und auch vom hygienischen Standpunkt aus ist gegen diese Conservirungsmethode Nichts einzuwenden.

Wie hier durch Hitze, so kann das Fleisch bekanntlich auch durch Kälte conservirt werden. In neuerer Zeit ist sogar der Versuch gemacht worden, das Fleisch in eigens hierzu eingerichteten Eiskammern über weitere Strecken auf Schiffen und Eisenbahnen zu transportiren. Diese Aufbewahrungsmethode hat nur den einen Uebelstand, dass das Fleisch unmittelbar nach dem Wiederaufthauen sehr schnell aufgebraucht werden muss, weil es sonst sehr rasch der Fäulniss anheimfällt. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, auch das während des Winters geschossene Wild nicht steif frieren zu lassen, weil dasselbe sonst nach dem Wiederaufthauen sehr schnell verdirbt.

Endlich hat man zur Conservirung des Fleisches noch verschiedene chemische Substanzen angewendet. Diese Substanzen, unter denen die von Jean Wickersheimer in Berlin erfundene Conservirungsflüssigkeit am meisten zu leisten scheint, werden indessen betreffs ihrer chemischen Zusammensetzung leider noch geheim gehalten und deswegen nicht mit Unrecht von dem grossen Publikum mit einem gewissen Misstrauen betrachtet. Will man übrigens Fleisch während der heissen Zeit

auf ein paar Tage aufbewahren, so kann man dies auch dadurch erreichen, dass man dasselbe an seiner Oberfläche dicht mit Salicylpulver bestreut und in ein gut schliessendes Gefäss bringt. Die Oberfläche des Fleisches wird dann allerdings durch die eingedrungene Salicylsäure grau gefärbt. Wenn man jedoch diese graue Aussenschicht später abschneidet, ist der rothe Kern des Stückes sehr gut zu geniessen.

Der Genuss des Fleisches kranker Thiere kann mitunter auch beim Menschen Erkrankungen hervorrufen. Faulendes Fleisch an und für sich scheint keinerlei schädliche Folgen für die Gesundheit zu haben, wie am besten aus der Thatsache hervorgeht, dass es einzelne Menschen und ganze Völkerschaften giebt, welche derartiges Fleisch mit sogen. Haut-gout ganz besonders lieben. Nun sind zwar nach dem Genuss von verdorbenem Fleische oder Fischen mitunter eigenthümliche Vergiftungserscheinungen beobachtet worden, so dass man sogar Veranlassung genommen hat, von einem besonderen Fleischgift, Wurstgift, oder Fischgift zu sprechen. Indessen handelt es sich hier durchweg um Fälle, bei denen man nicht im Stande war, die Entstehung und die Natur dieser Gifte genauer zu bestimmen. Somit dürfte man im Allgemeinen nach dieser Richtung hin nicht zu ängstlich sein und sich jeder einigermaassen auf seinen Geschmack verlassen dürfen. Anders verhält sich die Sache mit dem Fleisch geschlachteter Thiere, bei denen sich vor oder nach dem Schlachten herausgestellt hat, dass sie an gewissen Krankheiten gelitten haben. Hier ist zunächst hervorzuheben, dass das Fleisch von Thieren, welche an der Maul- und Klauenseuche, der Rinderpest und der Lungenseuche gelitten haben, ohne Gefahr für die Gesundheit genossen werden kann. Dagegen muss das Fleisch von Thieren, welche am Milzbrand, Rotz, an der Perlsucht (Tuberkulose), ferner an Blutvergiftung (Pyämie oder Septikämie) erkrankt waren oder zu Grunde gegangen sind, unter allen Umständen vernichtet werden. Selbst nach der Berührung derartigen Fleisches sind die Hände auf's Sorgfältigste zu waschen und sogar zu desinficiren, weil es sonst leicht vorkommen kann, dass Ansteckungen entstehen.

Nicht selten finden sich im Fleisch Parasiten (Schmarotzerthiere), welche dem Menschen sehr gefährlich werden können, wenn sie in seine Verdauungsorgane gelangen. So enthält z. B. das Schweine- und Rindfleisch mitunter die sogen. Blasenwürmer (Finnen), aus denen sich im Darm des Menschen

die Bandwürmer entwickeln. Die Finnen sind ohne Schwierigkeit schon mit blossen Auge als weissgraue oder leicht gelbliche rundliche Blasen von Erbsgrösse sichtbar, durch deren Wand der Kopf des zukünftigen Bandwurmes als milchweisse Stelle hindurchschimmert. Besonders häufig sind die Finnen in den Muskeln der Zungenwurzel, beim lebenden Thier sogar an der Bindehaut des Auges zu finden. Durch das Kochen, aber auch schon durch das Pökeln und Räuchern werden die Finnen getödtet, so dass im Ganzen nur derjenige Mensch sich der Gefahr aussetzt, einen Bandwurm zu bekommen, welcher mit Vorliebe rohes Fleisch geniesst. Weit gefährlicher als die Finnen sind für den menschlichen Organismus die Trichinen, weil dieselben durch das Kochen nur dann zerstört werden, wenn das Fleisch auch in seinem Innern keinerlei halbrohe Stellen enthält. Auch das Pökeln, Einsalzen und Räuchern scheint diese Parasiten nur dann zu tödten, wenn es sehr gründlich vorgenommen wird und längere Zeit auf das Fleisch eingewirkt hat. Die Gefährlichkeit der Trichinen beruht hauptsächlich darin, dass sie sich im Darm ausserordentlich schnell vermehren. Ein einziges Weibchen kann in wenigen Wochen 500—1000 lebende Junge gebären. Die jungen Trichinen durchbohren alsdann die Darmwand und wandern durch den ganzen Körper, bis sie sich schliesslich in den Muskeln einkapseln (mit einer bindegewebigen Kapsel umgeben). Diese bindegewebige Kapsel verkalkt dann später, sodass die Trichine nicht mehr im Stande ist, dieselbe zu verlassen und somit gewissermaassen unschädlich gemacht ist. Während man die verkalkten Kapseln ohne Schwierigkeit mit blossen Auge als feine weisse Pünktchen erkennt, welche in grossen Mengen über das Fleisch verstreut sind, ist die frei wandernde Trichine mit blossen Auge nicht sichtbar. Da eine menschliche Leiche bis zu 30 Millionen dieser kleinen Schmarotzer beherbergen kann, so ist es klar, dass dieselben bei massenhafter Einwanderung in den Körper mitunter schwere Entzündungen des Muskelfleisches hervorrufen, welche sogar den Tod herbeiführen können. Als die hauptsächlichsten Verbreiter der Trichinose sind wahrscheinlich die Ratten anzusehen, welche hin und wieder von den Schweinen gefressen werden. Durch das Verzehren von trichinösem Schweine- oder Rattenfleisch können dann Menschen oder auch andere Thiere trichinös werden.

Zwischen den Muskelfasern des Fleisches ist bekanntlich

Bindegewebe gelegen, welches sich beim Kochen, Braten etc. in Leim verwandelt. Ueber die Bedeutung des Leimes als Nahrungstoff sind die Acten noch nicht vollständig geschlossen; doch scheint es, als ob der Genuss von leimhaltigen Nahrungsmitteln im Stande ist, bis zu einem gewissen Grade den Verbrauch von Eiweiss im Organismus zu beschränken. Dennoch kann der Leim das Eiweiss nicht vollständig ersetzen. Seine Anwendung als Nahrungsmittel wird übrigens immer nur eine beschränkte bleiben, da grössere Mengen desselben zu Verdauungstörungen führen, welche sich sogar bis zum Erbrechen und zu hartnäckiger Diarrhoe steigern können.

Bei den Vogeleiern haben wir zunächst das Eiweiss von dem Eigelb oder Eidotter zu unterscheiden. Das Eiweiss enthält hauptsächlich Wasser und Eiweisskörper (Albuminate), das Eigelb Fett und Eiweiss in grösserer Menge. Ausserdem sollen sich auch noch Mineralbestandtheile, namentlich Eisen und phosphorsaure Salze in den Eiern vorfinden. Der Stickstoffgehalt der letzteren ist indessen nicht so gross, als man wohl meinen könnte, wie aus der früher bereits erwähnten Thatsache hervorgeht, dass ein Mensch zur Deckung seines täglichen Stickstoffbedarfes mindestens 20 Eier verzehren müsste. Ueber die Verdaulichkeit der Eier scheint einigermaassen festzustehen, dass das Eigelb besonders für Kinder schwerer verdaulich ist, als das Eiweiss. Hartgekochte Eier sind zweifellos stets schwerer zu verdauen als weiche. Die längere Aufbewahrung frischer Eier beruht im Wesentlichen auf dem Princip, das Durchdringen von Luft durch die Poren der Kalkschale zu verhüten. Zu diesem Zweck hat man empfohlen, die Eier mit Leinöl, Mohnöl oder anderen luftdicht schliessenden Substanzen zu überziehen. Von Wichtigkeit ist es oft, zu erforschen, ob man es mit frischen oder verdorbenen Eiern zu thun hat. In Bezug hierauf wird angegeben, dass verdorbene Eier leichter als frische auf dem Wasser schwimmen, wobei es allerdings doch schon zu einer Gasentwicklung in denselben gekommen sein müsste. Weiterhin soll man verdorbene Eier auch daran erkennen, dass bei ihnen die beiden Enden gleichmässig warm sind, während bei frischen Eiern das eine Ende kälter ist als das andere. Dies kann man natürlich nicht mit dem Thermometer, wohl aber sehr deutlich in der Weise feststellen, dass man an das Ei die Zunge legt, in der wir bekanntlich einen sehr fein entwickelten Temperatursinn haben. In der That müsste ja der stets nach dem einen

Pol des Eies gelegene Brutkeim eine höhere Temperatur wie der Rest des Eies besitzen.

Die Milch verschiedener Thierarten ist ebenfalls ein weit verbreitetes und mit Recht sehr viel gebrauchtes Nahrungsmittel. Mikroskopisch untersucht besteht die Milch aus einer Eiweisslösung, in welcher eine Unzahl von ausserordentlich kleinen Fettkügelchen umherschwimmen. Jedes dieser Fetttröpfchen ist indessen dadurch ausgezeichnet, dass es eine Umhüllung von Käsestoff (Casein) besitzt; ohne die letztere würden die Fetttröpfchen mit einander zusammenkleben oder zusammenfliessen. In der Eiweisslösung der Milch sind ausserdem noch Milchzucker, Salze und gequollener Käsestoff enthalten. Ausser der Kuhmilch ist bei uns hin und wieder noch die Ziegenmilch gebräuchlich, welche vor allen Dingen vor der ersteren den Vorzug hat, dass in ihr fast niemals Tuberkelbacillen enthalten sind, weil bei den Ziegen diese Krankheit nur äusserst selten vorkommt. Die Frauenmilch ist von der Kuh- und Ziegenmilch hauptsächlich dadurch unterschieden, dass sie mehr Zucker und weniger Käsestoff besitzt; weswegen es sich bei der künstlichen Ernährung von Säuglingen empfiehlt, der Milch etwas Milchzucker zuzusetzen. Durch Aufkochen wird die Milch haltbar gemacht, offenbar nur in der Weise, dass in ihr befindliche Keime bis zu einem gewissen Grade abgeschwächt oder auch vernichtet werden. Wenn man die Milch in verschlossenen Gefässen grösseren Hitzegraden aussetzt, so werden die in derselben befindlichen Keime sicher abgetödtet und man bezeichnet eine solche Milch dann als „sterilisirt.“ Ein derartiges Verfahren zur Herstellung einer gesundheitsgemässen Milch für Säuglinge ist von Soxhlet angegeben worden. Bleibt die Milch längere Zeit an der Luft stehen, ohne gekocht zu sein, so zersetzt sich ein Theil des Käsestoffes und verursacht eine saure Gärung des Milzuckers, welcher sich in Milchsäure umwandelt. Die Milchsäure bringt alsdann den übrigen Käsestoff zur Gerinnung, wodurch schliesslich die sogen. saure Milch entsteht. Dieser Prozess des Sauerwerdens der Milch vollzieht sich immer unter dem Einfluss von gewissen pilzartigen kleinen Organismen, welche meistens in den nicht ganz reinen Gefässen enthalten sind, aber auch aus der Luft in die Milch hineinfallen können. Wenn man also diese Keime nicht grade durch längeres Erhitzen der Milch abtöden will, so empfiehlt es sich wenigstens, die letztere nur in ganz sauberen, mit kochendem Wasser ausgespülten Gefässen aufzubewahren und

die letzteren sorgfältig zuzudecken, falls man die saure Gährung der Milch möglichst verzögern will. Das stete Abkochen der Milch vor dem Genuss, besonders bei Kindern, sollte auch schon aus dem Grunde zur Regel gemacht werden, weil es unzweifelhaft erwiesen ist, dass durch die Milch von perlstüchtigen Kühen die Tuberkulose auf den Menschen übertragen werden kann. Die Tuberkelbacillen werden aber durch das Kochen, wenn auch nicht vollständig abgetötet, so doch wenigstens erheblich in ihrer Wirksamkeit abgeschwächt. Endlich kann man die Milch auch dadurch haltbar machen, dass man sie so viel als möglich ihres Wassergehaltes beraubt. Dieser Process vollzieht sich bei der Fabrikation der condensirten Milch, welche durch Abdampfen von Milch mittelst Wärme im luftleeren Raum und Zusatz von Rohrzucker erhalten bleibt. Die Milch wird sehr häufig von Händlern durch Zusatz von Wasser oder Soda verfälscht. Die wasserhaltige Milch muss natürlicher Weise auch weniger Fett enthalten; zur Bestimmung des Fettgehaltes für Haushaltungen ist besonders das neuerdings vom Professor Feeser in München angegebene Instrument zu empfehlen. Der Zusatz von Soda zur Milch hat den Zweck, bei älterer, etwas angesäuerter Milch den säuerlichen Geschmack zu verdecken, indem die Soda (kohlensaures Natron) sich mit der Milchsäure verbindet.

Die Butter wird gewöhnlich aus der Sahne bereitet, welche sich nach längerem Stehen von den oberen Schichten der Milch abschöpfen lässt. Indessen kann man dieselbe auch aus reiner Milch gewinnen. Unter allen Umständen sind beim Buttern metallische Gefässe zu vermeiden, dagegen Glas-, Porzellan- oder Holzgefässe anzuwenden. Die Herstellung der Butter geht in der Weise vor sich, dass durch das Schütteln der Milch oder Sahne die Caseinhülle der einzelnen Fettkügelchen gesprengt und die letzteren frei werden. Weiterhin ballen sich die freigewordenen Fettkörperchen zusammen und schwimmen dann in Gestalt von grösseren und kleineren Klumpen in der Flüssigkeit umher. Durch Zersetzung kann die Butter ranzig werden, was darauf beruht, dass sich die in derselben enthaltenen Fette in Fettsäuren umwandeln. Diese Zersetzung geschieht ebenfalls wieder unter dem Einfluss von kleinen pilzähnlichen Keimen, welche auf irgend eine Weise in die Butter gelangt sind. Leider ist es sehr schwer möglich, diese Keime von der Butter fern zu halten oder sie abzutöden. Das Schmelzen der Butter

erfüllt diesen Zweck bis zu einem gewissen Grade, thut jedoch dem guten Geschmack derselben so sehr Eintrag, dass die Butter hinterher nur zum Kochen verwandt werden kann. Besser ist das Einsalzen der Butter, welches die letztere weit weniger verändert. Die Butter ist für den Menschen von allen anderen Fetten deswegen am werthvollsten, weil sie sich am leichtesten verdauen lässt. Irgend welche Zusätze von Rind- und Hammeltalg, Schweinefett oder Rüböl, wie sie sich in der sogen. Kunstbutter (den Margarinen) vorfinden, können somit wegen ihrer Schwerverdaulichkeit nur zur Entwerthung der Butter dienen, wengleich man nicht gerade sagen kann, dass sie unter allen Umständen gesundheitschädlich sind.

Der Käse enthält ausser Fett, einigen Procent Salzen und Zucker hauptsächlich einen Eiweissstoff, das Casein, und ist deswegen ganz besonders für die ärmeren Klassen der Bevölkerung von Werth, welche sonst bei mangelnder Fleischnahrung ihrem Körper zu wenig Eiweiss zuführen würden. Je nachdem er aus abgerahmter oder aus Vollmilch hergestellt ist, wechselt sein Fettgehalt, sodass man mageren und fetten Käse unterscheidet. Beim sogen. Reifen des Käses spielen alsdann eine Anzahl von zum Theil noch unbekanntten Pilzen eine Rolle, welche in dem betreffenden Käse eingeschlossen sind. Der Käsestoff und die Fette werden durch diese Pilze zum Theil zersetzt, und auf diese Zersetzungsprodukte ist alsdann der verschiedenartig pikante Geschmack verschiedener Käsesorten zurückzuführen. Welche Rolle die Pilze bei dem Reifen des Käses spielen, kann man am besten an dem fetten Roquefort- oder Stiltonkäse wahrnehmen, welche vielfach von grünlichen Pilzwucherungen vollständig durchsetzt sind. Indessen auch bei anderen Käsesorten spielen diese Organismen eine Rolle, wengleich man sie nicht immer mit blossem Auge wahrnehmen kann.

Das Mehl der verschiedenen Getreidearten enthält ausser Pflanzeneiweiss (Kleber) ziemlich viel Stärkemehl und geringere Mengen von Zucker, Wasser und Salzen. Nun besitzen bekanntlich alle pflanzlichen Gebilde ausserdem noch in ihren inneren Zellwänden den Holzstoff (Cellulose), welcher, wenn auch nicht für die Thiere, so doch für den Menschen unverdaulich ist. Die Cellulose ist es nun, welche hauptsächlich beim Mahlen des Getreides in Gestalt der sogen. Kleie entfernt wird. Mit den zerriebenen Celluloseheilchen geht allerdings auch ein grosser Theil des Pflanzeneiweisses und etwas Stärkemehl

verloren. Je feiner nun ein Mehl ist, desto besser ist aus demselben die schwerverdauliche Cellulose entfernt und desto weniger Eiweiss ist in demselben vorhanden. Desto feiner und weisser muss aber auch das aus solchem Mehl zubereitete Brot werden. Grobes Brot ist somit wohl viel schwerer verdaulich, aber bedeutend nahrhafter als feines. Die Verwendung der reinen Kleie zum Brotbacken ist in Folge dessen für die Ernährung des Körpers jedenfalls als unzweckmässig zu bezeichnen, da in derselben gerade eine Anzahl von Stoffen vorhanden sind, welche der menschliche Organismus nicht verdauen kann. Weizen-, Roggen-, Gersten- und Hafermehl, aber auch Maismehl enthalten ziemlich viel Eiweisskörper; das Hafer- und Maismehl sind ausserdem noch durch einen relativ grossen Gehalt von Pflanzenfetten ausgezeichnet und deswegen ganz besonders als Viehfutter geeignet. Am wenigsten Eiweiss, aber am meisten Stärkemehl, ist in dem Reismehl enthalten.

Die Hülsenfrüchte (Leguminosen) beanspruchen wegen ihres grossen Gehaltes an Nahrungstoffen insbesondere dort eine grosse Bedeutung, wo das Volk nicht in der Lage ist, grössere Mengen von Fleisch als tägliche Kost zu geniessen. Im jungen unreifen Zustand unterscheiden sie sich nicht erheblich von anderen jungen Gemüsen; die reifen Erbsen, Bohnen oder Linsen sind indessen allen übrigen pflanzlichen Nahrungstoffen durch ihren Reichthum an Eiweisskörpern überlegen, unter denen besonders das Legumin (ein dem Casein nahestehender Körper) hervorzuheben ist. Nicht unwichtig ist ferner, dass die Hülsenfrüchte einen ziemlich grossen Gehalt an Phosphorsäure und Kali besitzen. Am meisten ist ihr Genuss in gequetschter Form zu empfehlen, weil hierbei das Eiweiss gut verdaut und in das Blut aufgenommen werden kann. Ein Nachtheil der Leguminosen liegt darin, dass nach ihrem Genuss gewöhnlich eine ziemlich starke Gasentwicklung im Darmkanal zu erfolgen pflegt, welche sich durch Aufgetriebensein des Leibes und sogen. Blähungen bemerkbar macht. Leuten, die zur Verstopfung neigen oder deren Verdauungsorgane nicht ganz gesund sind, ist somit der Genuss derselben nicht zu empfehlen. Dass sich die Hülsenfrüchte in hartem Wasser nicht weich kochen lassen, ist bereits früher auseinandergesetzt worden. Wo man kein weiches oder Regenwasser zur Verfügung hat, kann man durch Sodazusatz (1 gr. auf 1 Kilo Erbsen etc.) den Kalk theilweise ausfällen. Die Samen der Hülsenfrüchte müssen am

besten zuerst einen Tag lang aufquellen und sodann langsam kochen.

Die Kartoffeln haben als Nahrungsmittel eine grosse Verbreitung erlangt, welche sie im Wesentlichen ihrer Billigkeit und dem Umstande verdanken, dass sie auch in geringeren Bodensorten gut gedeihen. Der Hauptsache nach bestehen sie aus Wasser (70—80 %) und Stärkemehl (18—24 %); dagegen ist ihr Eiweissgehalt nur als sehr gering zu bezeichnen. Aus diesem Grunde muss es aber auch im Interesse der Volksernährung als ein grosses Unglück bezeichnet werden, wenn ganze Völkerschichten in ihrer Ernährung lediglich auf die Kartoffel angewiesen sind. Unreife Kartoffeln sind wegen ihrer Schwerverdaulichkeit nicht als Speise zu empfehlen. Als die beste Zubereitungsart der Kartoffeln muss das Kochen oder Braten in der Schale bezeichnet werden, weil hierbei einerseits die Stärkemehlkörner aufquellen und platzen, andererseits von dem Eiweiss und den Salzen der Kartoffeln nichts verloren geht. Derartig zubereitete Kartoffeln sind durch ihren angenehmen Geschmack und ihre mehligte Beschaffenheit ausgezeichnet.

Die essbaren Pilze enthalten ausser einer verhältnissmässig grossen Menge von Wasser nicht unbedeutende Mengen von Eiweiss, sowie ferner Salze und Extraktivstoffe, denen sie ihren eigenthümlichen Geschmack verdanken. Pilze gelten im Allgemeinen, und zwar wohl mit Recht, als ziemlich schwer verdaulich, weil sie nicht unbeträchtliche Mengen von Cellulose enthalten und doch meistens nur in grob zerkleinertem Zustande genossen werden. Rationeller würde es sein, nur fein zerriebene Pilze in der Nahrung zu verwenden, weil auf diese Weise besonders die Eiweisskörper besser ausgenutzt werden. Nähere Untersuchungen über den Nährwerth dieser Gebilde sollten schon aus dem Grunde gemacht werden, weil die Pilze in vielen Gegenden in so grosser Menge vorkommen, dass sie als ein Volksnahrungsmittel wohl eine Rolle spielen könnten.

Alle übrigen Gemüse haben als Nahrungsmittel nur einen verhältnissmässig geringen Werth. Je jünger und zarter dieselben sind, desto grösser wird im Allgemeinen ihr Nährwerth sein, da sie alsdann nur sehr wenig Holzfaserstoff, dafür aber um so mehr Pflanzeneiweiss enthalten, welches sich ja bekanntlich in allen Pflanzenzellen vorfindet. Durch ihre unangenehm aufblähenden Eigenschaften sind besonders die verschiedenen Kohlarten ausgezeichnet, deren Genuss somit möglichst zu be-

schränken und in grösseren Massen jedenfalls entschieden zu widerrathen ist. Dass im Uebrigen die grünen Gemüse für den Menschen nicht entbehrlich sind, geht aus der bereits früher erwähnten Thatsache hervor, dass sich beim gänzlichen Fehlen derselben auf längeren Seereisen bei den Mannschaften der Schiffe der sogen. Skorbut einzustellen pflegt — eine Krankheit, welche anscheinend auf einer fehlerhaften Mischung des Blutes beruht. Die Gemüse enthalten also offenbar gewisse Salze oder Extractivstoffe, welche der menschliche Körper nicht entbehren kann. Die sonst sehr schmackhaften und guten conservirten Gemüse können zwar die frische Substanz nicht vollständig ersetzen, sind jedoch immerhin in Ermangelung der letzteren als sehr werthvoll zu bezeichnen.

Die geistigen Getränke — Bier, Wein, Branntwein und dergl. — haben sämmtlich das eine gemeinsam, dass sie einen grösseren oder geringeren Procentsatz von Alkohol (Weingeist, Spiritus) enthalten, auf dem vorzugsweise ihre Wirkung beruht. Der Alkohol, welcher durch die Gährung von zucker- oder stärkemehlhaltigen Substanzen entsteht, wird im Körper zum Theil in Kohlensäure und Wasser zerlegt, zum Theil in seiner ursprünglichen Gestalt wieder ausgeathmet. In geringerer Menge genossen übt er eine stärkende, belebende und erheiternde Wirkung aus, indem er zu gleicher Zeit die Herzthätigkeit beschleunigt und in Folge einer Erweiterung der Hautgefässe ein erhöhtes Wärmegefühl hervorruft. Indem der Alkohol ferner anregend auf das Gehirn und das Nervensystem einwirkt, pflegt seinem Genuss eine grössere Energie der Bewegungen und eine lebhaftere geistige Thätigkeit zu folgen. Im Uebermaass genossen führen die geistigen Getränke jedoch zunächst zu abnormen Erregungszuständen, welche je nach dem Charakter und den geistigen Anlagen des betreffenden Menschen verschieden sein können. Späterhin kann eine völlige körperliche und geistige Ohnmacht eintreten und sogar, wenngleich selten, unter zunehmender Bewusstlosigkeit der Tod erfolgen. Die eigentlich zerstörenden Wirkungen des Alkoholmissbrauches treten indessen erst dann ein, wenn sich Jemand das gewohnheitsmässige Trinken angewöhnt, insbesondere aber dann, wenn durch das Trinken seine Verdauungsorgane leiden, sodass er neben der grossen Menge von geistigen Getränken nicht mehr genügende Nahrung aufzunehmen im Stande ist. Die erste und häufigste Wirkung des chronischen (dauernd fortgesetzten) Alkohol-

genusses besteht nämlich in einer Schwächung der Verdauungsorgane, deren Schleimhaut sich entzündet und nicht mehr die nöthigen Verdauungssäfte zu liefern im Stande ist. Später treten reichliche Fettablagerungen in allen Organen auf, durch welche die Thätigkeit der letzteren in hohem Grade beeinträchtigt werden kann. Insbesondere kann die Leber durch kolossale Fettaufnahme ihrer Zellen enorm anschwellen und zuletzt als sogen. Fettleber vollständig weiss oder gelb aussehen. Weiterhin kann eine gänzliche Zerrüttung des Gehirns oder des sonstigen Nervensystems eintreten; ja es können sogar Gesichts- und Gehörstörungen, Abnahme der geistigen Fähigkeiten und der Säuferwahnsinn als Folge der chronischen Alkoholvergiftung entstehen. Das ungeheure Unheil, welches der Missbrauch geistiger Getränke anrichtet, lässt sich zwar nicht präcise in Zahlen ausdrücken; doch steht es fest, dass die Gewohnheitstrinker früher dahinsterven, als die mässigen Leute. Ganz besonders gross ist die Sterblichkeit unter den Trinkern, wenn irgendwo epidemische Krankheiten, z. B. die Cholera oder Lungenentzündung, herrschen, weil der geschwächte Körper der Trinker den eindringenden Krankheitstoffen keinen genügenden Widerstand zu leisten im Stande ist. Indessen wohl das Schlimmste ist, dass der Gewohnheitstrinker durch sein Laster sogar die Gesundheit seiner Nachkommen zu Grunde richtet. Denn es ist unzweifelhaft erwiesen, dass die Kinder und Enkelkinder von Säufnern ein enorm grosses Contingent an Nerven- und Geisteskranken, an Epileptischen und Verbrechern stellen. Zum Schluss möge noch betont werden, dass man sich ja davor hüten muss, Kinder zu frühzeitig an den Alkoholgenuss zu gewöhnen. Besonders bei wohlhabenden Leuten herrscht vielfach die Unsitte, dass die Kinder daran gewöhnt werden, bei jeder Mahlzeit ebenso wie die Erwachsenen ihr Gläschen Bier oder Wein zu erhalten. Nach den zur Zeit herrschenden Ansichten berühmter medicinischer Autoritäten ist diese Sitte aber durchaus nicht zu billigen, weil die Erfahrung gelehrt hat, dass Kinder durch die zu frühe Gewöhnung an Alkohol leicht nervös, reizbar und launisch werden oder sogar in ihrer körperlichen Entwicklung zurückbleiben. Dem Kinde sollten also geistige Getränke jeder Art nur als Medicin gegeben werden.

Als das edelste von den geistigen Getränken ist unzweifelhaft der Wein zu bezeichnen: er ist es, bei dessen Genuss die vorhin geschilderten schädlichen Wirkungen des Alkohols am

allerwenigsten leicht zu Tage treten, er erfreut des Menschen Herz, regt seine Phantasie an und hält in trüben Stunden seinen Lebensmuth aufrecht. Will man einen Schwerkranken, dessen Kräfte bereits erschöpft sind, über die Krisis hinwegbringen, so geschieht dies, indem man ihm öfters wiederholte kleine Dosen eines guten kräftigen Weines reicht, welcher die erlöschende Herzthätigkeit immer wieder von Neuem anregt. All diese hervorragenden Eigenschaften verdankt der Wein nun durchaus nicht allein seinem Gehalt an Alkohol — sonst könnte man den letzteren ja auch rein geniessen — sondern noch einer Menge anderer, zum Theil sogar veränderlicher chemischer Substanzen, welche wir noch keineswegs zur Genüge kennen. Der Alkoholgehalt der Weine schwankt bei verschiedenen Weinsorten zwischen 6—24⁰/₀: am schwersten sind Portwein, Sherry, Madeira, sowie die meisten italienischen Weine. An die letzteren schliessen sich die Champagner-, Ungar- und Burgunder-Weine an, denen endlich Rhein-, Bordeaux- und Moselweine folgen. Die sogen. Landweine, wie man sie z. B. in der Schweiz und Oesterreich findet, pflegen nicht mehr als 6—7⁰/₀ Alkohol zu enthalten. Die rothen Weine sind ausser ihrem Farbstoff noch durch einen gewissen Gehalt von Gerbsäure (Tannin) ausgezeichnet und eignen sich in Folge dessen ganz besonders für solche Leute, welche sehr leicht zu Diarrhoen und Darmkatarrhen neigen. Die Rhein- und Moselweine befördern leicht die Säurebildung im Magen, wenigstens die leichteren und geringeren Sorten, welche verhältnismässig reich an freier Säure sind. Die Ungarweine sind ausser durch ihre belebende Wirkung noch dadurch ausgezeichnet, dass sie appetit-anregend wirken. Der echte, reine Wein nun entsteht bekanntlich durch die Gährung des Traubensaftes, deren richtiger Verlauf und geschickte Leitung von der grössten Bedeutung für die Qualität desselben sind. Wenngleich hierüber keine genaueren Erörterungen gegeben werden können, so sei doch betont, dass sich vor allen Dingen in den Kellern keine faulenden Substanzen befinden dürfen. Um die Qualität geringerer Weinsorten zu verbessern, werden verschiedene Methoden angegeben, welche man als Gallisiren, Petiotisiren und Chaptalisiren bezeichnet hat. Beim Gallisiren wird dem natürlichen Traubenmost soviel Zucker und Wasser zugesetzt, dass der Säure- und Zuckergehalt desselben demjenigen von guten Jahrgängen gleichkommt. Beim Petiotisiren werden Zucker und Wasser zu den Trestern gethan, welche nach der ersten Gährung des natürlichen Mostes

zurückbleiben. Dieser künstliche Most wird dann einer erneuten Gährung unterworfen, wobei man einen angenehmen, leichten, bouquetreichen Wein erhält, welcher alsdann noch mit natürlichem Wein gemischt werden kann. Diese beiden Methoden haben durchaus nichts gesundheitschädliches und können nicht einmal als Fälschungen bezeichnet werden, wenn der Wein als „künstlich verbessert“ verkauft wird. Weit eher fällt unter diesen Begriff das sogen. Chaptalisiren, bei welchem die überschüssige Säure des Weines durch Zusatz von reinem kohlen-saurem Kalk (weissen Marmor) abgestumpft wird, während zu gleicher Zeit der fehlende Alkoholgehalt entweder durch Zusatz von Zucker oder reinem Weingeist ergänzt wird. Noch verwerflicher ist das besonders im südlichen Frankreich allgemein angewandte Gypsen des Traubenmostes, wodurch sich der Wein zwar sehr rasch klärt, aber hinterher schwefelsaures Kali in grösserer Menge enthält. Ausserdem giebt es aber noch eine Anzahl von sogen. Weinen, welche vollständig Kunstprodukte sind, da sie lediglich aus Wasser, Zucker, Weingeist, ätherischen Oelen oder zugesetzten Farbstoffen bestehen. Wenngleich derartige Kunstweine nicht gerade immer der Gesundheit direkt schädlich sind, so sollte es doch streng verboten sein, dieselben unter der Bezeichnung Wein zu verkaufen. Werden, wie dies nicht selten geschieht, zur Färbung arsenikhaltige Anilinfarben (Fuchsin) verwendet, so ist es übrigens klar, dass durch dieselben der Gesundheit direkt Schaden zugefügt werden kann.

Das Bier ist ein Auszug aus Gerstenmalz und Hopfen, welcher mit oder ohne Zusatz von Hefe einer alkoholischen Gährung ausgesetzt wird. Von dem Wein unterscheidet sich das Bier hauptsächlich dadurch, dass es ausser Wasser, schwankenden Mengen von Alkohol (2—5 %), Extraktivstoffen etc. noch eine gewisse Menge von Eiweisssubstanzen und Kohlehydraten enthält. Ist somit das Bier in der That nahrhafter als der Wein, so ist es doch eine ungeheure Uebertreibung, das Bier als „flüssiges Brot“ zu bezeichnen. Ein Biertrinker würde bei recht fleissigem Bierconsum noch nicht im Stande sein, den zwanzigsten Theil seines täglichen Stickstoffbedarfes durch dieses Getränk zu decken. In geringen Mengen genossen, übt das Bier im Allgemeinen weit mehr eine beruhigende als eine aufreizende Wirkung auf das Nervensystem aus. Passionirte Biertrinker pflegen selten nervös zu sein. Somit kann man nervösen Individuen auch den Genuss des Bieres weit mehr als den der

anderen geistigen Getränke empfehlen. Dass es ausserdem die Ernährung des Gesamtkörpers, im Besonderen auch den Fleisch- und Fettansatz befördert, ist bereits früher betont worden. In grösseren Mengen genossen, führt gerade das Bier sehr gern zu einer übermässigen Fettablagerung in den einzelnen Organen, welche schliesslich deren Thätigkeit mehr oder weniger beeinträchtigt. Auf die geistigen Funktionen wirkt das übermässig genossene Bier entschieden abstumpfend ein. Die geistige Spannkraft erlischt, die rege Phantasie nimmt ab, schliesslich geht die Fähigkeit zu geistiger Arbeit mehr oder weniger verloren. Wie sehr man also auch unserer akademischen Jugend das Vergnügen des Biertrinkens gönnen mag, so kann man sie doch nicht genug davor warnen, sich diesem Genuss bis zur Sinnlosigkeit hinzugeben. Dass ein junger Mensch sich durch ein mehrere Semester fortgesetztes tägliches „Bekneipen“ seinen Magen und seine Leber für Lebenszeit ruiniren kann, wäre fast noch nicht als die schlimmste Errungenschaft seiner akademischen Thätigkeit zu bezeichnen; unzweifelhaft wird aber durch das Biertrinken die geistige Leistungsthätigkeit untergraben und so manches Scheitern eines früher ganz befähigten Menschen an den Examensklippen ist auf allzugrosse Hingabe an den Sport des Kneipens und der Kneipgemüthlichkeit zurückzuführen. Die Fälschungen, welche mit dem Bier vorgenommen werden, beziehen sich hauptsächlich darauf, dass die Bierbrauer den theuren Hopfen durch billigere Bitterstoffe zu ersetzen suchen. Als solche Surrogate sind Kokelskörner, Quassia, Enzianwurzel, Fieberklee, Pikrinsäure, Krähenaugen, Coloquinthen und ähnliche Stoffe zu nennen. Durch einen grossen Gehalt an solchen Hopfensurrogaten sind besonders die englischen Biere ausgezeichnet, worauf auch die Thatsache zurückzuführen ist, dass man nirgends so viel sinnlos betrunkene und durch das Laster der Trunksucht so hochgradig zerrüttete Individuen wie in England zu Gesicht bekommt. Auch das Malz kann durch sogen. Kartoffelstärkesyrup ersetzt werden, was durchaus gesundheitschädlich ist, weil der letztere nach der Gährung einen fuselhaltigen Alkohol liefert, der, abgesehen von starken Kopfschmerzen, bei längerem Genuss auch noch ernstere Gesundheitstörungen hervorrufen kann. Um den Geschmack und die Haltbarkeit des Bieres zu erhöhen, setzen viele Brauer dem Bier Glycerin zu; dies ist nun zwar keineswegs sehr schön, aber immerhin nur dann gesundheitschädlich, wenn diese Sub-

stanz nicht gereinigt und namentlich wenn sie buttersäurehaltig ist. Schlecht gegohrene oder umgeschlagene Biere können leicht Leibschmerzen und Diarrhöe hervorrufen. Die Beschaffenheit des sauren Bieres wird dadurch keineswegs verbessert, dass man demselben Soda oder Pottasche zusetzt. Höchstens könnte auf diese Weise der Geschmack etwas aufge bessert werden. Die besten und bekömmlichsten Biere werden in Baiern gebraut. Es ist nur sehr schade, dass dieselben erheblich stärker eingebraut, d. h. dass sie einen grösseren Gehalt an Alkohol und sogen. Würze bekommen müssen, um sie für den Transport nach dem Norden haltbar zu machen. Die vorzügliche Beschaffenheit der bairischen Biere scheint — abgesehen von der ausgezeichneten Qualität des dazu verwendeten Wassers — hauptsächlich darin begründet zu sein, dass es in Baiern auf das Strengste bestraft wird, wenn bei der Bierbereitung Hopfen und Malz durch Surrogate ersetzt oder andere Zusätze zum Bier gemacht werden. Das schwerste Bier ist das englische Ale, dessen Genuss durchaus nicht zu empfehlen ist, da es viel häufiger als der gute englische Porter verfälscht zu sein pflegt. Das leichteste Bier ist das Berliner Weissbier, welches indessen von magenleidenden Leuten sehr schlecht vertragen wird, da es eine grosse Menge von Kohlensäure und auch zahlreiche Gährungspilze enthält. Während übrigens dieses Bier für gewöhnlich als durchaus harmlos und gutartig bezeichnet werden kann, muss doch vor dem Genuss desselben in der heissen Sommerzeit gewarnt werden, da es erfahrungsgemäss leicht böartige Brechdurchfälle hervorrufen kann.

Die Branntweine sind diejenigen geistigen Getränke, denen leider am häufigsten die sittliche und körperliche Zerrüttung des Menschen zuzuschreiben ist. Wenngleich der gereinigte, gute Branntwein, in mässiger Menge genossen, durchaus nichts Gesundheitschädliches an sich hat, so ist doch der ungereinigte Branntwein, wegen seines Gehaltes an Fuselöl, durchaus zu verwerfen. Der letzteren Substanz, welche sich ganz besonders häufig in dem aus Kartoffeln zubereiteten Spiritus befindet, müssen hauptsächlich die giftigen Wirkungen des Branntweins zugeschrieben werden. Uebrigens kann man das Fuselöl auch schon durch den Geruch erkennen, wenn man etwas Branntwein in die Hohlhand giesst und diese Flüssigkeit zwischen den Handflächen zerreibt. Der Nutzen mässiger Branntweingaben zur Hebung der Stimmung bei grossen Strapazen

oder harter Arbeit darf nicht verkannt werden. Der Genuss des Bieres ist während starker, körperlicher oder geistiger Anstrengungen wegen seiner ermüdenden Eigenschaften weniger zu empfehlen, eher des Abends, wenn man grosse Strapazen hinter sich hat. Natürlich kann der Branntwein unter allen Umständen mit Vortheil durch eine schwerere Weinsorte ersetzt werden, welche die gleichen belebenden Eigenschaften besitzt, ohne in demselben Maasse die Schleimhaut der Verdauungsorgane zu reizen.

Der Kaffee ist, ebenso wie die geistigen Getränke, ein reines Genussmittel, welches ebenfalls hauptsächlich eine erregende Wirkung auf das Nervensystem ausübt. Als der eigentlich wirksamste Bestandtheil dieses Getränkes wird das sogen. Coffein angesehen. Nach dem Genuss des Kaffees tritt eine Beschleunigung des Herzschlages, eine Anregung der Gehirnthätigkeit und eine vorübergehende Steigerung der geistigen und körperlichen Kräfte ein. Die zweifellose Anregung der Phantasie, welche dies Getränk hervorruft, ist ganz offenbar Schuld daran, dass auf den sogen. Kaffeeklatschen so Manches gesprochen wird, was nicht gerade vollständig der Wahrheit entspricht. Durch den Kaffee wird ausserdem die Verdauung befördert, indem nach seinem Genuss die Zusammenziehungen des Magen und Darmkanals (die sogen. Peristaltik) in lebhafterer Weise erfolgen. Aus diesem Grunde ist auch der Genuss eines Schälchen Kaffees unmittelbar nach einem üppigen Diner durchaus zu empfehlen; es werden auf diese Weise nicht nur die durch die Verdauungsthätigkeit erschlafften Lebensgeister wieder angeregt, sondern auch der gefüllte Magen schneller entleert, was natürlich in hohem Grade zur Steigerung des subjektiven Wohlbefindens beiträgt. In grösseren Mengen genossen befördert der Kaffee ganz entschieden die Nervosität: es ist daher eine vollständig gerechtfertigte Anordnung seitens der Frauenärzte, dass sie Patientinnen mit einem reizbaren Nervensystem den Genuss des Kaffees völlig untersagen. Das Hungergefühl, d. h. also auch der Appetit, wird durch Kaffeetrinken entschieden verringert, weswegen es als durchaus irrationell zu bezeichnen ist, dass man kurze Zeit vor der Einnahme einer Mahlzeit diesem Genusse huldigt. In Schwächezuständen aller Art, wie z. B. nach grossen Strapazen, nach Ohnmacht oder Blutverlust kann der Kaffee vorübergehend in sehr zweckmässiger Weise als ein Ersatz für die geistigen Getränke dienen. Leider spielt der Kaffee bei vielen schlecht ge-

nährten Individuen noch eine gar zu hervorragende Rolle: anstatt dreimal täglich Kaffee zu trinken und dafür verhältnismässig viel Geld auszugeben, sollten solche Leute lieber eine grössere Menge von wirklichen Nahrungstoffen in sich aufnehmen. Denn da der Kaffee auch, wie oben erwähnt, das Hungergefühl abstumpft, so zehren derartig passionirte Kaffeetrinker dabei mehr von ihren Körpervorräthen auf, als ihnen gut ist. Vom nationalökonomischen Standpunkt aus noch verwerflicher ist der weit verbreitete Gebrauch des Cichorien als Surrogat der Kaffeebohnen, indem er, wie Erismann mit Recht sagt, Leuten, welche sich Milch oder eine Mehlsuppe verschaffen könnten oder sollten, ein gemeines Spülwasser liefert, welches nicht einmal den Gaumen kitzelt und die Lebensgeister anregt.

Der Thee unterscheidet sich zunächst betreffs der chemischen Zusammensetzung vom Kaffee dadurch, dass er ausser dem eigentlich wirksamen und anregenden (narkotischen) Stoffe, dem sogen. Thëin, noch eine nicht unbeträchtliche Menge von Gerbsäure (13—18 %) enthält. Die Gerbsäure ist eine zusammenziehende Substanz und deswegen dürfte der Thee besonders Leuten zu empfehlen sein, welche eine gewisse Neigung zu Störungen oder Erkrankungen der Verdauungsorgane besitzen und dem zu Folge den Kaffee wegen seiner abführenden Eigenschaften meiden müssen. Im Gegensatz zum Kaffee wirkt der Thee ferner eher appetitanregend. Die Engländer, welche bekanntlich schon am frühen Morgen ihren Thee zu sich nehmen, können bei dieser Gelegenheit ohne alle Anstrengung tüchtige Portionen Fleisch oder Eierspeisen vertilgen. Der deutsche Kaffeetrinker dagegen dürfte seinen Morgenappetit wohl meistens mit einigen Brötchen gestillt haben. Wie durch den Kaffee, so wird auch durch den Thee die Thätigkeit des Gehirns und Nervensystems angeregt. Sehr erregbare Individuen müssen sich jedoch auch vor übertriebenem Theegenuss in Acht nehmen, weil sie danach sehr leicht Herzklopfen bekommen und an Schlaflosigkeit leiden. Dass übrigens der chronisch fortgesetzte, übertriebene Theegenuss ebensogut wie der des Alkohols Störungen, ganz besonders im Gebiet des Nervensystems, hervorrufen kann hat man in England und Amerika beobachtet, wo die sogen. Temperenzler, welche dem Alkohol den Krieg erklärt haben, sich statt dessen vielfach mittelst colossalen Mengen von genossenem Thee vergiften. Immerhin ist der Thee von allen narkotischen Mitteln das am wenigsten gesundheitschädliche und nach dieser

Richtung hin sowohl dem Kaffee als auch den geistigen Getränken erheblich überlegen. Insbesondere sollte der Genuss des Kaffees mehr und mehr durch den Thee ersetzt werden. Will man dem Kaffee eine bestimmte Rolle zuweisen, so genieße man denselben in kleinen Schälchen nach dem Mittagessen oder mit Milch verdünnt bei allerlei Schwächezuständen. Uebrigens ist auch der Thee mannigfachen Fälschungen ausgesetzt, welche zum Theil bereits in China ausgeführt werden. Die Fälschung kann entweder darin bestehen, dass demselben andere Blätter (namentlich *Epilobium*) beigemischt werden oder darin, dass bereits gebrauchter Thee von Neuem als frisch verkauft wird.

Der Tabak endlich gehört ebenfalls zu den Genussmitteln und zwar zu den sogen. Narkotika, d. h. denjenigen Mitteln, welche das Nervensystem erregen. Zu Anfang bringt sein Genuss allgemeines Unbehagen, Todesblässe, kalten Schweiß und Erbrechen hervor. Indessen bald gewöhnt sich der Mensch an dies zuerst sehr zweifelhafte Vergnügen und lernt in dem Tabak ein Mittel schätzen, was seine Verdauung befördert, ihn bei angestrengter geistiger Arbeit munter hält und ihm auch schwere körperliche Strapazen tragen hilft. Bei mässigem Rauchen erleidet nun bekanntlich die Gesundheit des Menschen ebensowenig wie nach dem mässigen Genuss von Thee, Branntwein, Kaffee und ähnlichen Genussmitteln irgend einen nachweisbaren Schaden. Wird indessen der Tabakgenuss übertrieben, so können sich sehr unangenehme Störungen der Gesundheit einstellen, wie z. B. Neigung zum Herzklopfen, Muskelschwäche oder eine allgemeine Erregung des Nervensystemes, welche sich sogar bis zu schweren Erkrankungen (Erblindung, Lähmungen, Blödsinn) steigern kann. Dabei ist die individuelle Widerstandsfähigkeit der Menschen gegenüber dem Tabak ebenso wie gegen den Alkohol eine sehr verschiedene: während der eine die Cigarre den ganzen Tag nicht eine Stunde aus dem Munde lässt, ohne sich unbehaglich zu fühlen, kann einem Anderen schon nach dem Genuss einer einzigen schweren Cigarre der kalte Schweiß auf die Stirne treten. Im Grossen und Ganzen muss somit vor jedem übertriebenen Tabakgenuss auf's Dringendste gewarnt werden. Ganz besonders gilt dies von der heranwachsenden Jugend, welche sich oft durch den verfrühten Genuss des Tabaks auf's Aeusserste schädigt. Jedenfalls sollte kein Vater seinem Sohne das Tabakrauchen vor dem 17. Lebensjahre gestatten, d. h. bevor derselbe nicht einigermassen erwachsen ist. Die

eigentlich giftige, zu gleicher Zeit aber auch das Nervensystem erregende Substanz ist das sogen. Nikotin, in dessen Gesellschaft sich übrigens noch einige andere ähnliche Körper im Tabak befinden. Bei der Fabrikation des Tabaks hier zu Lande müssen nun die trockenen Tabakblätter von Neuem angefeuchtet werden, um überhaupt gewickelt werden zu können: hierbei wird nun ein Theil des Nikotins durch die sogen. Beize herausgezogen oder auch durch Fermentation (Gährung) zerstört. Aus diesem Grunde sind auch z. B. die in der Havannah frisch gewickelten und hier importirten Cigarren schwerer als diejenigen, welche bei uns fabricirt sind. Das Hinunterschlucken des Rauches oder das hässliche Kauen der Tabaksblätter sollte gänzlich vermieden werden, weil hierdurch die Magenschleimhaut gereizt und in einen chronischen Entzündungszustand versetzt werden kann. Ausserdem gelangt bei dieser Gewohnheit ein grösserer Theil des Tabakgiftes in den Körper, als dies beim einfachen Rauchen der Fall ist. Auch das Einziehen des Cigarrendampfes in die Lungen ist der Gesundheit entschieden nicht zuträglich; Leute mit reizbaren Athmungsorganen können sich dadurch gelegentlich Entzündungen des Kehlkopfes, der Luftröhre und ihrer Verzweigungen zuziehen. Hierbei darf allerdings nicht verschwiegen werden, dass auch bei passionirten Rauchern sich ganz gewöhnlich chronische Mund- oder Rachenkatarrhe vorfinden, welche auf das Rauchen zurückzuführen sind. In neuerer Zeit ist sogar behauptet worden, dass dem Tabakrauch eine bakterientödtende Wirkung zukommt, sodass sich also ein Raucher wohl mit der Hoffnung schmeicheln könnte, auf diese Weise etwas für seine Gesundheit zu thun. Wenngleich sich nun in der That die fäulniswidrige Wirkung des Rauches für das Räuchern des Fleisches durchaus nicht in Abrede stellen lässt, so würde es doch entschieden übertrieben sein, grade dem Tabakrauch krankheitswidrige Einflüsse beizumessen, weil derselbe mit etwaigen in der Mund- und Nasenhöhle, im Rachen und Kehlkopf vorhandenen Krankheitskeimen viel zu wenig in Berührung kommt, als dass er eine energische Wirkung entfalten könnte. Bei Menschen, welche sich stundenlang in einer Tabakdampfathmosphäre aufgehalten haben, pflegt später der Auswurf grau oder schwärzlich zu sein, was seine Ursache darin hat, dass der in dem Rauch zum Theil enthaltene feine Kohlenstaub sich in den Athmungsorganen ablagert. Ja sogar bis in die Lungen kann derselbe hineindringen und sich dort

in solchen Mengen ablagern, dass dieselben ganz schwärzlich aussehen. Vom Standpunkt der Gesundheitspflege aus kann also der Aufenthalt in derartigen mit Tabaksqualm erfüllten Räumen nur widerrathen werden. Beim Tabakschnupfen bleibt ein Theil des Schnupftabaks in der Nasenhöhle, ein anderer Theil gelangt weiter nach hinten in den Nasenrachenraum und wird schliesslich mit den Speisen heruntergeschluckt. Auf diese Weise gelangt auch ein Theil des Nikotins in den Körper. Passionirte Schnupfer pflegen fast immer* an stark entzündeten Nasenschleimhäuten zu leiden — eine Thatsache, welche deswegen keineswegs gleichgültig ist, weil derartige chronische Nasenkatarrhe öfters zu unangenehmen nervösen Störungen führen. In früherer Zeit war das Schnupfen noch viel gefährlicher, weil der Schnupftabak öfters in bleihaltige Umhüllungen gepackt war, welche die Ursache von sogen. Bleivergiftungen wurden. Neuerdings existirt jedoch die gesetzliche Bestimmung, dass der Schnupftabak nur in Stanniol verpackt werden darf, welches nicht mehr als 1 % Blei enthält.

6. Die Harnorgane.

Zu den Harnorganen des menschlichen Körpers gehören: a) die beiden Nieren, b) die beiden Harnleiter, c) die Harnblase und d) die Harnröhre.

~~a) Die Nieren.~~

Die Nieren (Renes) sind bohnenförmige Organe, welche zu beiden Seiten der Wirbelsäule, dicht vor der hinteren Bauchwand, gelegen sind. Ihrer Bohnenform entsprechend kann man an denselben einen medialen concaven und einen lateralen convexen Rand, ferner eine vordere und eine hintere Fläche und endlich ein oberes und ein unteres Ende unterscheiden. Den ausgeschnittenen (concaven) Rand hat man auch als Nierenpforte (Hilus renis) bezeichnet, weil an dieser Stelle die grossen Blutgefässe der Niere (die Nierenarterie und Nierenvene) sowie der Harnleiter aus- und eintreten. Mit ihrer Längsachse steht jede Niere in der Weise senkrecht, dass sie sich vom ersten bis zum dritten Lendenwirbel erstreckt. In ihrer Lage werden die Nieren hauptsächlich dadurch erhalten, dass sie von einer grösseren Menge von Fettgewebe umgeben sind, welches man auch als Fettkapsel der Niere bezeichnet hat. Schwindet das um die

Niere gelegene Fett, wie dies z. B. bei stärkerer Abmagerung des betreffenden Individuums der Fall sein kann, so kann sich in seltenen Fällen die Niere, dem Gesetz der Schwere folgend, nach abwärts senken — ein Zustand, welchen man Wander-

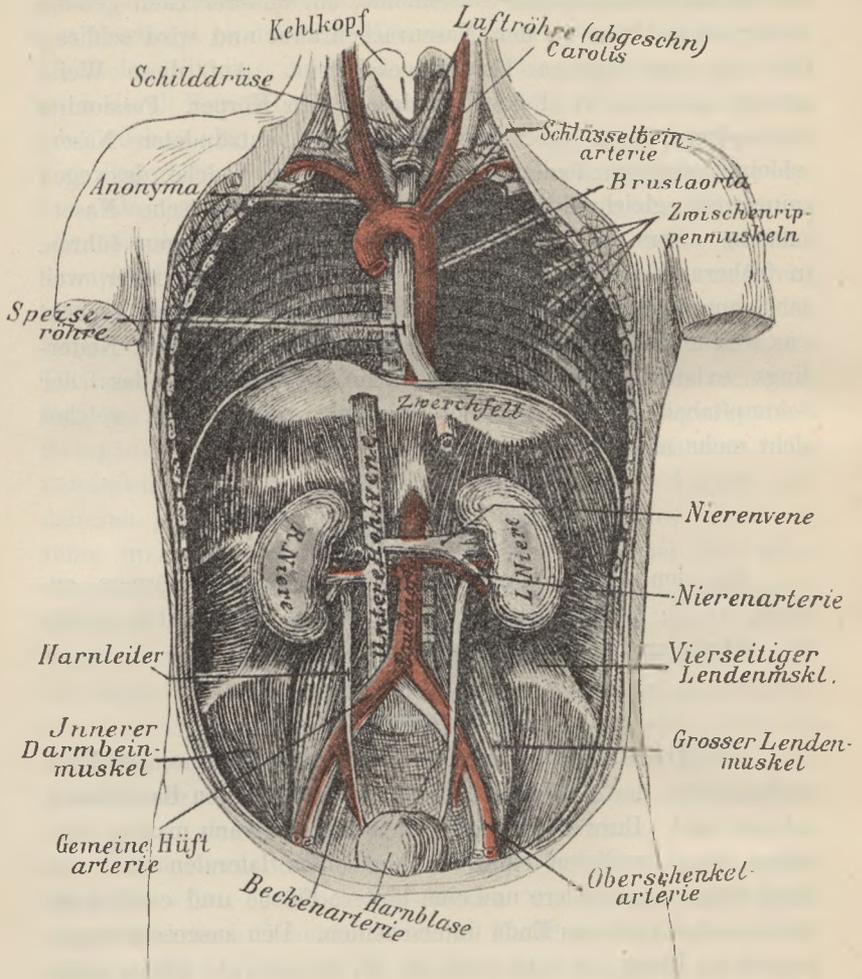


Fig. 62.

Die Brust- und Bauchhöhle von vorn betrachtet.

Aus der Brusthöhle ist das Herz nebst den grossen Gefässen (mit Ausnahme der Aorta) und die beiden Lungen weggenommen. Aus der Bauchhöhle sind sämtliche Baucheingeweide mit Ausnahme der Harnorgane und der grossen Blutgefässe entfernt.

niere genannt hat und welcher zu unangenehmen Beschwerden Veranlassung geben kann.

Ihrer Bedeutung nach ist die Niere eine sehr grosse Drüse, deren Aufgabe darin besteht, den Harn abzusondern.

Sie setzt sich aus einer grossen Anzahl von sehr langen röhrenförmigen Kanälchen, den sogen. Harnkanälchen, zusammen, welche zum Theil geschlängelt, zum Theil grade verlaufen und durchweg mikroskopischer Natur sind. Diese Kanälchen sind überall mit einem Epithel ausgekleidet, dem die Absonderung gewisser Harnbestandtheile, so z. B. des Harnstoffes, der Harnsäure u. s. w., obliegt. Der grösste Theil des Harnes jedoch, so z. B. das Wasser und die Salze, stellt eigentlich ein Filtrat aus dem der Niere zufließenden Blute dar. Die zuführenden Arterien nämlich endigen in kleine, mit blossen Auge eben noch als Pünktchen sichtbare Gefässknäuel (Glomeruli), welche in dem Rindenabschnitt einer jeden Niere gelegen sind und zugleich von den blinden Anfangstücken der Harnkanälchen umschlossen werden. In den Gefässknäueln herrscht nun ein ziemlich starker Blutdruck: durch den letzteren wird das Wasser nebst einem Theil der Salze in die Harnkanälchen hineingepresst, in denen diese Bestandtheile alsdann bis zur Nierenpforte fließen. Hier an der Nierenpforte befindet sich nun ein von häutigen Wänden umgebener Behälter, das Nierenbecken, in welches sich der aus den Harnkanälchen herausfließende Harn entleert. Das Nierenbecken bildet wieder den Anfangstheil des sogen. Harnleiters (Ureter), in welchen sich dasselbe nach abwärts fortsetzt. Der Harnleiter selbst (s. Fig. 62) ist ein röhrenförmiger Gang, welcher jederseits neben der Wirbelsäule und vor den vorderen Hüftmuskeln nach abwärts zieht, um schliesslich in's kleine Becken einzutreten und dort in den untersten Abschnitt der Blase (den sogen. Blasenfundus) einzumünden.

Die Harnblase ist ein im Ganzen eiförmiges Organ, welches beim weiblichen Geschlechte etwas geräumiger ist und mehr breitgezogen erscheint. Die Blase dient dazu, um den von den Nieren abgesonderten und durch den Harnleiter nach abwärts geflossenen Harn für eine gewisse Zeit aufzubewahren. Zu diesem Zwecke befindet sich an der Uebergangsstelle der Harnblase in die Harnröhre ein ringförmiger Schliessmuskel, welcher für gewöhnlich zusammengezogen ist und somit den Abfluss des Harnes verhindert. Die Entleerung des Harnes erfolgt in der Weise, dass bei stärkerer Füllung der Blase die in der Wand der letzteren in ziemlicher Menge vorhandenen glatten Muskelfasern sich kräftig zusammenziehen und den Widerstand

des Schliessmuskels überwinden. Hierauf erschlaffen die Blasenmuskeln wieder, sodass sich die Blase von Neuem füllen kann, während zugleich der Schliessmuskel der letzteren sich wieder zusammenzieht und in diesem Zustande verbleibt.

Die Harnröhre (Urethra), welche man wiederum als den Ausführungsgang der Harnblase betrachten kann, ist beim weiblichen Geschlecht verhältnismässig kurz (etwa einige cm) beim männlichen Geschlecht dagegen von erheblich grösserer Länge. Quergestreifte und glatte Muskeln, welche sie umgeben, dienen dazu, um den Verschluss derselben herbeizuführen.

Der von den Nieren abgesonderte Harn gelangt somit zuerst in das Nierenbecken, aus dem letzteren in den Harnleiter, durch den letzteren in die Blase, um schliesslich durch die Harnröhre nach aussen entleert zu werden. Der Harn besteht der Hauptsache nach aus Wasser und verschiedenen Salzen, ferner aus einzelnen Stoffen, welche, wie z. B. der Harnstoff, die Harnsäure u. a. m., bei der Zerlegung der Eiweisssubstanzen innerhalb des menschlichen Körpers entstanden und stickstoffhaltig sind. Je wasserreicher der Harn ist, desto heller erscheint er; je grösser dagegen sein Gehalt an Salzen und den anderen ebenerwähnten Stoffen ist, desto dunkler ist seine Farbe. Der Harn und der Schweiss stehen nun in einer Art von Wechselverhältnis zu einander: je mehr Flüssigkeit aus dem Körper durch das Schwitzen entfernt wird, desto weniger Harn wird entleert und desto dunkler und concentrirter muss der letztere sein. Je weniger wir dagegen transpiriren, desto heller und wasserhaltiger wird auch der Harn sein, vorausgesetzt, dass wir überhaupt die nöthige Menge von Wasser zu uns genommen haben. Wenn der Harn sehr reich an Salzen ist, so kann es vorkommen, dass nach dem Erkalten desselben sich ein Theil dieser Salze niederschlägt. Der Harn nimmt alsdann ein trübes Aussehen an oder kann sogar einen Bodensatz zeigen. Das ist natürlich gar kein Beweis dafür, dass der betreffende Mensch nicht gesund ist, sondern nur dafür, dass der Harn sehr viel Salze enthält, wie dies z. B. nach starkem Schwitzen, aber auch nach sehr salzreicher Nahrung der Fall sein kann. Wenn dagegen der Harn sich bereits unmittelbar nach der Entleerung trübe oder gar von Schleimflocken durchsetzt zeigt, so ist dies immer ein Zeichen dafür, dass eine Erkrankung der Harnwege stattgefunden hat.

Ausser den vorhin erwähnten Substanzen können im Harn noch mancherlei andere Stoffe enthalten sein, welche sämtlich von den Nieren ausgeschieden sind, um auf diese Weise den Körper zu verlassen. Manche von diesen Substanzen, wie z. B. gewisse in den Spargeln enthaltene Stoffe, können dem Harn einen ganz eigenartigen Geruch verleihen. Der Genuss von ein wenig Terpentin, welcher übrigens für den Magen keineswegs gleichgültig ist und immer nur in kleinen Dosen genommen werden dürfte, kann bewirken, dass der Harn einen Veilchenduft annimmt. Viele andere Stoffe allerdings machen sich weder durch den Geruch noch durch das Aussehen des Harnes bemerkbar. Da nun durch den Harn und den Schweiß alle diejenigen Stoffe unsern Körper verlassen, welche für den letzteren nicht mehr brauchbar oder gar demselben schädlich sind, so begreift es sich wohl, von wie grosser Wichtigkeit es ist, dass nicht allein die Schweißdrüsen, sondern auch die Nieren stets normal functioniren. Bei Menschen, welche grosse Mengen von Bier oder sonstigen Getränken zu vertilgen gewöhnt sind, pflegen die Nieren sehr gross und massig zu sein, weil sie durch die Ausscheidung so grosser Flüssigkeitsmengen zu angestrenzter Thätigkeit veranlasst werden.

A n h a n g:

Das Bauchfell.

Das Bauchfell gehört, ebenso wie das Brustfell, zu den serösen Häuten, deren Namen, wie bereits erwähnt, daher kommt, weil sie eine wasserhelle eiweisshaltige (seröse) Flüssigkeit abzusondern im Stande sind. Auch das Bauchfell ist ein seröser Sack, welcher indessen eine weit complicirtere Form zeigt als der Herzbeutel und das Brustfell, weil sich in das Bauchfell eine grosse Anzahl von recht verschiedenartig geformten Eingeweiden, wie z. B. der Magen- und Darmkanal, die Leber und die Milz hineinstülpen. Auch beim Bauchfell unterscheidet man ein wandständiges und ein Eingeweideblatt (parietales und viscerales Blatt), zwischen denen dann die sogen. seröse Höhle gelegen ist, welche bei normalen Menschen jedoch nur eine ganz geringe Menge der vorhin erwähnten Flüssigkeit enthält. Das Wand- und Eingeweideblatt liegen nämlich in Wirklichkeit ganz dicht nebeneinander, etwa wie die dicht aneinander liegenden Wände eines leeren Sackes, sodass

zwischen ihnen nur gerade soviel Flüssigkeit Platz hat, als nothwendig ist, um die beiden Blätter gegen einander leicht verschieblich zu erhalten. Bei gewissen Krankheitszuständen aber, wie z. B. der Bauchwassersucht oder Bauchfellentzündung, können sich auch grössere Mengen von Flüssigkeiten in der serösen Höhle ansammeln. Das Bauchfell ist im Uebrigen eine innen fast spiegelglatte durchscheinende Haut, welche etwa die Dicke einer getrockneten Schweinsblase besitzt und an seiner ganzen Aussenfläche mit den Nachbartheilen ziemlich fest verwachsen ist. Die Innenfläche ist es eben, an welcher sich das wandständige und das Eingeweideblatt berühren und gegenüberliegen.

Das Wandblatt überzieht nun die Innenfläche der vorderen seitlichen und hinteren Bauchwandungen, sowie die untere Fläche des Zwerchfelles, indem es diese Körpertheile nach Art einer Tapete auskleidet. An der oberen und hinteren Bauchwand geht es jedoch in das Eingeweideblatt über, welches seinen Namen daher hat, weil es einen sehr grossen Theil der Baueingeweide an ihrer Oberfläche vollständig bekleidet. Ein anderer Theil der Baueingeweide, wie z. B. die Bauchspeicheldrüse, die Nieren etc., sind freilich zwischen dem Wandblatt und der hinteren Bauchwand gelegen. Indem sich nun das Wandblatt auf solche Weise auf die Eingeweide hinüberschlägt und in das Eingeweideblatt fortsetzt, bildet es zugleich eine Anzahl von Bändern, an denen sämmtliche beweglichen Baueingeweide aufgehängt sind. So ist z. B. die Leber am Zwerchfell durch zwei derartige Bänder aufgehängt, von denen man das eine, in der Medianebene gelegene als Aufhängeband der Leber (*Lig. suspensorium hepatis*) bezeichnet, während das andere dicht oberhalb des hinteren Leberrandes befindliche und in querer Richtung verlaufende Band Kronenband (*Lig. coronarium hepatis*) benannt ist. Das Aufhängeband und das Kronenband stehen also senkrecht zu einander. In gleicher Weise sind die beweglichen Darmtheile, d. h. diejenigen, welche nicht mit der hinteren Bauchwand direkt verwachsen sind, an Bauchfellbändern aufgehängt, deren Wurzel ebenfalls an der hinteren Bauchwand gelegen ist und welche als Gekröse bezeichnet werden. Endlich bildet das Bauchfell noch an einzelnen Stellen des Dickdarmes schürzenförmige, vielfach auch noch mit Fett durchwachsene Anhänge, die sog. Netze: ihr

Name rührt daher, weil dieselben sehr zart sind und deshalb mitunter sogar ein durchbrochenes netzförmiges Aussehen zeigen.

X. Die Sinnesorgane.

Zu den Sinnesorganen werden gerechnet: 1) das Sehorgan, 2) das Gehörorgan, 3) das Geruchsorgan und 4) das Geschmacksorgan. Endlich kann man zu den Sinnesorganen 5) auch noch die Haut rechnen, da sich in derselben Nervenendigungen befinden, die sogen. Tastkörperchen, welche den Tastsinn vermitteln.

1. Das Sehorgan.

Das Sehorgan ist in der Augenhöhle gelegen und besteht aus dem Augapfel und seinen Nebentheilen, welche wiederum in die sogen. Schutzmittel und den Bewegungsapparat des Auges eingetheilt werden können.

a) Der Bewegungsapparat.

Der Bewegungsapparat des Auges besteht aus sieben kleinen Muskeln, deren bereits bei der Schilderung der Kopfmuskulatur in Kürze Erwähnung geschehen ist. Von diesen Muskeln ist der eine, der sogen. Heber des oberen Augenlides (*M. levator palpebrae superioris*), dicht unterhalb des knöchernen Daches der Augenhöhle gelegen und seinem Namen gemäss dazu bestimmt, das obere Augenlid zu heben. Die übrigen sechs Augenmuskeln sind ebenfalls innerhalb der Augenhöhle gelegen und dienen dazu, um die mannigfachen Bewegungen des Augapfels auszuführen. Diese Muskeln sind nun in der Weise angeordnet, dass sie sich gegenseitig das Gleichgewicht halten. Ist dies Gleichgewicht auf irgend eine Weise gestört, so kann es dann vorkommen, dass die beiden Pupillen nicht mehr gerade nach vorn sehen und das sogen. Schielen eintritt. Am häufigsten ist der äussere (laterale) Augenmuskel entweder direkt gelähmt oder doch wenigstens bedeutend schwächer wie der innere, was alsdann zur Folge hat, dass beide Pupillen sich entgegen sehen, d. h. also nach innen gerichtet sind, weil sie durch das Uebergewicht des stärkeren

inneren Augenmuskels dorthin gezogen werden. Das Schielen wird alsdann ärztlicherseits dadurch beseitigt, dass man auf operativem Wege diejenigen Augenmuskeln durchschneidet, welche den Augapfel nach der falschen Richtung hinziehen. Der Schluss der Augenlider wird durch zwei kleine Muskeln besorgt, den oberen und den unteren Augenlidmuskel, welche an der Aussenfläche der Augenlider dicht unter der Haut gelegen sind und eigentlich zu den Gesichtsmuskeln zählen.

b) Die Schutzmittel des Auges.

Zu den Schutzmitteln des Auges werden: a) die Augenbrauen, b) die Augenwimpern, c) die Augenlider und endlich d) die Thränenorgane gerechnet. Die Augenbrauen stellen einen bogenförmigen Streifen von kurzen, meistens nicht zu dicken, aber ziemlich festen Härchen dar, deren Spitzen sämmtlich lateralwärts gerichtet sind. Man nimmt an, dass dieselben dazu dienen, das Auge vor dem herabrieselnden Stirnschweiss zu schützen. Die Augenwimpern sind Härchen von ganz ähnlicher Beschaffenheit, deren Spitzen indessen nach vorn stehen. Ihre Aufgabe besteht offenbar darin, zu verhindern, dass kleinere Fremdkörper, z. B. Insekten, gröbere Staubtheile etc., in das Auge eindringen. Die Augenlider sind zwei bewegliche Deckel, welche nach Art von Vorhängen vor das Auge gezogen werden können. Ihre Stütze wird durch zwei kleine platte halbmondförmige Knorpelstückchen gebildet, welche in dieselben eingelagert sind. Das obere Augenlid hat, wie bereits erwähnt, einen eigenen Muskel, welcher dasselbe zurückzieht, das untere Augenlid dagegen bleibt immer in ziemlich gleicher Lage stehen. In die Augenlidknorpel sind kleine Drüsen eingelagert, die sogen. Meibom'schen Drüsen, deren Ausführungsgänge sich an den freien Rändern der Augenlider öffnen. Das Absonderungsprodukt derselben ist eine talgähnliche Substanz, die sogen. Augenbutter, welche dazu dient, den freien Rand der Augenlider einzufetten, sodass beim Schluss derselben die Thränenflüssigkeit nicht überfliessen kann. Entzündungen und Vereiterungen der Meibom'schen Drüsen werden im Volksmund als „Gerstenkörner“ bezeichnet. An ihrer hinteren Fläche sind die Augenlider von einer röthlichen Schleimhaut, der Augenbindehaut (Conjunctiva) überzogen, welche sich indessen in der Tiefe umbiegt, um auf den Augapfel überzutreten und mit dessen Aussenfläche zu verschmelzen (s. Fig. 63 S. 292). Die Augen-

bindehaut bildet also eigentlich hinter jedem Augenlid eine kleine Tasche, in welche dann auch hin und wieder kleine Fremdkörper, wie z. B. Sandkörnchen oder Kohlenpartikelehen, hineingerathen können. Wenn dieselben hart und scharfkantig sind, so können sie sehr unangenehme Empfindungen und starke Thränenabsonderung hervorrufen.

Die Thränenorgane bestehen aus der Thränendrüse und den Thränenabzugswegen. Die Thränendrüse ist ein Organ von der Grösse etwa einer kleinen Bohne, welches in der Nähe des lateralen Augenwinkels hinter dem oberen Augenlide gelegen ist. Die Thränenflüssigkeit, welche von dieser Drüse abgesondert wird und hauptsächlich aus Wasser und Salzen besteht, fliesst zunächst in die, hinter dem oberen Augenlid befindliche Bindehauttasche und wird alsdann beim Schluss der Augenlider über die vordere Fläche des Augapfels hinweggespült; sie dient hauptsächlich dazu, die der Luft ausgesetzten Theile des Augapfels feucht zu erhalten, welcher ohne sie bald eintrocknen würde, sodass das Sehen unmöglich wäre. Eine geringe Menge von Thränenflüssigkeit wird nun wahrscheinlich andauernd abgesondert. Mitunter aber, wie z. B. beim Weinen, werden bekanntlich grössere Thränenmengen secernirt, welche alsdann nach dem medialen Augenwinkel, in den sogen. Thränensee, hinfließen und sich dort sammeln können. Hier wird nun die Thränenflüssigkeit entweder in die Thränenkanälchen eingesogen oder kann auch in das Gesicht hinein überfließen. Die Mündungen der beiden Thränenkanälchen kann man als feine Punkte an dem medialen Augenwinkel noch mit blossen Auge erkennen. Die Thränenkanälchen vereinigen sich alsdann zu dem Thränengang, welcher etwa den Durchmesser eines Federkiesels hat, und schliesslich in die Nasenhöhle einmündet. Auf diese Weise ist zu erklären, dass man sich beim Weinen so oft zu schnauben gezwungen ist. Es fliesst eben ein grosser Theil der Thränenflüssigkeit in die Nasenhöhle hinein und muss durch das Schnauben entfernt werden.

c) Der Augapfel.

Der Augapfel ist ein annähernd kugeliges Organ, dessen hinterer Abschnitt derartig in eine grosse Menge von Fett eingebettet ist, dass er sich in dem letzteren wie in einer Art von Gelenkpfanne drehen kann. In Bezug auf seine Zusammen-

setzung hat man an diesem Organe: 1) seine Häute und 2) den Kern oder die lichtbrechenden Medien zu unterscheiden.

Die Häute des Augapfels sind im Grossen und Ganzen an der Oberfläche desselben gelegen. Man unterscheidet: 1) die harte Augenhaut (Sclera) nebst ihrer Fortsetzung der Hornhaut (Cornea); 2) die Aderhaut (Choroidea) nebst ihrer

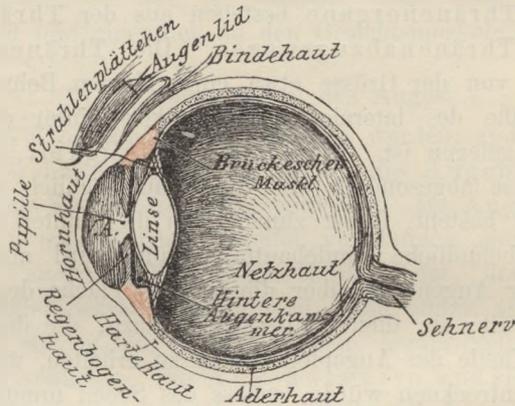


Fig. 63.

Die rechte Hälfte des Augapfels nebst dem oberen Augenlid, auf dem Durchschnitt betrachtet.

Der Glaskörper ist herausgenommen. V. A. = Vordere Augenkammer.

Fortsetzung der Regenbogenhaut (Iris) und endlich 3) die Netzhaut (Retina), welche nach vorn hin in die sogen. Linsenkapsel übergeht. Die harte Haut bildet das Weisse im Auge und besteht aus ziemlich derben, mit einander fest verflochtenen Bindegewebsfasern. Nach vorn geht sie in die Hornhaut über, welche gänzlich durchsichtig ist, sodass die Lichtstrahlen ungehindert durch dieselbe passiren können. Die unmittelbar an die Sclera grenzende Aderhaut ist einmal durch ihren Reichthum an Blutgefässen, andererseits durch ihren Gehalt an Farbstoffkörnchen ausgezeichnet; sie dient in Folge dessen dazu, um gewissermassen die Lichtstrahlen aufzufangen und aufzusaugen, welche in das Innere des Auges hineinfallen. Nach vorn hin geht sie in die Regenbogenhaut (Iris) über, welche wie eine Art von Blendung wirkt und die Lichtstrahlen nur durch eine kleine Oeffnung, die sogen. Pupille, in das Auge hineinfallen lässt. Die Iris ist bekanntlich durch die völlig durchsichtige Hornhaut ohne Schwierigkeit sichtbar und zeigt eine sehr verschiedenartige Farbe, welche zwischen einem hellen Blau durch alle Nüancen von Grau, Hellbraun, Dunkelbraun bis zum tiefsten Schwarz

wechseln kann. Diese Farbenunterschiede sind hauptsächlich davon abhängig, in welcher Menge die in der Regenbogenhaut befindlichen Farbstoffkörnchen vorhanden und in welcher Weise dieselben vertheilt sind. Je mehr solche Farbstoffkörnchen die Iris enthält, desto dunkler wird sie erscheinen. Bei sogen. albinotischen Individuen, d. h. solchen, welche in ihrem Augapfel überhaupt keinen Farbstoff besitzen und gewöhnlich auch durch silberweisse Haare ausgezeichnet sind, erscheint die Regenbogenhaut roth. Die Pupille kann sich nun bekanntlich unter dem Einfluss des Lichtes verengern oder erweitern. Blicken wir ins helle Licht hinein, so wird sie ganz eng, sehen wir ins Dunkle, so erweitert sie sich. Diese Erweiterung und Verengerung der Pupille erfolgt nun durch die Zusammenziehung von glatten Muskelfasern, welche in die Regenbogenhaut eingelagert sind. In dem vordersten Abschnitt der Aderhaut, dort wo dieselbe in die Iris übergeht, sind noch andere Muskelfasern gelegen, welche man unter der Bezeichnung Brücke'scher Muskel oder Accommodationsmuskel des Auges zusammengefasst hat. Näheres über diesen Muskel wird noch weiter unten gesagt werden. Nach innen von der Aderhaut liegt alsdann die sogen. Netzhaut, welche übrigens ihren Namen kaum verdient, da sie durchaus nichts Netzartiges an sich hat. Die Netzhaut ist eine leicht gelbliche und gänzlich durchsichtige Haut, welche hauptsächlich aus den Verzweigungen des Sehnerven besteht und auch dessen Endigungen (Stäbchen und Zapfen) enthält. Durch die einfallenden Lichtstrahlen werden alsdann die Stäbchen und Zapfen in einen Erregungszustand versetzt, welcher sich in der Bahn des Sehnerven zum Gehirn fortpflanzt und dort die Empfindung des Sehens hervorruft. Nach vorn hin geht die Netzhaut in ein ringförmiges faseriges Band, das sogen. Strahlenplättchen (Zonula Zinnii) über, welches sich in die Linsenkapsel fortsetzt und somit eine Art von Aufhängeband für die Linse bildet.

Der Kern oder die lichtbrechenden Medien des Auges bestehen: 1) aus dem Augenwasser (Humor aqueus), 2) aus der Crystalllinse (Lens crystallina) und endlich 3) dem Glaskörper (Corpus vitreum). Die wässrige Augenflüssigkeit ist sowohl in dem Raume zwischen der Linse und Hornhaut wie in dem Raume zwischen dem Strahlenplättchen und der Pupille gelegen. Den ersteren Raum hat man als vordere, den zweiten als hintere Augenkammer bezeichnet. Die

Linse hat die Form eines an beiden Flächen ziemlich stark convexen Brillenglases und besteht aus einer festweichen, aber ziemlich elastischen Substanz, sodass sie bald eine stärkere bald eine geringere Wölbung annehmen kann. An ihrer ganzen Aussenfläche ist sie von der Linsenkapsel überzogen, welche, wie bereits erwähnt, an dem Linsenrande in das Strahlenplättchen übergeht und im Uebrigen eine ebenso durchsichtige Beschaffenheit, wie die Linse selbst zeigt. Von der Netzhaut und der Linse umschlossen ist endlich der sogen. Glaskörper, welcher aus einer gallertähnlichen, aber dabei gänzlich durchsichtigen Masse besteht.

Die Lichtstrahlen, welche nun in das Auge hineinfallen, müssen somit zuerst durch die Hornhaut, sodann durch die wässerige Flüssigkeit der vorderen Augenkammer, hierauf durch die Linse und endlich durch den Glaskörper hindurchgehen, bevor sie die Netzhaut erreichen und die dort befindlichen Sehnervenendigungen in Erregung versetzen. Auf diesem Wege werden sie nun durch die Linse derartig gebrochen, dass auf der Netzhaut ein deutliches verkleinertes Bild desjenigen Gegenstandes entsteht, welchen wir sehen wollen. Für gewöhnlich ist nun bei einem normalen Auge die Wölbung der Linse eine derartige, dass auf der Netzhaut ein deutliches Bild von denjenigen Gegenständen entsteht, welche wir aus der Entfernung sehen. Wollen wir aber ganz nahe Gegenstände deutlich sehen, so zieht sich zunächst der Brücke'sche Accommodationsmuskel zusammen und die Linse nimmt in Folge dessen eine stärkere Wölbung an¹⁾. Durch die stärker gewölbte Linse werden nun die von dem nahen Gegenstande ausgehenden Lichtstrahlen stärker gebrochen, sodass trotz seiner kurzen Entfernung von dem Auge ein deutliches Bild auf der Netzhaut entsteht. Bei älteren Leuten hat mitunter die Elastizität der Linse gelitten, sodass es den Betreffenden nicht mehr möglich ist, durch die Contraction des Brücke'schen Muskels eine stärkere Wölbung derselben zu erzielen. Solche Leute nennt man weitsichtig: sie können deutlich in die Ferne sehen, sind aber nicht mehr im Stande ihr Auge für nahegelegene Gegenstände so einzustellen, dass die letzteren scharf wahrgenommen werden können. Weitsichtige können jedoch in der Nähe besser sehen, wenn sie die ihnen

¹⁾ Den genaueren Mechanismus dieses Vorganges zu erörtern, würde zu weit führen.

fehlende stärkere Linsenwölbung dadurch ersetzen, dass sie ein an beiden Seiten gewölbtes also *convexes* Brillenglas benutzen. Im Gegensatz zu ihnen stehen die Kurzsichtigen, deren Leiden dadurch bedingt ist, dass die Linse zu weit von der Netzhaut entfernt ist und in Folge dessen die zusammengebrochenen Lichtstrahlen bereits vor der letzteren ein deutliches Bild entwerfen. Damit nun bei Kurzsichtigen die Lichtstrahlen von entfernten Gegenständen in richtiger Weise auf der Netzhaut zusammengebrochen werden, ist es nöthig, dass dieselben ein auf beiden Seiten ausgehöhltes, also *concaves* Brillenglas zwischen sich und den betrachteten Gegenstand bringen. Während die Weitsichtigkeit sich immer nur in höherem Alter einstellt, kann die Kurzsichtigkeit angeboren sein. In den allermeisten Fällen ist die letztere jedoch während der Jugendzeit durch unzuweckmässige Behandlung des Sehorgans erworben.

d) Die Pflege des Sehorganes.

Das Auge, als das wichtigste aller Sinnesorgane, bedarf von Jugend auf einer sorgfältigen Pflege und rationellen Behandlung, wenn es nicht bereits sehr frühzeitig seinen Dienst versagen soll. Schon die Einwirkung von Staub, Rauch oder scharfen Dünsten, sowie von zu grosser Hitze und Kälte kann zu Reizungen der Augenbindehaut führen, welche sich gewöhnlich durch ein Gefühl von Brennen und eine stärkere Thränenabsonderung charakterisiren. In noch höherem Grade können diese Erscheinungen auftreten, wenn allerlei fremde Körper, wie z. B. Kohlentheilchen oder scharfkantige Sandkörnchen, aber auch kleine Insekten und andere Objekte unter die Augenlider gerathen und die Augenbindehaut bei den Bewegungen der letzteren direkt gerieben oder sonst verletzt wird. Derartige Fremdkörper müssen möglichst schnell von ärztlicher Hand aus dem Auge entfernt werden, weil sonst das betreffende Individuum nicht allein grosse Schmerzen erleidet, sondern sich mitunter sogar unangenehme Erkrankungen des Sehorgans zuziehen kann. Am allerhäufigsten trägt aber eine unzuweckmässige Beleuchtung (sei dieselbe nun natürlicher oder künstlicher Art) dazu bei, dass das Auge seine Brauchbarkeit verliert. Grade an der heranwachsenden Schuljugend wird in dieser Beziehung selbst heutzutage noch so ausserordentlich viel gesündigt, dass es wohl angezeigt erscheint, hier die wichtigsten

Principien kurz zu erläutern, nach denen bei der Pflege des Sehorgans verfahren werden müsste.

In dieser Beziehung ist zunächst zu betonen, dass allzustarkes und grelles Licht dem Auge insofern sehr schädlich ist, als dasselbe auf der Netzhaut entzündliche Veränderungen hervorrufen kann, welche schliesslich zu vollständiger Erblindung führen. Aus diesem Grunde ist es zu vermeiden, dass man direkt in die Sonne sieht oder überhaupt sein Auge dem Einfluss des Sonnenlichts längere Zeit aussetzt. Ebenso soll man bei hellem Sonnenlicht weisse Gegenstände, wie z. B. eine Schneefläche, weisse Häuser oder selbst bedrucktes weisses Papier nicht zu lange betrachten, weil die Lichtstrahlen von diesen Gegenständen bekanntlich sämtlich zurückgeworfen werden und somit bedeutend mehr als die von farbigen Gegenständen ausgehenden Strahlen das Auge reizen. Menschen mit sehr empfindlichen Sehorganen müssen somit schon nach jedem Schneefall zweckmässiger Weise eine sogen. Schneebrille tragen.

Indessen auch bei künstlicher Beleuchtung können Blendungserscheinungen auftreten, wenn die Lichtstrahlen sehr grell sind und direkt das Auge treffen. Wo jedoch das direkte Licht nicht zu vermeiden ist, da müssen wenigstens Schutzvorrichtungen in Form von Brillen, Glocken oder Cylindern benutzt werden, um das Auge zu schützen. Was zunächst die Brillen betrifft, so sind die grauen Gläser allen übrigen vorzuziehen, weil sie alle farbigen Lichtstrahlen gleichmässig abdämpfen, während z. B. die blauen Gläser einen Theil der gelben und rothen Strahlen zurückhalten. Glocken und Cylinder haben zugleich den wichtigen Zweck, das für die Augen äusserst schädliche Zucken der Lichtflammen zu verhüten, welches überall dort vorkommt, wo es überhaupt offene Flammen giebt. Wo z. B. bei Gasbeleuchtung gearbeitet wird, sollten die Gasflammen stets mit Cylindern versehen sein, welche bekanntlich das Flackern der Flammen verhüten. Das Zucken bei der elektrischen Beleuchtung, welches in der ersten Zeit nach Einführung dieser Erfindung oft genug störend wirkte, ist durch die neueren Fortschritte der Technik so ziemlich als beseitigt anzusehen. Somit lassen sich die Anforderungen, welche man an eine gesundheitsgemässe künstliche Beleuchtung zu stellen hat, in Kürze dahin präcisiren, dass 1) das Licht zwar in möglichst grosser Menge vorhanden sein, aber doch nicht zu grell wirken, insbesondere nicht direkt ins Auge fallen darf und dass

2) dasselbe stetig und gleichmässig sein muss. Von Wichtigkeit ist es fernerhin, dass durch die Lichtquelle nicht eine unangenehme Wärmestrahlung oder Temperaturerhöhung entsteht und die Luft nicht allzusehr verschlechtert wird. In dieser Beziehung wirkt das Gas am allerungünstigsten, da eine einzige Gasflamme ungefähr ebensoviel Wärme wie neun Menschen erzeugt, während sie zu gleicher Zeit der Luft so viel Kohlensäure und Wasserdampf wie fünf erwachsene Menschen mittheilt. Wo sich dasselbe anbringen lässt, dürfte somit wohl das elektrische Licht als diejenige Beleuchtungsmethode empfohlen werden können, welche den Anforderungen der Hygiene am meisten entspricht. Was endlich den Einfluss der Farbe auf das menschliche Auge betrifft, so hat man in früherer Zeit dem blauen Licht den Vorzug gegeben, während sich jetzt gewichtige Stimmen zu Gunsten des gelben Lichtes erheben.

In weit höherem Grade als durch zu grelle Beleuchtung leidet das Sehorgan, wenn die von uns betrachteten Gegenstände so schwach beleuchtet sind, dass wir uns denselben zum Zweck des deutlichen Sehen stark nähern müssen. Hierbei wird der Accommodationsmuskel des Auges übermässig angestrengt und zu gleicher Zeit werden die Augen einander stark genähert, sodass, wie man sich ausgedrückt hat, ihre Sehachsen convergiren. Hierdurch wird aber die Entstehung und Weiterentwicklung der Kurzsichtigkeit in hohem Grade befördert. Da es durch statistische Erhebungen erwiesen ist, dass die Kurzsichtigkeit ganz besonders in den höheren Schulen von Klasse zu Klasse in erschreckendem Maasse zunimmt, während in den Volksschulen von diesem Leiden verhältnismässig wenig zu spüren ist¹⁾, so ist wohl klar, dass in erster Linie die starke Ueberanstrengung des Auges beim Lesen, Schreiben u. dergl. dieselbe befördert. Durch zweckmässige Einrichtungen, namentlich in den Schulen, kann indessen sehr viel geschehen, um die üblen Folgen der Ueberanstrengung wenigstens bis zu einem gewissen Grade auszugleichen. Das Schulzimmer braucht vor allen Dingen nicht nur viel Licht, sondern das letztere muss auch stets von links her einfallen. Die Beleuchtung von vorn her wirkt durch die eintretende Blendung schädlich. Das von hinten oder von rechts her einfallende Licht wirkt da-

¹⁾ In 24 höheren deutschen Schulen wurden im Durchschnitt in der Sexta 22%, in der Quinta 27%, in der Quarta 36%, in der Tertia 46%, in der Secunda 55%, und in der Prima 58% Kurzsichtige gefunden.

gegen deswegen schädlich und äusserst störend, weil in dem ersteren Falle der Schatten des Kopfes, in dem zweiten derjenige der schreibenden Hand auf das Papier fällt. Nicht minder wichtig ist es, dass die Schulbücher auf hellem, leicht gelblich gefärbten Papier und mit grossen deutlichen Lettern gedruckt sein müssen. Von äusserster Wichtigkeit für die Verhütung der Kurzsichtigkeit ist ferner, dass die Schulbänke richtig construirt sind, weil die Kinder in Folge einer gezwungenen, gekrümmten Haltung sich sehr häufig daran gewöhnen, auch ihre Bücher und Schreibhefte dem Auge in unnatürlicher Weise zu nähern. Nicht allein Kinder, sondern auch Erwachsene sollten sich endlich dringend davor hüten, im Zwiellicht oder in der Dämmerung Bücher zu lesen, ganz besonders dann, wenn die letzteren in kleinen Schriftzeichen gedruckt sind — wie denn überhaupt alle Anstrengungen des Sehorgans bei mangelhafter Beleuchtung für dasselbe schädlich sind. Wo die Kurzsichtigkeit erst in der Entstehung begriffen ist, da wende man sich bei Zeiten an einen Augenarzt, welcher eine passende Brille für die Nähe und eine andere für die Ferne aussuchen wird. Denn wenn die Kurzsichtigkeit beständig fortschreitet, so leidet schliesslich nicht allein die Sehschärfe erheblich, sondern solche Augen schweben auch in beständiger Gefahr, durch innere Blutungen oder schleichende Entzündungen gänzlich zu erblinden.

2. Das Gehörorgan.

Das menschliche Gehörorgan ist zum allergrössten Theile in einen Schädelknochen, das Schläfenbein, eingeschlossen: nur das Ohr und ein Theil des äusseren Gehörganges sind ausserhalb des Schädels gelegen. Das Gehörorgan wird in drei Abschnitte eingetheilt nämlich: a) das äussere Ohr, b) das Mittelohr und c) das innere Ohr.

a) Das äussere Ohr.

Das äussere Ohr setzt sich aus der Ohrmuschel und dem äusseren Gehörgange zusammen.

Die Ohrmuschel besitzt als Stütze und Grundlage einen elastischen Knorpel, den sogen. Ohrknorpel, welcher auf beiden Seiten ziemlich fest mit Haut überzogen ist. Nur der unterste Theil der Ohrmuschel, das Ohrläppchen, ermangelt der knorpeligen Stütze und ist als eine mit Fett gefüllte Hautfalte anzusehen. Die Ohrmuschel ist bekanntlich bei Thieren

beweglich und hat hier offenbar die Aufgabe, die Schallwellen aufzufangen und auf diese Weise die Deutlichkeit des Hörens zu verschärfen. Beim Menschen sind die Muskeln, welche die Ohrmuschel bewegen, verkümmert: auch ist die Deutlichkeit des Hörens nicht beeinträchtigt, wenn dieselbe abgeschnitten ist, so dass sie mehr als ein überflüssiger Zierrath erscheint.

Der äussere Gehörgang besteht aus einem mehr lateral (aussen) gelegenen knorpeligen, und einem mehr medial (innen) gelegenen knöchernen Abschnitt, welche zusammen eine etwas im Winkel geknickte Röhre bilden. Der knorpelige Gehörgang hängt mit dem Ohrknorpel zusammen, der knöcherne ist bereits in der Substanz des Schläfenbeins gelegen. Die Auskleidung des äusseren Gehörganges ist eine Fortsetzung der äusseren Haut, welche jedoch hier eine etwas zartere Beschaffenheit zeigt. Dieselbe ist mit Härchen besetzt und enthält

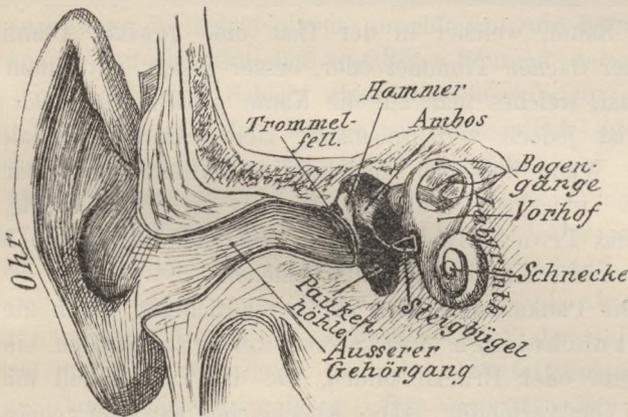


Fig. 64.

Das Gehörorgan auf einem der Stirn parallelen Durchschnitt (Frontalschnitt) dargestellt. Der äussere Gehörgang ist der Länge nach, die Paukenhöhle der Quere nach getroffen. In der letzteren die drei Gehörknöchelchen. Das Labyrinth ist nicht durchschnitten, sondern herausgemeisselt.

eine gewisse Anzahl von knäuelförmig gewundenen Drüsen, die sogen. Ohrenschmalzdrüsen, welche eine dickliche, gelbliche bis dunkelbraune Flüssigkeit, das Ohrenschmalz, absondern. Bei manchen Menschen, besonders in höherem Alter, kann das Ohrenschmalz den Gehörgang in solchen Mengen ausfüllen und derartig verdickt sein, dass dadurch Schwerhörigkeit oder sogar vollständige Taubheit entstehen kann. In diesem Falle muss ärztlicherseits für die Erweichung und Entfernung dieses Absonderungsproduktes Sorge getragen werden.

Der Abschluss des Gehörganges nach innen und zugleich die Grenze zwischen dem äusseren und dem Mittelohr wird durch das sogen. Trommelfell oder Paukenfell (*Membrana tympani*) gebildet. Das Trommelfell ist eine kreisrunde Haut, welche in etwas schräger Richtung derartig aufgestellt ist, dass sie mit der unteren Wand des Gehörganges einen spitzen Winkel bildet. Das Trommelfell besteht aus zwei Blättern, von denen das äussere durch die Haut des äusseren Gehörganges, das innere durch die Schleimhaut des Mittelohrs gebildet wird. Zwischen beiden Blättern ist ein knöcherner Fortsatz, der sogen. Hammergriff,¹⁾ eingefügt, sodass auf diese Weise die Schallwellen, welche an das Trommelfell schlagen, direkt auf die Gehörknöchelchen übertreten können.

b) Das Mittelohr.

Das Mittelohr oder die Paukenhöhle (*Cavum tympani*) ist ein Raum, welcher in der That eine gewisse Aehnlichkeit mit einer flachen Trommel oder, besser gesagt, mit einem Tamburin hat, welches man auf die Kante gestellt hat. Der ganze Raum ist jedoch verhältnismässig klein, da die mediale und laterale Wand desselben nur wenige Millimeter von einander entfernt sind. Die mediale Wand der Paukenhöhle wird durch das Trommelfell gebildet, während die übrigen Wände derselben aus Knochensubstanz bestehen.

Die Paukenhöhle wird in querer Richtung durch die drei Gehörknöchelchen durchzogen, welche zusammen eine Art von Kette oder Brücke bilden, die das Trommelfell mit dem inneren Ohr verbindet. Diese Knöchelchen hat man gemäss ihrer Form als Hammer, Ambos und Steigbügel unterschieden. Der Hammer (*Malleus*) ist es, wie erwähnt, welcher mittelst seines langen Stieles oder Griffes in das Trommelfell eingefügt ist. An ihn schliesst sich der Ambos an, welcher seinerseits wieder mit dem Steigbügel verbunden ist. Der letztere wiederum steckt mit seinem Tritt (*Basis*) in einer ovalen Oeffnung, dem ovalen Fenster (*Fenestra ovalis*), welches gewissermaassen den Zugang zu dem inneren Ohr bildet. Auch zwei kleine Muskeln beherbergt die Paukenhöhle: von ihnen ist der wichtigere der sogen. Spanner des Paukenfelles, welcher

¹⁾ Der Hammer ist eines der drei Gehörknöchelchen, welche in dem Mittelohr gelegen sind.

durch seine Zusammenziehung eine stärkere Spannung des letzteren und somit wahrscheinlich ein schärferes Hören möglich macht.

Das Mittelohr steht mit dem Schlunde durch eine theils knorpelige, theils häutige Röhre in Verbindung, welche man als Ohrtrompete (Tuba Eustachii) bezeichnet hat. Diese Röhre (s. Figur 56 S. 206) ist bei ihrer Einmündung in das Mittelohr ziemlich eng, erweitert sich jedoch immer mehr, je mehr sie sich dem Schlunde nähert, so dass sie hier bequem einen Federhalter passiren lassen würde. Auf dem Vorhandensein der Ohrtrompete beruht die Thatsache, dass Leute mit durchbohrtem Trommelfell im Stande sind, mittelst Schluckbewegungen den eingeathmeten Tabaksdampf durch den äusseren Gehörgang hinaus zu blasen.

c) Das innere Ohr.

Das innere Ohr oder Labyrinth ist vollständig von der Knochensubstanz des Schläfenbeins umschlossen und besteht aus einer Anzahl von eigenthümlich gestalteten Räumen, deren Wand durch eine verdichtete Schicht dieser Knochensubstanz gebildet wird. Die ebenerwähnten Räume sind sämmtlich mit einer wasserhellen, lymphatischen Flüssigkeit ausgefüllt.

Die verdichtete Schicht der Knochensubstanz, welche diese Flüssigkeit umschliesst, wird als knöchernes Labyrinth bezeichnet. Ist das knöcherne Labyrinth aus dem Schädel herausgemeisselt (s. Fig. 64), so zeigt sich, dass dasselbe aus drei Abschnitten besteht, nämlich: 1) dem Vorhof (Vestibulum), 2) der Schnecke (Cochlea) und 3) den drei halbzirkelförmigen Bogengängen (Canaliculi semicirculares). Der Vorhof ist ein kleiner rundlicher Raum, welcher in der an die Paukenhöhle grenzenden Wand das bereits vorhin erwähnte ovale Fenster besitzt, in dem der Tritt des Steigbügels steckt. Nach hinten schliessen sich an den Vorhof drei halbkreisförmige Röhren, die soeben erwähnten Bogengänge an, welche in drei zu einander senkrechten Ebenen stehen und nach deren Zerstörung bei den betreffenden Menschen die Fähigkeit zur Erhaltung des körperlichen Gleichgewichtes völlig verloren geht. Nach vorn geht der Vorhof in die Schnecke über, welche genau ebenso wie das gleichnamige Thier gebaut ist. Die Schnecke erscheint in der aufrechten Stellung des Menschen auf die Kante gestellt, so dass ihre breite Grundfläche nach medianwärts gerichtet ist. Am untersten und hintersten Abschnitt der Schnecke befindet sich alsdann noch ein

rundliches Loch, das sogen. runde Fenster (*Fenestra rotunda*), welches indessen mit einem feinen Häutchen verschlossen ist.

In der Flüssigkeit des knöchernen Labyrinthes liegt nun ein System von ausserordentlich zarten dünnwandigen Säckchen und Röhren, welche ebenfalls mit Flüssigkeit gefüllt sind. Dieses feine System von Röhren, dessen Form derjenigen des knöchernen Labyrinthes ziemlich genau entspricht, hat man dann als häutiges Labyrinth bezeichnet. Das häutige Labyrinth ist es nun, in dessen Wand die feinsten Endigungen des Gehörnerven ausgebreitet sind, welcher durch ausserordentlich feine Oeffnungen in der Wand des Vorhofes und der Schnecke vom Gehirn aus in das innere Ohr eintritt. Die letzten Endigungen des Hörnerven bestehen aus cylindrischen oder mehr kegelförmigen Zellen, den sogen. Hörzellen, deren freies Ende mit ganz feinen Wimpern, den sogen. Hörhaaren, besetzt ist.

Die Empfindung des Hörens kommt nun auf folgende Weise zu Stande. Die in der Luft entstandenen Schallwellen schlagen an das Trommelfell und versetzen dasselbe in Schwingungen. Diese Schwingungen pflanzen sich alsdann in der Kette der Gehörknöchelchen, d. h. also durch den Hammer, Ambos und Steigbügel bis in das ovale Fenster fort, um sodann in der Flüssigkeit des Vorhofs Wellenbewegungen hervorzurufen. Vom Vorhof aus pflanzen sich diese Wellenbewegungen sowohl nach vorn in die Schnecke, wie nach hinten in die Bogengänge fort. Damit nun die Hörzellen durch die Schallwellen in Erregung versetzt werden, enthält die Binnenflüssigkeit des häutigen Labyrinthes sowohl im Vorhof wie in den Bogengängen feine kantige Kalkkrystalle, die sogen. Ohrsteine (*Otholithen*), welche bei den Bewegungen der Flüssigkeit die Haare der Hörzellen direkt schlagen und gewissermaassen beklopfen. In der Schnecke spielt eine ähnliche Rolle die sogen. Deckhaut (*Membrana tectoria*), von welcher man sich ebenfalls vorzustellen hat, dass sie bei den Bewegungen der Labyrinthflüssigkeit aufundniederschlägt und somit die Hörzellen direkt auf mechanischem Wege erregt. Eine sehr interessante Thatsache ist es fernerhin, dass, wie es scheint, eine jede Hörzelle nur auf einen einzigen Ton abgestimmt ist, sodass sie also bei anderen Tönen nicht in Erregung geräth. So ist es auch zu erklären, dass manche Menschen im Stande sind, Vierteltöne sehr gut von einander zu unterscheiden, während andere Menschen dies kaum bei ganzen Tönen im Stande sind. Die ersteren werden wahr-

scheinlich über eine bedeutend grössere Menge von Hörzellen wie die letzteren verfügen. Indessen kann auf diese hochinteressanten Verhältnisse hier nicht näher eingegangen werden.

3. Das Geruchsorgan.

Das Geruchsorgan ist in dem oberen Theil der Nasenhöhle, und zwar in dessen Schleimhaut, gelegen. Die Geruchempfindung wird durch die sogen. Riechzellen vermittelt, d. h. kegelförmige Zellen, deren freie, der Nasenhöhle zugekehrte Fläche mit feinen Härchen, den Riechhärchen, besetzt ist, welche in die Luft hineinragen. Das spitze, tiefergelegene Ende einer jeden Zelle hängt dagegen stets mit einer feinen Nervenfasern zusammen. Die Geruchempfindung entwickelt sich nun in der Weise, dass zuerst die Härchen der Riechzellen in Erregung versetzt werden und dass sich diese Erregung alsdann durch die betreffende Riechzelle längs der Geruchsnervenfasern bis zum Gehirn fortpflanzt. Die Verbreitung der Geruchsnerven in der Nasenhöhle entspricht sowohl an der Scheidewand wie an der Seitenwand der Nasenhöhle dem Bezirke der beiden oberen Nasenmuscheln (s. Fig. 56). Alle drei Nasenmuscheln dienen im Uebrigen dazu, die durch die Nasenhöhle hindurchtretende Luft zu erwärmen.

4. Das Geschmacksorgan.

Zwischen den Epitelzellen der Zungenoberfläche liegen eigenthümliche, aus Zellen bestehende und nach Art von Zwiebeln schaalig gebaute Organe, welche mit den Geschmacksnerven zusammenhängen und dementsprechend auch die Geschmackempfindungen vermitteln. Diese Organe, die sogen. Geschmacksknospen oder Schmeckbecher, reichen mit ihren obersten Zellen bis an die Oberfläche der Zunge, sodass also schmeckende Substanzen direkt auf die Zellen dieser Organe einwirken können.

5. Das Gefühlsorgan.

Das Gefühlsorgan des menschlichen Körpers ist die Haut, in welcher wir bereits früher (s. S. 39) die tannzapfenähnlichen Tastkörperchen als diejenigen Elemente kennen gelernt haben, welche die Tastempfindungen vermitteln. Die schmerzempfindenden Nerven scheinen dagegen in der Haut entweder zugespitzt oder mit feinen Endknöpfchen zu endigen

XI. Das Gefässsystem.

Die direkte Ernährung der so verschiedenartig gestalteten Körperorgane wird dadurch bewirkt, dass, wie dies bereits früher erwähnt wurde (S. 35), ihre Zellen von einer wasserhellen, eiweisshaltigen Flüssigkeit, der sogen. Lymphe, umspült werden, aus welcher die Zellen ihr Ernährungsmaterial ziehen. Diese lymphatische Flüssigkeit stammt wiederum aus den Blutgefässen, durch deren Wand sie beständig in die Gewebe hindurchsickert. Dass die Lymphe nichts weiter ist als Blut ohne die rothen und farblosen Blutkörperchen, ist ebenfalls a. O. bereits gesagt worden. Während nun aber die Lymphe überall die Gewebe durchtränkt — in ähnlicher Weise wie das Wasser einen nassen Schwamm — so ist die Blutflüssigkeit in ein, allerdings sehr weit verzweigtes System von Röhren eingeschlossen, welches man demgemäss als Blutgefässsystem bezeichnet. Nicht mit Unrecht kann man dieses Blutgefässsystem mit einer Wasserheizungsanlage vergleichen. In einem vollständig geschlossenen Kessel wird das dort befindliche Wasser erhitzt und durch den Dampfdruck in ein weitverzweigtes Röhrensystem hineingetrieben, welches in die zu heizenden Räume hineinführt. Nachdem sich das Wasser hier abgekühlt hat, wird es durch andere Röhren wieder zu dem Heizkessel zurückgeführt. Die Rolle des Kessels wird nun beim Blutgefässsystem durch das Herz vertreten, welches durch seine Zusammenziehungen dafür zu sorgen hat, dass das Blut in steter Bewegung durch den Körper kreist. Diejenigen Blutgefässe, welche das Blut vom Herzen zu den Körperorganen führen, werden als Pulsadern oder Arterien bezeichnet: indem sich dieselben nach Art eines Baumes in immer feinere und feinere Zweige theilen, gehen sie zuletzt in die Haargefässe oder Capillaren über, deren Wand ausserordentlich dünn und zart ist, und welche man nicht mehr mit blossen Auge wahrnehmen kann. Diese Haargefässe bilden indessen nicht mehr eigentlich feine Zweige, sondern eine Art von Netzwerk, da sich zwischen den einzelnen Zweigen eine Anzahl von Verbindungsbrücken befinden (s. Fig. 71). Die Capillaren gehen alsdann wiederum in etwas gröbere Zweige über, welche ihrerseits wieder zu stärkeren Aesten und Stämmen zusammenfliessen, die das Blut zum Herzen zurückführen. Die letztere Art von Blutgefässen, in denen also das Blut von den Körperorganen

zum Herzen zurückgeleitet wird, hat man als Blutadern¹⁾ oder Venen bezeichnet. Fast sämtliche Organe des menschlichen Körpers sind von Blutgefässen durchzogen; nur die Linse und der Glaskörper des Auges, die feste Substanz der Zähne, sowie das Knorpel- und Epithelgewebe sind nicht mit denselben versehen.

Die Lymphe, welche durch die Wand der Haargefässe vermittelt der dort befindlichen ausserordentlich feinen Oeffnungen in das Gewebe ausgetreten ist, bleibt indessen keineswegs in dem letzteren stehen, sondern wird von hier aus in die sogen. Lymphgefässe oder Saugadern hineingesogen. Die Saugadern sind erheblich zarter und dünnwandiger als die Blutgefässe, sodass man ihre ersten Anfänge in vielen Geweben noch gar nicht hat wahrnehmen können; auch sie vereinigen sich weiterhin zuerst zu feineren und dann zu gröberen Zweigen, bis schliesslich ihre Hauptäste in die grossen, direkt zum Herzen führenden Venen einmünden. Die aus den Geweben aufgesogene Lymphe gelangt auf diese Weise wieder in das Blutgefässsystem hinein, wo sie sich mit der Blutflüssigkeit vermischt.

Während im Allgemeinen die Wand der Lymphgefässe zart und dünn ist, ist diejenige der Blutgefässe erheblich stärker, weil in die Wand der letzteren, je nach ihrer Grösse, eine geringere oder grössere Anzahl von elastischen Elementen eingelagert ist. Die stärksten Wandungen und die grösste Elastizität besitzen die Arterien, welche man ganz gut mit mässig dicken Gummischläuchen vergleichen kann. Die Folge davon ist, dass, wenn die Arterien durch den Andrang des hineingepumpten Blutes ausgedehnt werden, sie sich stark zusammenziehen und das in ihnen befindliche Blut in die Haargefässe hineinpressen. Aus diesem Grunde wurden die Arterien auch nach dem Tode stets blutleer vorgefunden. Sehr dünn ist, wie bereits erwähnt, die Wand der Haargefässe, sodass Flüssigkeiten durch dieselbe ohne Schwierigkeit hindurchtreten können. Dickwandiger sind die Venen; indessen enthält ihre Wandung so wenig elastische Fasern, dass sie nach der Entleerung des in ihnen befindlichen Blutes sich nicht zusammenziehen, sondern nur zusammenfallen. Verhältnissmässig grosse Venen

¹⁾ Die Bezeichnung Blutadern ist deswegen sehr wenig logisch, weil auch die Pulsadern oder Arterien Blut enthalten und somit schliesslich auch „Blutadern“ sind. Aus diesem Grunde werde ich mich der aus dem Lateinischen stammenden Ausdrücke Arterien und Venen bedienen.

finden sich unter der Haut unseres Handrückens vor, welche man deutlich sehen kann, wenn man eine Weile die Hand nach abwärts hängen lässt. Die Arterien (Pulsadern) sind meist tiefer gelegen; ihr Pulsiren ist nur an wenigen Stellen, wie z. B. am Handgelenk oder zur Seite des Kehlkopfes, bequem durch die Haut hindurchzufühlen. Als wichtig wäre endlich noch zu erwähnen, dass in die Wand der kleineren Arterien zahlreiche, ringförmig angeordnete glatte Muskelfasern eingelagert sind, weshalb diese Blutgefäße auch (ganz unabhängig von ihrer Elastizität) dauernd zusammengezogen bleiben können. Sind z. B. die glatten Muskelfasern in den Arterien der Haut contrahirt, so erscheint dieselbe blass und kühl; sind sie schlaff, so tritt eine Röthung der Haut ein, weil im letzteren Falle mehr Blut in dieselbe hineinströmen kann.

1. Das Herz nebst dem Herzbeutel.

Das Herz (Cor) ist ein hohler Kegel, dessen Wände aus quergestreifter Muskelsubstanz bestehen, welcher jedoch im Gegensatz zu der übrigen quergestreiften Muskulatur dem Einfluss des Willens entzogen ist, d. h. also sich ohne oder sogar wider unsern Willen zusammenzieht. Die Hohlräume des Herzens sind mit Blut gefüllt, welches durch die Zusammenziehungen desselben in die Pulsadern (Arterien) hineingepresst wird. In demselben Maasse strömt aber wieder aus den Blutadern (Venen) in das jetzt blutleere Herz neues Blut hinein, sodass auf diese Weise das letztere dazu dient, das Blut in steter Bewegung zu erhalten. Damit diese Bewegung nun in einer einzigen bestimmten Richtung, d. h. nur in die Arterien hinein, erfolgt, sind im Innern des Herzens klappenartige Mechanismen angebracht, welche den Rückfluss des Blutes in die Venen verhindern.

Der Kegelform des Herzens entsprechend unterscheidet man an dem letzteren ein oberes breiteres Ende, die Herzbasis, und ein unteres spitzes Ende, die Herzspitze; ferner eine vordere gewölbte und eine hintere mehr ebene Fläche. Die Lage des Herzens ist nun eine derartige, dass seine Längsachse schräg von rechts hinten und oben nach links vorn und unten verläuft, d. h. also, dass das Herz in der Brusthöhle in schräger Richtung gelagert ist, so dass sich die Herzbasis mehr rechts, die Herzspitze vollständig in der linken Körperhälfte befindet (s. Fig. 59 und 60). Die genauere Lage der Herzspitze ist nun im fünften Zwischenrippenraum etwas unterhalb der

Brustwarze: dort ist auch der sogen. Herzstoss oder Spitzenstoss, d. h. also das Anschlagen des Herzens an die Brustwand, bei seiner Zusammenziehung zu fühlen. Wenn sich nämlich das Herz zusammenzieht und auf diese Weise das Blut in die Arterien hineinschleudert, so wird es in ganz ähnlicher Weise gegen die Brustwand geworfen, wie ein Gewehr beim Abschliessen eines Schusses einen Rückstoss gegen die Schulter erleidet. Nur ein kleiner Theil der Vorderfläche des Herzens grenzt direkt an die vordere Brustwand: der grösste Theil desselben wird jedoch derartig von den Lungen überlagert, dass sich die letzteren zwischen das Herz und die Brustwand hineinschieben.

Das Herz besitzt eine Scheidewand, welche es der Länge nach, d. h. von der Basis zur Spitze hin, in eine linke und

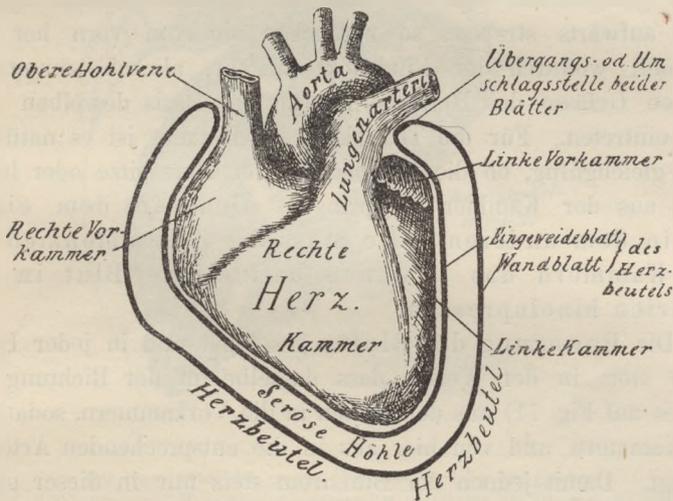


Fig. 65.

Das Herz von vorn gesehen. Der Herzbeutel ist aufgeschnitten und schematisch dargestellt, um zu zeigen, in welcher Weise das Herz in denselben hineingestellt ist.

eine rechte Hälfte scheidet. Dieser Scheidewand entsprechend ist an der Oberfläche des Herzens eine Längsfurche gelegen, welche somit sowohl vorn wie hinten ebenfalls von der Basis zur Spitze verläuft. Eine zweite ähnliche Furche zieht in querer Richtung um das Herz: dieser Furche entsprechend wird eine jede Herzhälfte in einen an der Basis gelegenen Raum, die sogen. Vorkammer (das Atrium), und einen bis zur Spitze reichenden zweiten Raum, die sogen. Kammer (den Ventrikel), eingetheilt. Jedes Herz besteht somit aus den beiden Vorkammern oder Vorhöfen und den beiden Kammern, von denen die ersteren

eine annähernd würfelförmige Gestalt zeigen, während die letzteren sich nach der Herzspitze hin mehr verjüngen. In die beiden Vorhöfe münden nun die grossen Venen des Herzens, d. h. diejenigen Gefässe, welche das Blut zum Herzen führen. Aus den Herzkammern treten andererseits die grossen Arterien hinaus, d. h. diejenigen Gefässe, welche das Blut vom Herzen zu den verschiedenen Körperorganen hinführen. Während nun jedoch nach dem Schema Fig. 71 die Venen an der Herzbasis in das Herz eintreten und die Arterien an der Herzspitze wiederum das letztere verlassen, so sind in Wirklichkeit die Ausmündungstellen der Arterien nicht neben der Herzspitze, sondern dicht unterhalb der Grenze zwischen den Kammern und Vorkammern, und zwar ganz vorn dicht neben der Scheidewand gelegen (s. Fig. 65). Da die Arterien ferner sogleich nach aufwärts streben, so verdecken sie von vorn her die Vorhöfe, wodurch der Eindruck entsteht, als ob sämtliche grossen Gefässe des Herzens nur an der Basis desselben aus- und eintreten. Für die Thätigkeit des Herzens ist es natürlich ganz gleichgültig, ob die Arterien an der Herzspitze oder höher oben aus der Kammer entspringen. Denn in dem einen wie in dem anderen Falle muss die Zusammenziehung der Kammern das in ihnen befindliche Blut in die Arterien bineinpressen.

Die Bewegung des Blutes geschieht nun in jeder Herzhälfte stets in der Weise, dass dasselbe (in der Richtung des Pfeiles auf Fig. 71) aus den Venen in die Vorkammern, sodann in die Kammern und von hier aus in die entsprechenden Arterien gelangt. Damit jedoch der Blutstrom stets nur in dieser einen Richtung fliesst, sind im Innern des Herzens an zwei Stellen Klappenapparate angebracht, welche es verhindern, dass das Blut bei den Zusammenziehungen des Herzens den Weg nach rückwärts in die Venen nimmt. Zunächst befinden sich jederseits an der Grenze zwischen der Kammer und Vorkammer dreiseitige Klappen, die sogen. Zipfelklappen, deren Basis an der Herzwand festsetzt, während ihre Spitze in den Kammerraum hinabhängt. Der linksseitige Klappenmechanismus zeigt zwei, der rechte drei derartige Klappen, sodass man die linke auch als zweizipflige, die rechte als dreizipflige Klappe bezeichnet hat. Diese Klappen sind schlaff und beweglich, sodass sie bei der Zusammenziehung der Kammern durch das andrängende Blut in den Vorkammerraum zurückgeschleudert

werden würden, wenn sie nicht durch feine Sehnenfäden und dazu gehörige kegelförmige Muskeln mit der Innenfläche der Kammern in Verbindung ständen (s. Fig. 66). Die ebengenannten kleinen Muskeln werden als Warzenmuskeln (*Mn. papillares*) bezeichnet: sie gestatten wohl, dass die erwähnten Klappen durch das andrängende Blut zum Schluss gebracht, aber nicht,

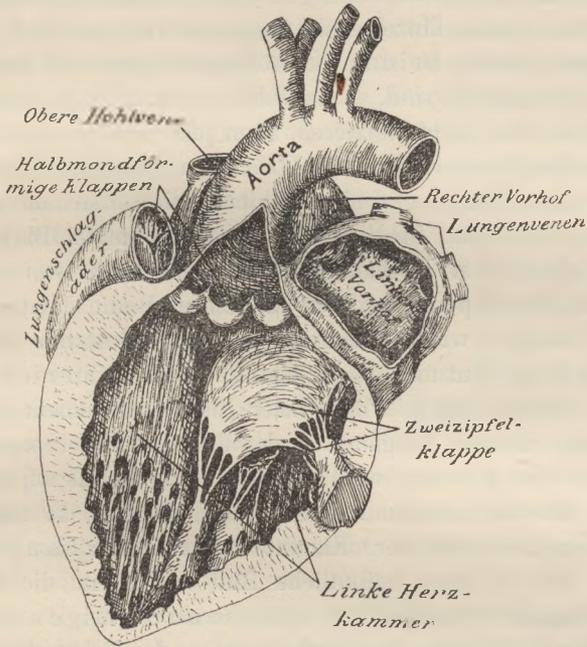


Fig. 66.

Das Herz nebst den grossen Gefässen von links her gesehen.

Die linke Vorkammer und Kammer sind eröffnet. Man sieht in der letzteren die Zweizipfelklappe nebst den zugehörigen Sehnenfäden und Warzenmuskeln, ferner die 3 halbmondförmigen Aortenklappen ausgebreitet. An der Lungenarterie sind die halbmondförmigen Klappen geschlossen.

dass dieselben in den Vorhofraum zurückgedrängt werden. Nicht mit Unrecht hat man den Mechanismus dieser Klappen mit dem von Segeln verglichen, in denen sich der Wind fängt, wenn die letzteren durch Stricke befestigt sind. Man hat dieselben daher auch als Segelventile bezeichnet. In gleicher Weise sind nun auch an den Austrittstellen der Arterien jederseits drei Klappen angebracht, welche indessen eine halbmondförmige Gestalt haben (s. Fig. 66) und somit eine gewisse Aehnlichkeit mit Wagentaschen zeigen. Ihrer Form entsprechend hat man die letzteren als halbmondförmige Klappen bezeichnet. Wenn nun das in die Arterien hineingepresste Blut wieder in

die Kammern zurückströmen will, so fängt es sich in diesen Taschen und dieselben schliessen sich in ähnlicher Weise, wie ein Luftzug, welcher durch eine offene Thür strömt, sich zuletzt selbst die Thür zuschlägt. Ihrer Gestalt wegen hat man diese Klappen im Gegensatz zu den vorigen mit Taschenventilen verglichen.

Die Zusammenziehungen (Contractionen) des Herzens gehen nun im Einzelnen in folgender Weise vor sich. Zuerst contrahiren sich die beiden Vorhöfe gemeinsam: da die Venen stets mit Blut gefüllt sind, so staut sich wohl in Folge dieser Contraction das Blut in den letzteren, kann jedoch nicht aus den Vorhöfen in dieselben zurückfliessen. Das Blut strömt also nach abwärts in die beiden Kammern hinein: hierauf ziehen sich die letzteren zusammen und das in dieselben hineingepumpte Blut würde nun in die leeren Vorkammern zurückströmen, wenn es sich nicht in den Zipfelklappen fangen und die letzteren zum Schluss bringen würde. Durch die Contraction der Kammern wird somit das Blut mit grosser Gewalt in die Arterien hineingepresst, welche sich in Folge ihrer Elastizität dementsprechend ausdehnen. Dieser Vorgang, d. h. also das Hineinpressen des Blutes in die Arterien, wird an den letzteren als sogen. Puls gefühlt. Da die Arterien indessen elastisch sind, so ziehen sie sich beim Nachlass der Kammercontraction zusammen und würden das in ihnen befindliche Blut wieder in die Kammer zurückdrängen, wenn nicht die halbmöndförmigen Klappen durch ihren Schluss dies verhinderten. In Folge dieser Einrichtung ist das Blut gezwungen, aus den Arterien in die Haargefässe abzufliessen. Während sich nun die Kammern zusammenziehen, strömt wiederum aus den Venen in die entleerten Vorhöfe so viel Blut hinein, als nöthig ist, um die letzteren zu füllen. Jetzt ziehen sich die Vorhöfe von Neuem zusammen und der geschilderte Vorgang wiederholt sich in derselben Weise, wie wir dies eben kennen gelernt haben. Hierbei ist zu betonen, dass die Contractionen der Vorkammern und der Kammern ausserordentlich schnell hintereinander erfolgen, so dass es am blosgelagten Herzen beinahe den Eindruck macht, als ob dieselben gleichzeitig geschehen. Da die Kammern das Blut bis in die vom Herzen entferntesten Körpertheile hineinzuschleudern haben, so sind ihre Wände entsprechend ihrer grösseren Arbeitsleistung auch bedeutend dicker als diejenigen der Vorkammern, welche ihren Inhalt ja nur in die dicht daneben ge-

legene Kammer befördern. Ganz besonders dick ist die Wand der linken Herzkammer, von welcher aus das Blut in alle Theile des Körpers mit Ausnahme der Lungen gelangt.

Wenn wir nun zum Schluss noch die einzelnen Herzhöhlen im Besonderen einer kurzen Betrachtung unterziehen, so haben wir zu beachten, dass in den rechten Vorhof zwei, in gefülltem Zustande etwa daumendicke Venen hineinmünden, welche man als obere und untere Hohlvene bezeichnet hat. Die obere Hohlvene führt das Blut aus der oberen, die untere Hohlvene aus der unteren Hälfte des Körpers zum Herzen hin. Die beinahe ebenso dicke Pulsader, welche aus der rechten Kammer entspringt, wird als Lungenarterie bezeichnet, weil sie das aus den Hohlvenen stammende, sauerstoffarme Blut zur Lunge führt. Nachdem das letztere hier wieder mit Sauerstoff versehen ist, gelangt es schliesslich durch vier kleinere Adern, die sogen. Lungenvenen, in den linken Vorhof hinein, aus dem es alsdann durch die linke Kammer in die grosse Körperpulsader oder Aorta weiterströmt. Die Aorta zeigt in gefülltem Zustande ungefähr dasselbe Kaliber wie die Lungenarterie und die beiden Hohlvenen; durch ihre Zweige gelangt das aus der Lunge kommende, sauerstoffreiche Blut in alle Theile des menschlichen Körpers — mit Ausnahme der beiden Lungen, denen das Blut, wie bereits erwähnt, durch die Lungenarterie zugeführt wird.

Das Herz ist ebenso wie die beiden Lungen in einen überall geschlossenen serösen Sack hineingestülpt (s. Fig. 60 u. 65), welchen man als Herzbeutel (Pericardium) bezeichnet. Wie an allen serösen Säcken, unterscheidet man auch am Herzbeutel ein Eingeweideblatt (viscerales Blatt) und ein Wandblatt (parietales Blatt). Das erstere ist mit der Oberfläche des Herzens und zum Theil auch der grossen Gefässe fest verwachsen, während das letztere der vorderen Brustwand und dem medialen Abschnitt der beiden Brustfelle (s. Fig. 60) anliegt. Zwischen beiden Blättern findet sich die sogen. seröse Höhle, welche indessen nur soviel normale Flüssigkeit enthält, als nothwendig ist, um ihre Innenfläche schlüpfrig zu erhalten. Wie aus dem eben Gesagten folgt, liegen also die äussere Fläche des Eingeweideblattes und die innere Fläche des Wandblattes bei gesunden Menschen so dicht aneinander, dass zwischen beiden nicht einmal ein Spalt bleibt. Unter Umständen jedoch, wie z. B. bei der sogen. Herzbeutelwassersucht, können auch grössere

Flüssigkeitsansammlungen im Herzbeutel stattfinden. Der Herzbeutel gewährt alsdann ein ähnliches Bild, wie es in Fig. 65 dargestellt ist, wo die beiden Blätter desselben weit auseinander stehen.

Das Herz ist, wie wir wissen, ein quergestreifter Muskel und muss als solcher auch alle Eigenschaften des quergestreiften Muskelgewebes zeigen. Dazu gehört u. A. auch, dass dasselbe ermüdet, wenn es andauernd zu sehr in Anspruch genommen wird. Eine Uebermüdung des Herzens kann nach übermässigen körperlichen Anstrengungen jeder Art, wie z. B. nach langen Märschen in der Ebene und noch mehr im Gebirge, ferner nach angestrengtem Laufen oder Tanzen, eintreten. Ganz besonders dürfte das Tanzen zu diesem Zustande führen, da, wie man berechnet hat, ein Tänzer oder eine Tänzerin in einer Ballnacht oft mehr Schritte machen, als dies bei den ausgedehntesten Manövermärschen der Fall ist. Dazu kommt noch der Aufenthalt in der schlechten Luft und, wenigstens beim weiblichen Geschlecht, die beengende Kleidung hinzu. Indessen auch der häufige Genuss von Spirituosen und andauernde Aufregungen aller Art setzen das Herz in eine lebhaftere Thätigkeit und stellen somit Ansprüche an dieses Organ, denen dasselbe oft nicht zu genügen vermag. Menschen, deren Herzmuskel übermüdet ist, zeigen ein blasses Aussehen, weil das Herz nicht mehr die Kraft besitzt, das Blut durch die kleinen Hautgefässe hindurchzutreiben. Wird nun das Herz bei einem sonst gesunden Menschen auf diese oder jene Art übermässig angestrengt, so kann sich zunächst eine sogen. Hypertrophie, d. h. eine übermässige Zunahme der Herzmuskulatur, ausbilden, welche dann die verlangte höhere Arbeit trotzdem verrichten kann. Wird aber die Arbeitsleistung des Herzens eine zu grosse, so tritt Verfettung und Schwund des Herzmuskels ein und damit ein Zustand von Herzschwäche, welcher die Gesundheit des betreffenden Individuums aufs Aeusserste schädigt. Manchmal erlahmt das Herz ganz plötzlich. Dies kommt besonders beim Schwimmen in kaltem Wasser vor, weil hier durch die andauernde Kälte das Blut von der Hautoberfläche stark nach den innern Organen gedrängt wird und die Kraft des Herzens oft nicht mehr ausreicht, um es aus den letzteren wieder hinauszupumpen. Solche plötzlich eintretende Zustände von Herzlähmung hat man auch als Herzschlag bezeichnet. Andererseits ist es auch möglich, einen geschwachten Herzmuskel

dadurch wieder leistungsfähiger zu machen, dass er in vorsichtiger und systematischer Weise dazu veranlasst wird, sich allmählich wieder an stärkere Arbeit zu gewöhnen. Ganz besonders nützlich haben sich zu diesem Zweck die sogen. Terrainkuren im Gebirge erwiesen, bei denen die betreffenden Patienten zunächst mit kleineren, öfter wiederholten Marschleistungen beginnen, um dann allmählich zu immer grösseren überzugehen. Allerdings sollten derartige Kuren niemals ohne ärztliche Ueberwachung vorgenommen werden. Eine vorübergehende Anregung der Herzthätigkeit wird durch alkoholhaltige Getränke, wie z. B. Wein, Bier und Branntwein, aber auch Kaffee oder Thee hervorgerufen. Im Uebermaass genossen müssen allerdings alle diese Genussmittel zu einer Schwächung des Herzmuskels führen

2. Die Arterien.

Die Arterien (Pulsadern) des menschlichen Körpers muss man in zwei vollständig von einander geschiedene Systeme, nämlich: a) dasjenige der Lungenarterie und b) dasjenige der Aorta eintheilen.

a) Die Lungenarterie.

Die Lungenarterie (A. pulmonalis) ist ein etwa daumendickes und ebenso langes Gefäss, welches in der Höhe des dritten linken Brustbeingelenkes aus der rechten Kammer entspringt (s. Fig. 65) und hierauf längs dem linken Brustbeinrande ziemlich senkrecht in die Höhe steigt, um sich dann dicht unterhalb des sogen. Aortenbogens (s. w. u.) in einen linken und einen rechten Ast zu theilen, welche beide in die medialen Flächen der entsprechenden Lungenflügel eindringen. Dort verästeln sie sich alsdann, zugleich mit den Verzweigungen der Luftröhre, in immer feinere und feinere Aeste, welche schliesslich in die Lungenkapillaren übergehen. Die Lungenarterie führt den Lungen dunkelrothes, also sauerstoffarmes Blut zu, welches in den Lungenkapillaren aus der Athmungsluft Sauerstoff an sich zieht und sodann in sauerstoffreichem (also hellrothem) Zustande durch die Lungenvenen wieder zum Herzen zurückgebracht wird.

b) Die Aorta.

Die grosse Körperpulsader (Aorta) ist an ihrem Anfangstheil (s. Fig. 65 u. 66) von der gleichen Dicke wie die Lungenarterie; indessen verjüngt sie sich weiterhin immer mehr, indem sie zahl-

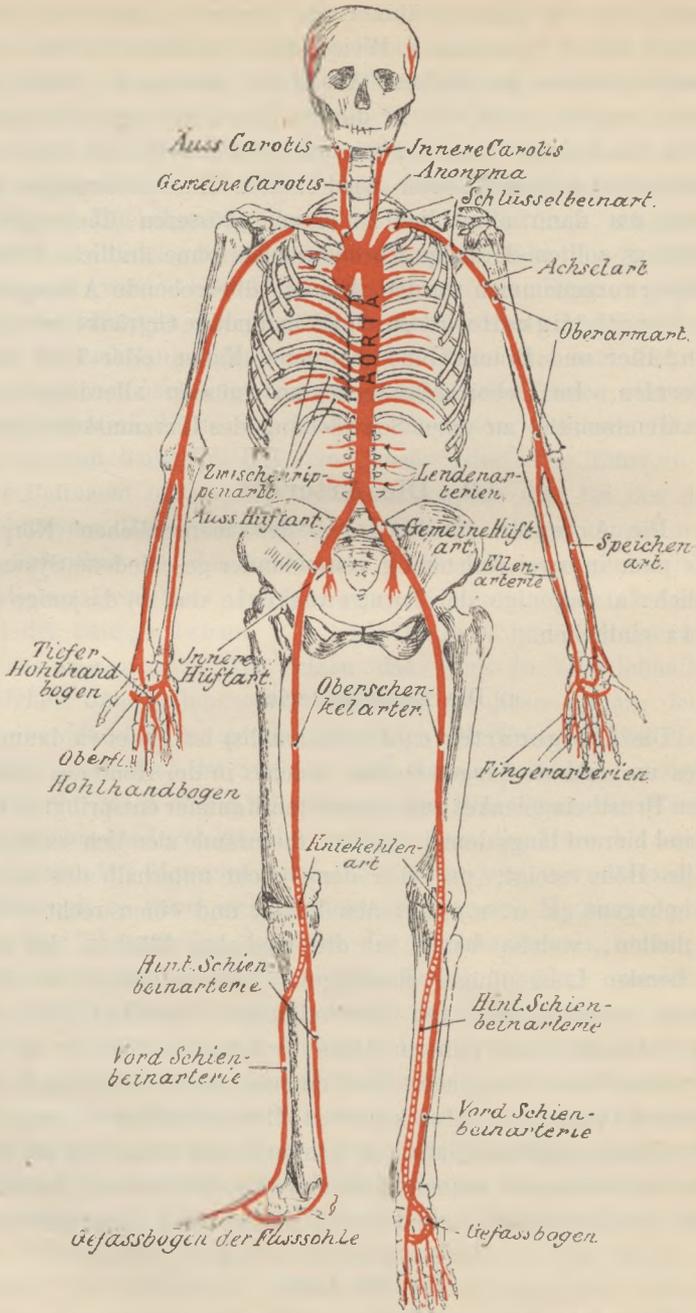


Fig. 67.

Das System der grossen Körperpulsader (Aorta) nebst ihren sämtlichen Verzweigungen.

Die Arterien sind roth dargestellt.

reiche grössere und kleinere Aeste abgibt. Die Ursprungsstelle dieses Gefässes aus der linken Herzkammer ist dicht hinter derjenigen der Lungenarterie gelegen und von der letzteren gänzlich verdeckt (s. Fig. 65). Von hier aus steigt die Aorta zunächst unter Kreuzung mit der Lungenarterie schräg nach rechts und aufwärts, bildet dann einen nach oben convexen Bogen vom Brustbein bis zur Wirbelsäule hinüber und verläuft hierauf längs der letzteren durch die Brust- und Bauchhöhle nach abwärts, um sich schliesslich in der Höhe des vierten Lendenwirbels in ihre Endäste zu spalten. Der aufsteigende Theil des Gefässes (aufsteigende Aorta) ist dicht hinter dem Brustbein gelegen, der sich anschliessende Aortenbogen entspricht mit seinem höchsten Punkte dem oberen Rande des Brustbeins, die absteigende Aorta endlich ist in der Brusthöhle links von der Wirbelsäule, in der Bauchhöhle mehr vor derselben gelegen.

Als die wichtigsten direkten Aeste der Aorta sind folgende zu bezeichnen:

1. Die namenlose Arterie (A.¹⁾ anonyma) bildet einen kurzen, etwa fingergliedlangen und ebenso dicken Stamm, welcher sich indessen sehr bald in zwei weitere Aeste, nämlich in die rechte gemeine Halsschlagader (A. carotis communis) und die rechte Schlüsselbeinarterie (A. subclavia) theilt. Von diesen zieht die erstere am Hals zum Kopf in die Höhe, die letztere zur oberen Extremität nach abwärts.

2. Die linke gemeine Halsschlagader und

3. Die linke Schlüsselbeinarterie, welche sich in ihrem Verlauf ganz ebenso wie die gleichnamigen rechten Arterien verhalten. Alle diese bisher genannten Aeste entspringen sämmtlich aus dem Bogen der Aorta.

4. Die Zwischenrippenarterien (Aa. intercostales) kommen vom Brusttheil der absteigenden Aorta und verlaufen jederseits in den Zwischenrippenräumen nach seitwärts.

5. Die Lendenarterien (Aa. lumbales, jederseits 4—5 an der Zahl, kommen vom Bauchtheil der absteigenden Aorta und ziehen nach Art der Zwischenrippenarterien seitlich in die Bauchwandungen hinein.

6. Die beiden Nierenarterien (Aa. renales) sind kurze

¹⁾ A. = Arteria die Pulsader, Aa. = Arteriae die Pulsadern.

dicke Stämme, welche nach seitwärts zu den beiden Nieren verlaufen (s. Fig. 62).

7. Die drei Eingeweidepulsadern (*A. coeliaca*, *A. mesenterica superior* und *A. mesenterica inferior*) sind drei unpaare, d. h. also einfache Aeste, welche von dem vorderen Umfang der Bauchaorta entspringen und zu dem Verdauungskanal nebst seinen Anhängen, d. h. dem Magen und Darmkanal, der Leber, Bauchspeicheldrüse und Milz, ihre Zweige senden. Diese drei grossen starken Aeste sind auf Fig. 67 nicht dargestellt.

8. An ihrem vor dem vierten Lendenwirbel gelegenen Ende theilt sich die Aorta in drei Endäste, von denen der mittlere nur höchstens die Dicke einer Stricknadel hat, während die beiden seitlichen doch etwa kleinfingerdicke Stämme sind. Der eben erwähnte mittlere, auf Fig. 67 nicht illustrierte Ast ist die mittlere Kreuzbeinarterie (*A. sacralis media*), welche an der Vorderfläche des Kreuzbeins nach abwärts zieht und so gewissermaassen die eigentliche Fortsetzung der Aorta nach abwärts bildet. Bei Thieren ist dieselbe bedeutend stärker entwickelt und setzt sich hier in die je nach der Länge des Schwanzes verschieden dicke Schwanzarterie fort. Die beiden seitlichen Aeste werden als gemeine Hüftarterien (*Aa. iliacae communes*) bezeichnet. Eine jede von diesen beiden Pulsadern theilt sich alsdann etwa an der Kreuzdarmbeinfuge wiederum in zwei Aeste, nämlich in die äussere und innere Hüftarterie (*A. iliaca externa* und *interna*): die erstere zieht weiterhin zum Oberschenkel und wird alsdann zur Oberschenkelarterie (*A. femoralis*), die letztere steigt in das kleine Becken hinab und wird auch als Beckenarterie (*A. hypogastrica*) bezeichnet.

Nachdem wir solchergestalt die wichtigsten direkten Aeste der grossen Aorta kennen gelernt haben, erübrigt es noch einige derselben in ihren weiteren Verzweigungen zu verfolgen.

a) Die Arterien des Halses und Kopfes.

Die gemeine Halsschlagader (*Carotis communis*) zieht dicht neben der Luftröhre und dem Kehlkopf in die Höhe; sie ist unten von dem Kopfhalter bedeckt (s. Fig. 68), jedoch höher oben in der Rinne zwischen diesem Muskel und dem Kehlkopf deutlich pulsirend durchzufühlen. Da das ebengenannte Blutgefäss durchweg vor den Querfortsätzen der Halswirbelsäule gelegen ist, so kann man dasselbe an der ebenerwähnten Stelle auch gegen die Wirbel andrücken und dadurch den gesammten

Blutzufluss zum Kopf sperren. Etwa in der Höhe des sogen. Adamsapfels theilt sich die gemeine Halsarterie in zwei ziemlich gleich starke Blutgefässe, welche man als äussere und innere Halsarterie (*A. carotis externa und interna*) unterschieden hat.

Die innere Halsschlagader oder innere Carotis zieht gänzlich in der Tiefe des Halses neben der Seitenwand des Schlundes bis zur Schädelbasis in die Höhe und tritt alsdann

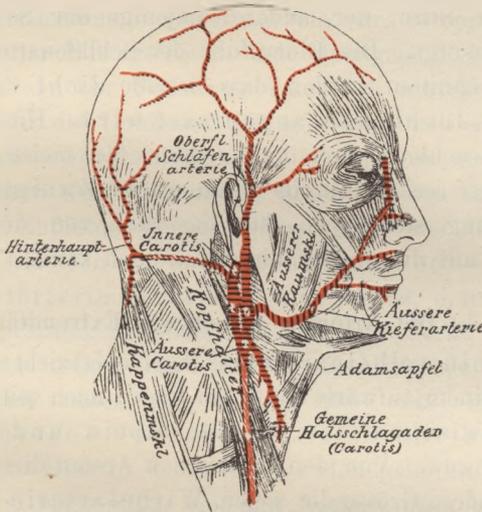


Fig. 68.

Die Arterien des Halses und Kopfes (in rother Farbe).

durch die letztere in die Schädelhöhle hinein, um hier hauptsächlich das Gehirn und seine Häute zu versorgen. Ein Zweig derselben dringt auch in die Augenhöhle hinein, deren Organe somit ebenfalls von dieser Arterie ihr Blut erhalten.

Die äussere Halsschlagader oder äussere Carotis (s. Fig. 68) ist lateral von der vorigen und bedeutend oberflächlicher gelegen. Dieses grosse Gefäss versorgt mit seinen Zweigen den oberen Theil des Halses, das ganze Gesicht und diejenigen Weichtheile, welche an der Aussenfläche des Schädels gelegen sind. Unter den Aesten derselben mögen zwei ziemlich oberflächlich gelegene besonders erwähnt werden. Der eine, die äussere Kieferarterie (*A. maxillaris externa*) tritt dicht vor dem unteren Ende des äusseren Kaumuskels über den Unterkiefer hinweg zum Gesicht und verläuft alsdann in schräger Richtung, theilweise bedeckt von den Gesichtsmuskeln, bis zur Höhe des medialen Augenwinkels, wo diese Arterie mit anderen ähnlichen Aesten zu-

sammenfliesst. Am unteren Kieferrande ist es möglich, diese Arterie gegen den Unterkieferknochen zu pressen und dadurch die Blutzufuhr zum Gesicht grösstentheils abzusperren. Der andere Zweig der äusseren Carotis, die sogen. oberflächliche Schläfenarterie (*A. temporalis superficialis*) ist dicht vor dem Ohr gelegen und dort sehr deutlich fühlbar: sie bildet die eigentliche Fortsetzung der Carotis nach aufwärts und theilt sich alsdann gewöhnlich in zwei Zweige, von denen der eine mehr die Gegend der Stirn, der andere diejenige der Seitenwand des Schädels versorgt. Die Blutzufuhr der Schläfenarterie kann dadurch abgeschnitten werden, dass dieselbe dicht vor dem Ohr gegen den Joehbogen angepresst wird. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass nicht selten die meisten Aeste der linken und der rechten Carotis durch quere Zweige mit einander in Verbindung stehen, so dass das Blut von der einen Seite des Kopfes auf die andere hinüberströmen kann.

b) Die Arterien der oberen Extremität.

Die Schlüsselbeinarterie (*A. subclavia*) zieht von ihrem Ursprung in einem aufwärts convexen Bogen nach seitwärts und ist weiterhin zwischen dem Schlüsselbein und der ersten Rippe gelegen. Von den zahlreichen Aesten dieser Arterie ist durch besondere Grösse die sogen. Wirbelarterie (*A. vertebralis*) ausgezeichnet, welche durch die Querfortsatz-Löcher sämtlicher Halswirbel senkrecht in die Höhe zieht und schliesslich sogar durch das Hinterhauptloch in die Schädelhöhle eindringt, um dort gemeinschaftlich mit der inneren Halsschlagader die Versorgung des Gehirns zu übernehmen. Nachdem die Schlüsselbeinarterie ausserdem noch eine Anzahl von Aesten für die untere Gegend des Halses und Nackens, die Brust und Schultermuskeln etc. abgegeben hat, tritt sie in die Achselhöhle hinein und wird hier als Achselarterie (*A. axillaris*) bezeichnet. Die letztere zieht alsdann an der medialen Seite des Oberarmes, in der Rinne zwischen dem zwei- und dreiköpfigen Muskel, weiter nach abwärts. Während dieser Strecke ihres Verlaufes führt sie den Namen Oberarmarterie (*A. brachialis*), bis sie sich schliesslich in der Ellenbeuge in zwei ziemlich gleich starke Endäste, die Speichenarterie (*A. radialis*) und die Ellenarterie (*A. ulnaris*) spaltet, welche beide an der Vorderseite des Unterarmes zur Hand nach abwärts ziehen (s. Fig. 69). Die Oberarmarterie ist an der medialen Seite

des Oberarmes überall bequem durch die Haut hindurchzufühlen und kann ebendasselbst gegen den Knochen angedrückt werden. Durch die Zweige der Achsel- und Oberarmarterie wird die Schulter und der ganze Arm mit Blut versorgt.

Die beiden vorhin erwähnten Endäste der Oberarmarterie, die Speichen- und Ellenarterie sind es, welche im Besonderen die Versorgung des Unterarmes und der Hand übernehmen. Die Ellenarterie (*A. ulnaris*) ist zunächst bedeckt von den oberflächlichen Beugemuskeln des Oberarmes und weiterhin vor der Elle gelegen. Am Handgelenk ist medial vom Erbsenbein ihr Pulsiren deutlich unter der Haut zu fühlen. In die Hohlhand übergetreten theilt sie sich alsdann in einen oberflächlichen und tiefen Ast, welche bogenförmig nach der Daumenseite hinüberziehen und mit den gleichnamigen Endästen der Speichenarterie zwei Gefässbogen, den oberflächlichen und den tiefen Hohlhandbogen bilden. Die Speichenarterie (*A. radialis*) ist zunächst, d. h. am oberen Ende des Unterarmes, ebenfalls von Muskeln bedeckt. Indem sie alsdann vor der Speiche nach abwärts zieht, tritt sie schliesslich so oberflächlich unter die Haut, dass man sie daselbst vor dem unteren Speichenende leicht hindurchfühlen kann. Hier in der Nähe des Handgelenkes wird diese Arterie ja auch bekanntlich von den Aerzten dazu benutzt, um die Schnelligkeit und sonstige Beschaffenheit des Pulses, d. h. der Herzthätigkeit, festzustellen. In die Hohlhand übergetreten theilt sich auch diese Arterie in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast, welche mit den gleichnamigen Aesten der Ellenarterie zusammenfliessen und die vorhin erwähnten beiden Gefässbogen bilden. Von diesen beiden Gefässbogen gehen endlich eine Anzahl von Aesten ab, welche die Finger versorgen.

Wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, versorgt somit die Schlüsselbeinarterie die gesammte obere Extremität. Wird nun die Schulter stark nach hinten gezogen, so wird dieses Blutgefäss zwischen dem Schlüsselbein und der ersten Rippe derart zusammengedrückt, dass der Blutzuffluss zu der oberen Extremität vollständig abgesperrt wird und man den Puls am Handgelenk nicht mehr fühlen kann. Wird dagegen die Oberarmarterie gegen das Oberarmbein gedrückt, so wird lediglich der Blutzuffluss zum Unterarm und der Hand abgesperrt. Ist also z. B. die Speichen- oder die Ellenarterie in der Nähe des Handgelenkes durchschnitten, so

wird man entweder die Schlüsselbein- oder die Oberarmarterie in der eben geschilderten Weise zusammendrücken müssen, um

eine Blutung zu verhindern. Wollte man dagegen nur eine von diesen beiden, also z. B. die Speichenarterie, oberhalb der Wunde gegen den Knochen pressen, so würde durch das andere Gefäß, also in diesem Falle durch die Ellenarterie und weiterhin durch die beiden in der Hohlhand gelegenen Gefäßbogen das Blut immerhin noch zur Wunde strömen können und dort in starkem Strahle hervorsprudeln. Derartige Verletzungen können nicht selten vorkommen, so z. B. wenn sich Jemand die Pulsadern durchschneidet oder mit der Hand in ein Fenster fällt.

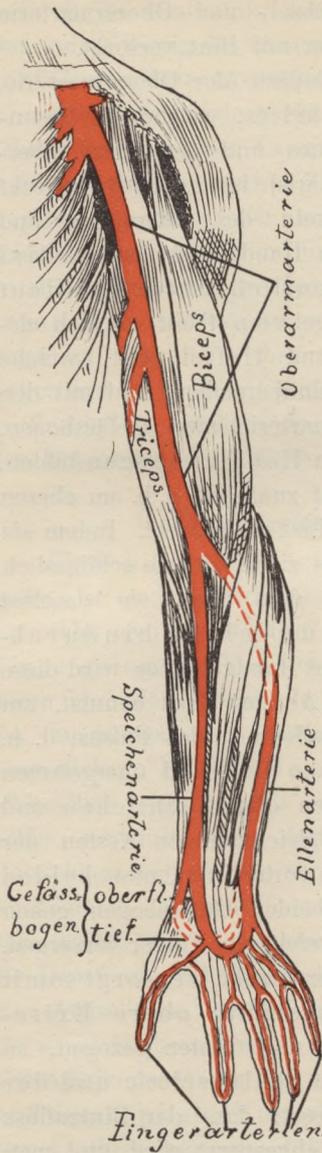


Fig. 69.
Die Arterien der oberen Extremität (in rother Farbe.)

c) Die Beckenarterien.

Die Beckenarterie (A. hypogastrica) oder innere Hüftarterie (A. iliaca interna) ist ein zwar nur kurzes, aber ziemlich starkes Gefäß, welches nach abwärts in das kleine Becken zieht und sich dort sehr bald in eine Anzahl von Aesten auflöst (s. Fig. 62 u. 67). Diese Aeste versorgen die innerhalb des Beckens gelegenen Eingeweide und die ausserhalb desselben befindlichen Weichtheile, so z. B. die Gegend des Gefäßes, indem sie zum Theil aus dem kleinen Becken wieder heraustreten. Von aussen ist diese Arterie natürlich ihrer tiefen Lage wegen nicht zugänglich.

d) Die Arterien der unteren Extremität.

Die äussere Hüftarterie (A. iliaca externa), der laterale Ast der gemeinen Hüftarterie, verläuft zunächst an der medialen

Seite des grossen Lendenmuskels bis unter das Poupart'sche Band hin-unter und gelangt alsdann zum Oberschenkel; während ihres Verlaufes an dem oberen Theil des letzteren wird sie demgemäss als Oberschenkelarterie (*A. femoralis*) bezeichnet. Die Oberschenkelarterie ist nun dicht unterhalb des Poupart'schen Bandes genau in der Mitte zwischen dem vorderen oberen Darmbeinhöcker und der Schoossfuge durchzufühlen und kann hier auch gegen den Knochen d. h. gegen den horizontalen Schoosbeinast angedrückt werden, sodass auf diese Weise der Blutzufluss zu dem ganzen Bein vollständig abgesperrt wird. Indem dieses Blutgefäss alsdann weiter in die Tiefe dringt, tritt dasselbe von der medialen Seite des Oberschenkelbeins in die Kniekehle hinein und wird hier als Kniekehlenarterie (*A. poplitea*) bezeichnet. Die Kniekehlenarterie ist jedoch sehr tief, nämlich dicht auf dem Knochen und der hinteren Wand der Gelenkkapsel gelegen, so dass sie durch die Haut nicht gefühlt werden kann. Etwa in der Höhe des Wadenbeinköpfchens theilt sich alsdann dieses Gefäss in zwei gleich starke Aeste, welche man als vordere und hintere Schienbeinarterie von einander unterschieden hat. Von diesen beiden Blutgefässen tritt die vordere Schienbeinarterie (*A. tibialis antica*) durch ein Loch am oberen Ende des Zwischenknochenbandes (s. Fig. 67) nach vorn und läuft alsdann an der Vorderfläche des ebengenannten Bandes zwischen den Streckmuskeln des Unterschenkels zum Fussrücken nach abwärts. Hier wird dieses Gefäss dann als Fussrücken-

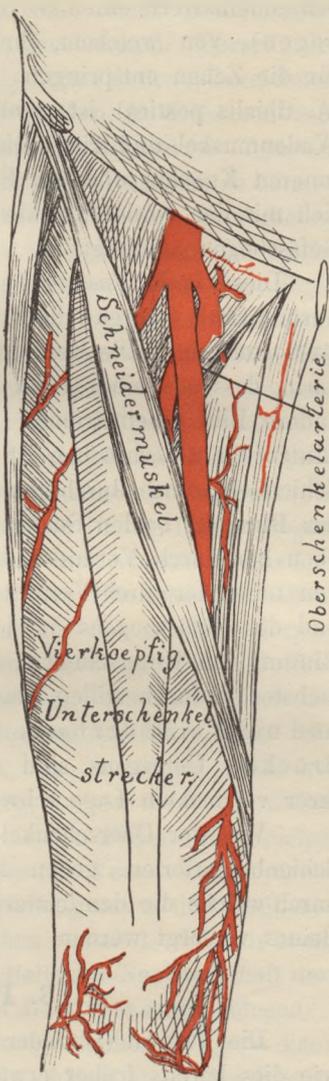


Fig. 70.

Die Oberschenkelarterie
(in rother Farbe).

arterie (*A. dorsalis pedis*) bezeichnet. Die letztere geht weiterhin zwischen dem ersten und zweiten Mittelfussknochen in die Fusssohle hinab und bildet daselbst mit dem Ende der hinteren Schienbeinarterie einen Gefässbogen (den sogen. Fusssohlenbogen), von welchem, ähnlich wie an der Hand, die Arterien für die Zehen entspringen. Die hintere Schienbeinarterie (*A. tibialis postica*) ist zunächst bedeckt von dem dreiköpfigen Wadenmuskel und tritt alsdann, etwa in der Mitte zwischen dem inneren Knöchel und der Ferse, in die Fusssohle über, wo sie sich mit der vorderen Schienbeinarterie zu dem eben erwähnten Gefässbogen vereinigt.

Dieser in der Fusssohle gelegene, arterielle Bogen ist jedoch nur einfach, während die Hohlhand bekanntlich zwei derartige Gefässbogen zeigt. Die Bedeutung des Fusssohlenbogens liegt darin, dass aus einer jeden der beiden Schienbeinarterien in die andere Blut hineinströmen kann, falls in einer derselben die Blutzufuhr unterbrochen ist. Wenn man sich z. B. die vordere Schienbeinarterie durchschnitten denkt, so muss in der Wunde das Blut aus beiden Schnittenden herausströmen, einerseits von oben her durch Vermittelung der Kniekehlarterie, andererseits von unten her durch Vermittelung der hinteren Schienbeinarterie und des Gefässbogens in der Fusssohle. Daher lässt sich eine Blutung am Unterschenkel oder Fuss am schnellsten und einfachsten dadurch stillen, dass man die Oberschenkelarterie und nicht eine der beiden Schienbeinarterien zusammendrückt. Uebrigens sind die Schienbeinarterien auch wegen ihrer versteckten Lage schwer aufzufinden.

Von der Oberschenkel-, der Kniekehlen- und den beiden Schienbeinarterien gehen natürlich zahlreiche Seitenäste ab, durch welche die den letzteren Gefässen nahegelegenen Theile des Beines versorgt werden.

3. Die Venen.

Die Venen (Blutadern) des menschlichen Körpers sind, wie dies bereits früher erwähnt wurde, erheblich dünnwandiger und weniger elastisch als die Arterien. Das Blut fliesst in denselben nur sehr langsam und kann sich sogar dem Gesetz der Schwere folgend, aber auch aus anderen Gründen stauen, sodass sie alsdann strotzend mit Blut gefüllt erscheinen. Dies geschieht z. B. beim Herabhängen des Armes, woher es kommt, dass man alsdann die Venen als bläuliche Stränge oder Netze am Hand-

rücken durch die Haut hindurchschimmern sieht. Ist aus irgend einem Grunde der Abfluss des Blutes nach dem Herzen dauernd behindert, so muss sich dasselbe in den Venen stauen und die letzteren können als Knoten oder stark geschlängelte Stränge unter der Haut sehr deutlich hervortreten. Derartig erweiterte Venen hat man als Krampfadern (Varicen) bezeichnet, weil es vorkommt, dass in Folge der starken, in denselben vorhandenen Blutstauung mitunter krampfartige Schmerzen eintreten. Auch können derartige Krampfadern aus demselben Grunde bersten und alsdann zu starken, jedoch meist nicht sehr gefährlichen Blutungen Veranlassung geben. Am häufigsten kommen solche Krampfadern am Bein, besonders am Unterschenkel, vor. Ihrer übermässigen Vergrösserung kann durch das Tragen von elastischen, mit Gummifäden durchwebten Strümpfen vorgebeugt werden. Die Venen sind es auch, welche angestochen werden, wenn Jemand zu Ader gelassen wird.

Die im menschlichen Körper vorhandenen Venen kann man in oberflächliche und tiefe eintheilen. Die oberflächlichen oder Hautvenen sind sämmtlich in der Haut gelegen, in welcher man sie als bläuliche Stränge von vielfach netzartiger Beschaffenheit durchschimmern sieht. Die bläuliche Beschaffenheit derselben rührt daher, dass in ihnen das aus den Körperorganen kommende, sauerstoffarme und in Folge dessen dunkle, bläulich rothe Blut enthalten ist, welches weiterhin durch das Herz und die Lungenarterien den Lungen zugeführt wird. Sie sind niemals von Arterien begleitet. Im Gegensatz dazu verlaufen die tiefen Venen durchweg neben den Arterien und führen deswegen auch in den meisten Fällen die gleichen Namen, wie die letzteren. Die grösseren Venen sind einfache Gefässstämme; dagegen werden alle mittelgrossen und kleineren Arterien von doppelten Venenstämmchen begleitet. Wo wir somit eine Arterie haben, sind in der unmittelbaren Nachbarschaft derselben entweder eine oder auch zwei Begleitvenen gelegen. •

Die sämmtlichen Venen des menschlichen Körpers kann man in vier grosse Systeme eintheilen, nämlich: 1) das System der oberen Hohlvene, 2) das System der unteren Hohlvene, 3) dasjenige der Pfortader oder Pfortvene und endlich 4) dasjenige der Lungenvenen.

1. Die obere Hohlvene (V.^{1]} cava superior) sammelt das

^{1]} V. bedeutet immer Vene, Vv. die Mehrzahl, also die Venen.

Blut aus der ganzen oberen Rumpfhälfte und führt dasselbe, dicht hinter dem rechten Brustbeinrande gelegen, dem rechten Vorhof des Herzens zu (s. Fig. 65).

2. Die untere Hohlvene (*V. cava inferior*) sammelt das Blut aus der ganzen unteren Rumpfhälfte: sie ist rechts von der Bauchaorta, dicht vor der Wirbelsäule, gelegen, durchbohrt das Zwerchfell und mündet alsdann in die hintere untere Wand des rechten Vorhofes ein.

3. Die Pfortader (*V. portae*) nimmt unter den Venen des menschlichen Körpers insofern eine besondere Stellung ein, als dieselbe das in ihr enthaltene Blut nicht zum Herzen, sondern zur Leber führt. Dieses Gefäss sammelt nämlich das Blut aus dem Magen und Darmkanal, aus der Milz und Bauchspeicheldrüse und zieht hierauf hinter dem Kopfe des letzteren Organs (s. Fig. 61) zur unteren Fläche der Leber hin, in welche es eindringt und in der es sich in immer feinere und feinere Aeste auflöst. Die letzteren gehen alsdann in die Lebercapillaren über. Aus den Lebercapillaren entwickeln sich wieder die sogen. Lebervenen, welche schliesslich mittelst mehrerer grösserer Stämme in die untere Hohlvene einmünden. Das Pfortaderblut gelangt also auf diese Weise ebenfalls in das letztere grosse Blutgefäss, nur muss es vorher die engen Wege der Lebercapillaren passiren. Das Blut in der Pfortader fliesst deshalb auch ausserordentlich langsam und hiermit steht im Einklang, dass Blutstauungen in der Leber, der Milz, dem Magen und Darmkanal keineswegs zu den Seltenheiten gehören.

4. Auch die vier Lungenvenen (*Vv. pulmonales*), zwei linke und zwei rechte, nehmen unter den Körpervenen insofern eine ganz besondere Stellung ein, als sie die einzigen Blutadern sind, welche hellrothes, d. h. also sauerstoffreiches Blut aus der Lunge zum Herzen führen. Die Lungenvenen sind verhältnismässig kurze Gefässe, welche nach ihrem Austritt aus der Lunge sogleich in den linken Vorhof des Herzens eintreten.

4. Die Lymphgefässe.

Die Lymphgefässe haben die Aufgabe, die in den Geweben des menschlichen Körpers enthaltene, aus den Haargefässen herausgesickerte Lymphe (s. S. 35) zu sammeln und wieder dem Venensysteme zuzuführen. Ueber die ersten Anfänge der Lymphgefässe in den Geweben ist noch verhältnis-

mässig wenig bekannt: nur das Eine weiss man, dass die ersten unter dem Mikroskop sichtbaren Anfänge derselben ebenso zart und dünnwandig wie die Blutcapillaren sind. Indem sie alsdann zu immer stärkeren Zweigen zusammenfliessen, werden sie dickwandiger, sodass sie in ihrem Aussehen kleinen Venen gleichen. Der grösste Lymphgefässstamm, der sogen. Milchbrustgang (Ductus thoracicus), hat die Dicke eines schwachen Federkiels und ist neben der Aorta in der Brusthöhle gelegen. Alle gröberen Lymphgefässstämme münden schliesslich in das System der oberen Hohlvene ein, deren Blut sich dann die in ihnen enthaltene Lymphe beimischt. Von den Blutgefässen unterscheiden sich die Lymphgefässe hauptsächlich dadurch, dass sie kein Blut, sondern die wasserhelle oder auch ab und zu etwas milchig getrübe Lymphe führen.

Während ihres Verlaufes zum Herzen sind die Lymphgefässe stellenweise durch die sogen. Lymphdrüsen (Glandulae lymphaticae) unterbrochen, d. h. erbsen- oder höchstens kleinbohngrosse Organe, durch welche somit die Lymphe auf ihrem Wege zum Herzen hindurchtreten muss (vgl. S. 22). Die Lymphdrüsen, oder wie man besser sagen sollte Lymphknoten, sind, wie dies bereits früher erwähnt wurde, Filtrationsapparate für die Lymphe, welche gewisse Stoffe längere Zeit zurückhalten können. Sind diese Stoffe schädlicher Natur, so kann es kommen, dass die Lymphdrüsen durch den Reiz derselben zur Anschwellung gebracht werden und sich mitunter sehr stark vergrössern. Wenn wir uns z. B. eine Hautwunde zuziehen, in welche Schmutz irgendwelcher Art hineingelangt, so werden diese unreinen Substanzen nach den nächstgelegenen Lymphdrüsen transportirt, welche alsdann anschwellen. Die Lymphdrüsen können auf diese Weise Kastanien- oder sogar Apfelgrösse erreichen und unter Umständen sogar vereitern, sodass der Eiter durch Einschnitte entleert werden muss. Dem Laien sind die Lymphdrüsen oder Lymphknoten gewöhnlich dadurch bekannt, dass dieselben bei scrophulösen Kindern ausserordentlich häufig stark anschwellen. Den Namen „Lymphdrüsen“ verdienen sie, wie bereits erwähnt wurde, eigentlich gar nicht, da sie keineswegs mit den echten Drüsen zu vergleichen sind (s. S. 15 u. 16), welche stets einen Ausführungsgang besitzen.

Im menschlichen Körper sind nun an sehr verschiedenen Stellen derartige Lymphdrüsen gelegen. Dem Laien am bekanntesten sind die Lymphdrüsen (Lymphknoten) der Achselhöhle, der Leistengegend und des Halses, welche so ober-

flächlich liegen, dass man dieselben in angeschwollenem Zustande als Knoten deutlich durch die Haut fühlen kann. Die Lymphdrüsen der Achselhöhle nehmen die Lymphgefäße der ganzen oberen Extremität, diejenigen der Leisten- (in der Gegend des Poupart'schen Bandes) die der ganzen unteren Extremität und zum Theil auch der äusseren Weichtheile des Beckens in sich auf. Die am Halse gelegenen Lymphdrüsen nehmen die Lymphgefäße des Halses und Kopfes in sich auf. Aus allen diesen Drüsen treten alsdann wiederum Lymphgefäßstämme heraus, welche schliesslich sämmtlich den Weg zur oberen Hohlvene einschlagen. Auch die Mandeln, welche wir bei der Beschreibung des Rachens kennen gelernt haben (s. S. 230) sind Lymphdrüsen, welche die Lymphgefäße der Rachenschleimhaut in sich aufnehmen. Daher kommt es auch, dass die Mandeln fast immer mehr oder weniger angeschwollen sind, wenn die Schleimhaut des Rachens entzündet ist.

5. Der Kreislauf des Blutes im menschlichen Körper.

Nachdem wir bereits früher den Verlauf der einzelnen Blutgefäße kennen gelernt haben, erübrigt es noch, sich klar zu machen, welchen Weg das bekanntlich in beständiger Bewegung befindliche Blut des menschlichen Körpers innerhalb seiner Gefäße nimmt. (s. Fig. 71.)

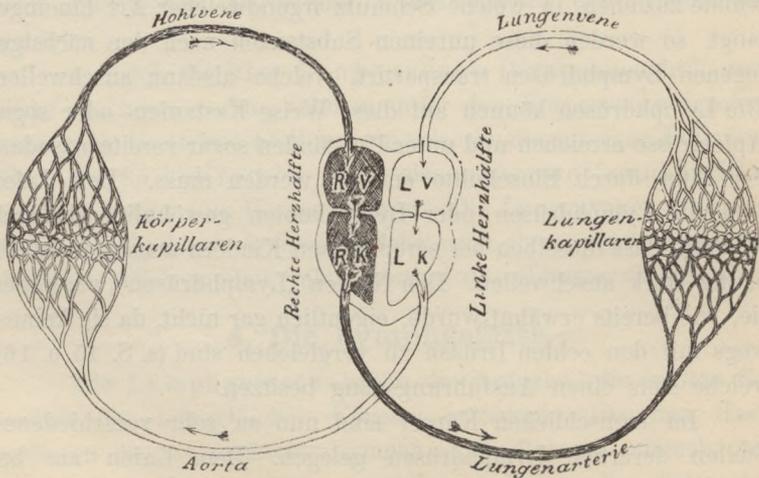


Fig. 71.

Der Kreislauf des Blutes im menschlichen Körper (schematisch dargestellt).

Gehen wir beispielsweise von der linken Herzkammer aus, so pumpt die letztere das in ihr befindliche sauerstoffreiche und somit hellrothe Blut zunächst in die Aorta hinein, durch deren Aeste es alsdann in alle Organe des menschlichen Körpers gelangt. Durch die Elastizität der eben erwähnten Arterienäste wird es weiterhin in die Haargefässe oder Capillaren dieser Organe hineingepresst. Hier findet nun eine Veränderung des Blutes in der Weise statt, dass die Zellen der verschiedenen Organe den Sauerstoff aus demselben an sich ziehen, ihn zu Kohlensäure verbrennen und dafür die letztere wiederum an das vorüberströmende Blut abgeben. Das auf diese Weise sauerstoffarme und kohlensäurereiche, daher auch dunkelrothe Blut der Körpercapillaren wird nun durch die zu den Systemen der beiden Hohlvenen gehörigen Blutadern wieder zum Herzen zurückgeführt, in dessen rechten Vorhof es einmündet. Aus dem rechten Vorhof fliesst es alsdann in die rechte Herzkammer, aus der letzteren in die Lungenarterie hinein, welche sich in der Lunge wiederum in feine Blutcapillaren auflöst. In den Lungencapillaren findet nun wiederum eine Restauration des dunkelrothen Lungenarterienblutes statt, indem das letztere aus der Athmungsluft Sauerstoff an sich zieht, während es zugleich an dieselbe seine Kohlensäure abgibt. Das solchergestalt hellroth gewordene, gewissermaassen aufgefrischte Blut wird nun wiederum durch die Lungenvenen zum Herzen zurücktransportirt, wo es in die linke Vorkammer einfliesst. Aus der linken Vorkammer gelangt es alsdann in die linke Kammer, aus der linken Kammer in die Aorta, durch deren Aeste es bis zu den Capillaren der verschiedensten Körperorgane hingeführt wird. Die Weiterbewegung des Blutes erfolgt alsdann von Neuem in derselben Weise, wie wir dies zu Anfang dieses Kapitels geschildert haben.

Wie wir aus dem Ebengesagten und der nebenstehenden Figur ersehen, ist es eigentlich falsch, von einem „Kreislauf“ des Blutes zu sprechen, da das letztere von irgend einem Körperorgan niemals zu derselben Herzhälfte zurückgeht, von welcher es zu dem betreffenden Organ hingelangt war. Viel richtiger wäre es, von einer Aichtertour zu sprechen, welche das Blut bei seinem Verlaufe einerseits durch die Lungen-, andererseits durch die Körpercapillaren umschreibt. Ebenso wenig ist es richtig, einen sogenannten kleinen oder Lungenkreislauf dem grossen oder Körperkreislauf gegenüber zu stellen, da weder

die zu den Körperorganen noch die zu den Lungen gehenden Blutgefäße ein besonderes System für sich darstellen.

XII. Das Nervensystem.

Das Nervensystem des menschlichen Körpers kann in drei Abschnitte, nämlich: 1) die Centralorgane, 2) die von den letzteren ausgehenden peripheren Nerven und 3) den sympathischen Nerven eingetheilt werden.

1. Die Centralorgane.

Zu den Centralorganen des Nervensystems werden das Gehirn und das Rückenmark gerechnet, von denen das erstere bekanntlich in der Schädelhöhle, das letztere in der Wirbelhöhle eingeschlossen ist. Beide Organe hängen durch das Hinterhauptloch ohne scharfe Grenze mit einander zusammen. Ihrem Bau nach bestehen dieselben aus zwei Substanzen, welche sich auf einem Durchschnitt schon durch die Farbe von einander unterscheiden und dementsprechend als graue oder weisse Substanz bezeichnet sind. Die graue Substanz ist nun dadurch ausgezeichnet, dass dieselbe eine Unzahl von sternförmigen Zellen, die sogen. Nervenzellen oder Ganglienzellen enthält (s. S. 27), welche zahlreiche Ausläufer besitzen. An diese Zellen ist nun die Entstehung aller seelischen (psychischen) Vorgänge, wie z. B. des Denkens, Wollens, Empfindens u. s. w. gebunden. Durch ihre Ausläufer hängen die Ganglienzellen einerseits unter einander zusammen, andererseits können diese Ausläufer auch in Nervenfasern übergelien, welche die Centralorgane des Nervensystems mit den übrigen Körperorganen in Verbindung setzen. Die weisse Substanz des Gehirns und Rückenmarkes wird dagegen gänzlich von derartigen Nervenfasern gebildet und besitzt keine Ganglienzellen, welche eine Eigenthümlichkeit der grauen Substanz sind. Was die Vertheilung der grauen und weissen Substanz in den beiden ebengenannten Organen betrifft, so nimmt die erstere im Gehirn die ganze Rinde, im Rückenmark dagegen mehr die Achse des Organes ein. Im Gegensatz dazu ist die weisse Substanz beim Gehirn mehr in den centralen Partien, beim Rückenmark in der Peripherie gelegen.

a) Das Gehirn.

Das menschliche Gehirn wird nun in drei Hauptabschnitte eingetheilt, nämlich: 1) das Grosshirn (Cerebrum), 2) das Kleinhirn (Cerebellum) und 3) den Hirnstock oder Hirnstamm (Truncus).

1. Das Grosshirn bildet, wenigstens beim Menschen, die Hauptmasse des Gehirns: es ist der Sitz der Intelligenz, sowie der Ort, wo die Sinnesempfindungen und Willensimpulse entstehen. Je höher irgend eine Thierklasse in geistiger Beziehung steht, desto stärker ist bei derselben das Grosshirn entwickelt, während im Gegensatz dazu bei den niedersten Wirbelthieren dasselbe äusserst winzig erscheint. Der Sitz der seelischen Funktionen ist dabei die graue Hirnrinde: an der letzteren hat man auch in neuerer Zeit bestimmte, umschriebene Bezirke entdeckt, welche der Entstehungsort gewisser geistiger Thätigkeiten sind. So giebt es z. B. an der Hirnoberfläche eine bestimmte Stelle, welche man als Sprachcentrum bezeichnet hat, weil nach deren Zerstörung die Sprachfähigkeit vollständig aufhört. In gleicher Weise hat man z. B. auch ein Centrum für das Sehen, ferner für die Muskeln der oberen und für diejenigen der unteren Extremität aufgefunden.

Durch einen tiefen Einschnitt wird das Grosshirn in eine linke und eine rechte Hälfte getheilt, welche man als rechte und linke Grosshirnhemisphäre bezeichnet. In Bezug auf die Thätigkeit der beiden Hemisphären sei die eigenthümliche Thatsache erwähnt, dass die linke Hemisphäre der rechten Körperhälfte, die rechte Hemisphäre umgekehrt der linken Körperhälfte entspricht. Bei linkshändigen Leuten ist dem zu Folge die rechte Hirnhälfte stärker entwickelt. Beide Hemisphären sind übrigens durch den vorhin erwähnten Einschnitt keineswegs vollständig von einander getrennt, sondern zwischen ihnen existirt eine horizontal gelegene quere Verbindungsbrücke, welche aus Querfasern besteht, die die linke und rechte Hälfte mit einander verbinden. Diese Verbindungsbrücke hat man als Grosshirnbalken bezeichnet (s. Fig. 56). Ihr Vorhandensein erklärt die Thatsache, dass die linke und die rechte Hirnhälfte gleichzeitig funktionieren können. Auf das Vorhandensein der Balkenfasern ist es aber auch zurückzuführen, dass, wenn ein Theil der einen Hirnhälfte zerstört ist, nach einiger Zeit die gesunde Hirnhälfte die Thätigkeit der zerstörten Partie übernimmt und der betreffende Mensch wieder annähernd so viel leisten kann, als wenn sein

ganzes Gehirn noch völlig gesund wäre. Die Oberfläche einer jeden Hirnhemisphäre zeigt eine grosse Anzahl von Furchen, zwischen denen gewundene Erhabenheiten verlaufen. Diese Erhabenheiten hat man als Hirnwindungen bezeichnet (s. ebenfalls die mediale Hirnfläche in Fig. 56).

2. Das Kleinhirn besteht, ebenso wie das Grosshirn, aus zwei Hemisphären, welche indessen nicht durch einen tiefen Einschnitt, sondern nur durch eine seichte Furche gegen einander abgegrenzt sind. Auch an seiner Oberfläche sind eine Anzahl von allerdings mehr gradlinigen Furchen gelegen, zwischen denen sich alsdann die Kleinhirnwindungen befinden. Das Kleinhirn ist der Sitz der sogen. Coordinationscentren, d. h. es besitzt einen gewissen Einfluss auf das Zustandekommen der complicirteren Bewegungen, bei denen nicht allein einzelne Muskelgruppen für sich, sondern in Verbindung mit einander in Thätigkeit treten.

3. Der Hirnstock bildet gewissermaassen die Verbindung zwischen Gross- und Kleinhirn und dem Rückenmarke, in welches er sich nach abwärts hin fortsetzt. Sein unterster Abschnitt, welcher sich an das Rückenmark anschliesst, wird als verlängertes Rückenmark (*Medulla oblongata*) bezeichnet (s. Fig. 56). Der Hirnstock enthält im Wesentlichen die Leitungsbahnen, welche vom Gehirn zum Rückenmark nach abwärts steigen. Indessen sind auch in diesem Theile des Gehirns verschiedene Anhäufungen von Ganglienzellen, also Nervencentren, gelegen. So befindet sich z. B. im verlängerten Rückenmark das sogen. Athmungscentrum, d. h. derjenige Ort, von welchem die Athmungsbewegungen beeinflusst werden. Wird diese Stelle durch irgend eine Verletzung getroffen (wie z. B. bei einem Stich zwischen das Hinterhauptbein und den I. Halswirbel) so hören sofort sämtliche Athembewegungen auf und der Mensch muss in Folge dessen durch Erstickung zu Grunde gehen.

b) Das Rückenmark.

Das Rückenmark (*Medulla spinalis*) bildet einen cylindrischen Strang, welcher etwa bis zum oberen Theil der Lendenwirbelsäule nach abwärts reicht und sich dann gänzlich in dicke Nervenstränge auflöst. In der weissen Substanz desselben findet sich ein Theil derjenigen Nervenfasern wieder, welche vom Grosshirn und Kleinhirn durch den Hirnstock und weiterhin durch das Rückenmark nach abwärts laufen,

um schliesslich aus dem Rückenmark in Gestalt von Nervensträngen wieder herauszutreten. Ausserdem finden sich aber in der grauen Substanz des Rückenmarkes auch noch Ganglienzellen vor, welche die sogen. Reflexbewegungen vermitteln. Unter einem Reflex verstehen wir eine jede Bewegung, welche ohne unseren Willen erfolgt, wenn irgend ein Reiz auf eine Stelle unseres Körpers einwirkt. Wenn wir z. B. in das helle Sonnenlicht sehen, so zieht sich jedesmal unsere Pupille eng zusammen; wenn uns jemand in den Arm sticht, so erfolgt in demselben Moment eine Zuckung des betreffenden Gliedes, welche wir in keiner Weise beabsichtigt haben. In beiden Fällen handelt es sich um Reflexbewegungen, welche sich im Rückenmark abspielen, ohne dass dabei das Grosshirn betheiligt ist. Dies geht wohl am besten aus der Thatsache hervor, dass ein geköpfter Frosch, wenn man denselben mit einer Pincette kneift, trotz seiner Hirnlosigkeit den Versuch macht, die Pincette mit dem gesunden Bein hinwegzustreifen, oder sich durch Sprünge zu retten versucht.

Das Gehirn ist eingehüllt in verschiedene, aus mehr oder minder festem Bindegewebe bestehende Häute, welche man als harte Hirnhaut, Spinnwebenhaut und weiche Hirnhaut unterschieden hat. Von diesen ist die harte Hirnhaut am stärksten und mit der Innenfläche der Schädelknochen überall fest verwachsen. Die anderen beiden Häute sind bedeutend dünner und zarter und mit der Oberfläche des Gehirns verbunden. Die drei Hirnhäute setzen sich auch in den Wirbelkanal fort, um dort das Rückenmark in derselben Weise zu umhüllen.

2. Die peripherischen Nerven.

Wie dies in dem vorigen Capitel geschildert worden ist, gehen die Ausläufer der Ganglienzellen zum Theil in Nervenfasern über, welche zunächst die weisse Substanz des Gehirns und Rückenmarks durchziehen. An gewissen Stellen auf der Oberfläche der letzteren Organe treten diese Nervenfasern alsdann hervor, nachdem sie sich vorher zu gröberen oder feineren Strängen vereinigt haben. Diejenigen Nerven nun, welche vom Gehirn aus durch die Schädelkapsel nach aussen ziehen, hat man als Hirnnerven (cerebrale Nerven) diejenigen, welche aus dem Rückenmark austreten und dann durch die Zwischenwirbellocher ihren Weg nehmen, als Rückenmarksnerven (spinale Nerven) bezeichnet. Die Dicke dieser Nerven ist ziemlich ver-

schieden, da die dünnsten kaum den Umfang einer Stricknadel erreichen, während z. B. die Aeste der Kreuzbeinnerven die Dicke eines kleinen Fingers erreichen können.

a) Die Hirnnerven.

Die Hirnnerven bilden zwölf Paare, welche sämtlich durch Oeffnungen in der Schädelbasis die Schädelhöhle verlassen. Von diesen Nerven werden nun zunächst vier Sinne, nämlich: das Geruchsorgan, das Sehorgan (mit Einschluss der Augen-

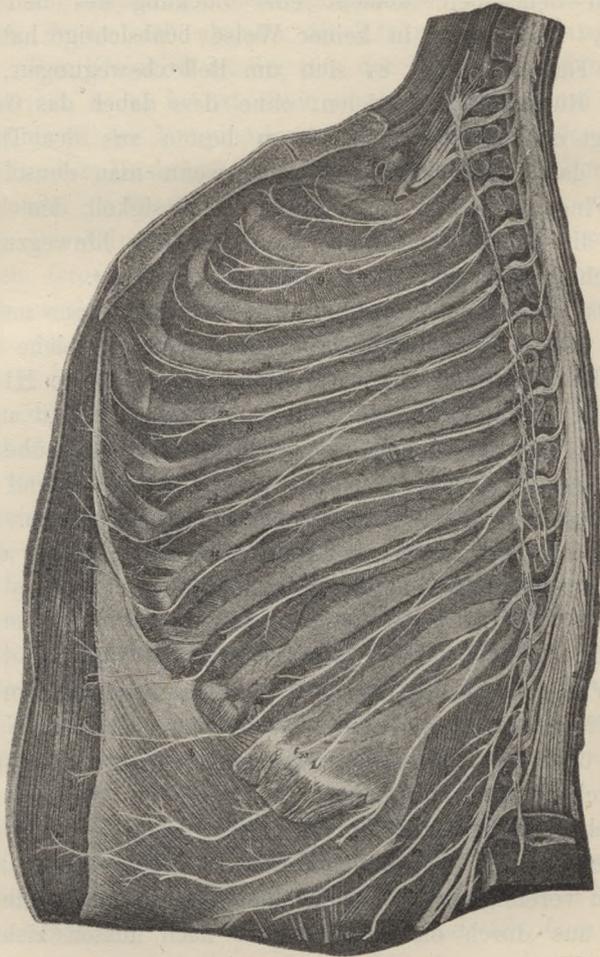


Fig. 72.

Die Nerven der rechten Brust- u. Bauchwand von innen gesehen (nach Ruedinger). Man sieht hinten das Rückenmark, von dem nach vorn die Rückenmarksnerven ausgehen. Dicht vor der Wirbelsäule, dem Rückenmark parallel, zieht der Grenzstrang des rechtsseitigen Sympathicus nach abwärts, an welchem man knötchenartige Anschwellungen (die Ganglien) wahrnimmt.

muskeln), das Gehörorgan, endlich das Geschmacksorgan (nebst den Zungenmuskeln) versorgt. Ein anderer Hirnnerv, welcher, wegen seiner Theilung in drei ziemlich gleich starke Aeste, auch Drillingsnerv (*N. trigeminus*) bezeichnet wird, giebt die sensiblen Zweige (Gefühlsnervenzweige) für das ganze Gesicht und den grössten Theil des Kopfes ab. Auch sämtliche Gesichtsmuskeln, sowie der Kopfhalter und der Kappenmuskel werden von den Hirnnerven versorgt. Den weitesten Weg nach abwärts macht der sogen. herumschweifende Nerv (*N. vagus*), welcher den Kehlkopf, die Luftröhre, die Lungen und das Herz, aber zugleich auch den Schlund, die Speiseröhre und den Magen mit Zweigen versieht.

b) Die Rückenmarksnerven.

Die Rückenmarksnerven bilden 31 Paare, welche durch die Zwischenwirbellöcher ihren Weg nach auswärts nehmen (s. Fig. 72). Durch dieselben wird der ganze übrige Körper insbesondere auch die obere und die untere Extremität mit Gefühls- und Bewegungsnerven versorgt. Ein Theil der Rückenmarksnerven bildet bei seinem Austritt aus dem Wirbelkanal erst grobmaschige Geflechte (*Plexus*), von denen dann erst gröbere und weiterhin feinere Aeste abgehen. Die beiden stärksten Nervengeflechte dieser Art werden als das Armnervengeflecht (*Plexus brachialis*) und das Kreuzbeinnervengeflecht (*Plexus sacralis* oder *ischiadicus*) bezeichnet. Das Armnervengeflecht ist neben der Schlüsselbeinarterie, das Kreuzbeingeflecht vor dem Kreuzbein gelegen. Von dem letzteren Geflecht geht der stärkste Nerv des menschlichen Körpers, der Sitzbeinnerv (*N. ischiadicus*), ab, welcher von der Gesässgegend nach der Kniekehle und dem Unterschenkel hinzieht und dadurch eine gewisse Berühmtheit erlangt hat, dass er sehr häufig der Sitz von unangenehmen Schmerzen ist.

3. Der sympathische Nerv.

Eine eigenthümliche Sonderstellung nimmt der sogen. sympathische Nerv (*N. sympathicus*) ein, insofern derselbe zwar aus zahlreichen Nervenfasern zusammengesetzt ist, aber auch ebenso zahlreiche Ganglienzellen enthält. Aus diesem Grunde kann man ihn auch zu den nervösen Centralorganen rechnen. Der *Sympathicus* bildet einen etwa bindfadendicken Strang, welcher sich vom ersten Halswirbel bis zum Steissbein

erstreckt und zu beiden Seiten der Wirbelkörper gelegen ist (Fig. 72). Dieser Strang zeigt eine Anzahl von Anschwellungen (Ganglien), deren Zahl, mit Ausnahme der Halsgegend, ungefähr der Zahl der Wirbel entspricht. In diesen Anschwellungen sind die vorhin erwähnten Ganglienzellen gelegen.

Der sympathische Nerv steht nun einerseits durch feine Zweige mit dem Gehirn und Rückenmark in Verbindung andererseits giebt er eine grosse Anzahl von feinen Aesten zu den nahegelegenen grossen Blutgefässen ab, welche die letzteren in Form von Geflechten umspinnen. Mittelst der verschiedenen Blutgefässäste gelangen dann die sympathischen Fasern in alle Körperorgane hinein, welche überhaupt Blutgefässe führen.

Die Bedeutung der sympathischen Nervenfasern liegt darin, dass sie die gesammte glatte Musculatur des menschlichen Körpers versorgen, von welcher wir bekanntlich wissen, dass sie sich ohne unseren Willen, also unwillkürlich, zusammenzieht. In erster Linie handelt es sich hierbei um die glatten Muskelfasern in der Wand der Blutgefässe, in deren Begleitung, wie erwähnt, die sympathischen Fasern meistens verlaufen. Indessen giebt es auch in anderen Organen, z. B. in der Wand des Magens und des Darmkanales, starke Anhäufungen von glatten Muskelfasern, welche in diesem Falle dazu dienen, die aufgenommenen Speisen weiterzubewegen. Auch die Iris (Regenbogenhaut) des Auges besitzt derartige glatte Muskelfasern, welche bei ihrer Zusammenziehung die Pupille verengern. Alle die ebengenannten und sonst noch im Körper vorkommenden glatten Muskelzellen stehen nun gewissermaassen unter dem Einfluss des Sympathicus, welcher dieselben freilich dirigirt, ohne dass wir ein Bewusstsein davon haben. Da übrigens der Sympathicus auch mit dem Gehirn und Rückenmark durch feine Fäden zusammenhängt, wird es erklärlich, warum die letzteren Organe unter Umständen einen gewissen Einfluss auf die Zusammenziehungen der glatten Musculatur besitzen. So kommt es z. B., dass sich bei Schreck oder Furcht die glatten Muskelfasern in unserer Haut zusammenziehen, d. h. dass die Haut blass wird. Aus demselben Grunde kann sich auch bei Aufregungen aller Art die Musculatur unseres Magens und Darmkanales krampfhaft zusammenziehen.

4. Die Pflege des Nervensystems.

Die statistischen Erhebungen haben aufs Unwiderleglichste dargethan, dass in allen civilisirten Ländern, hier mehr dort weniger, die Zahl der Geisteskranken in den letzten Jahrzehnten stetig zugenommen hat, und zwar in bedeutend höherem Grade, als dies der zunehmenden Bevölkerungsziffer entsprechen müsste. Schwarzseher haben hieraus sogar den Schluss gezogen, dass, ein gleiches Fortschreiten dieser Krankheiten vorausgesetzt, in absehbarer Zeit, vielleicht nach Jahrhunderten, die Mehrzahl aller existirenden Menschen geisteskrank sein müsse, während sich nur noch ein kleiner Theil seiner gesunden Verstandeskkräfte erfreuen würde. In noch viel höherem Grade als die Geisteskrankheiten haben aber, namentlich bei den besser situirten Ständen, die sogen. Nervenkrankheiten — von der einfachen Nervosität an bis zur Hysterie oder Epilepsie — zugenommen. Nicht ganz mit Unrecht wird behauptet, dass unter den Frauen der oberen Stände etwa 80 % in grösserem oder geringerem Grade nervös seien. Wenn dies nun vielleicht auch übertrieben sein mag, so ist die statistisch nachgewiesene Zunahme der Geistes- und Nervenkrankheiten immerhin gross genug, um zu einer ernsten Erörterung der Frage zu veranlassen, wie man diesem, die Gesundheit unseres ganzen Volkes so schwer bedrohenden Feinde in ernstlichster Weise entgegentreten kann.

Hierbei ist nun in erster Linie zu betonen, dass sich bei der überwiegenden Mehrzahl der nerven- oder geisteskranken Personen eine ererbte Anlage vorfindet, welche meistens von den Eltern oder Grosseitern her stammt. In selteneren Fällen mag auch noch ein Rückschlag auf eine frühere Generation vorkommen. Interessant ist dabei, dass sich insofern ein eigenthümlicher Zusammenhang zwischen den Nerven- und den eigentlichen Geisteskrankheiten herausgestellt hat, als z. B. die Kinder eines geisteskranken Menschen vielleicht nur stark nervös sein können, während seine Enkel wiederum irgendwelche geistigen Abnormitäten in ausgesprochener Weise zeigen können. Ein äusserst enger Zusammenhang hat sich ferner zwischen diesen Krankheiten einerseits und dem gewohnheitsmässigen Trinken sowie dem Verbrecherthum andererseits nachweisen lassen. Bei einer englischen Frau, welche dem Trunk unrettbar verfallen war, war man in der Lage, deren Nachkommenschaft, im Ganzen etwa 100 Personen, bis in die vierte und fünfte Generation

hinein verfolgen zu können. Es konnte festgestellt werden, dass von diesen Nachkommen nahezu die Hälfte gerichtlich bestraft worden war, ein anderer grosser Theil in Irrenhäusern endete und nur ein geringer Prozentsatz als einigermaassen normal bezeichnet werden konnte. In der That ist es keine vereinzelte Beobachtung, sondern eine häufig constatirte Erfahrung, dass Gewohnheitsäufser und nervöse Leute von Geisteskranken abstammen oder geistig abnorm veranlagte Kinder erzeugen. Neben diesen auf eine ererbte Anlage zurückführbaren Fällen giebt es aber immer noch eine ganze Anzahl von nervösen oder geisteskranken Personen, bei denen man nicht im Stande ist, die Erblichkeit ihrer Leiden von irgend welchen Vorfahren nachzuweisen. Allerdings darf hierbei nicht vergessen werden, dass es auch eine ganze Anzahl von Personen giebt, welche wohl eine besondere Veranlagung für diese oder jene Krankheit in sich tragen, bei denen die letztere aber dennoch nicht zum Ausbruch kommt, weil sie durch keine besonderen Schädlichkeiten hervorgerufen wurde. So beobachtet man in der That auch nicht selten, dass bisher blühend gesunde und scheinbar durchaus kräftige Personen plötzlich anfangen, vorübergehend nervös zu werden oder sogar sich ein dauerndes Nervenleiden zuziehen, wenn sie z. B. nach irgend einer erschöpfenden Krankheit ihrem Organismus nicht die nöthige Ruhe gegönnt, sondern sich zu früh in aufreibende Arbeiten gestürzt haben. Die vielleicht ursprünglich vorhandene Anlage zur Nervosität ist in diesem Falle erst nach der überstandenen Krankheit hervorgetreten.

Wie macht man es nun, um sich und seine Kinder vor Störungen oder Erkrankungen des Nervensystems zu bewahren, ganz gleich ob eine erbliche Anlage zu den letzteren vorhanden oder auch wenn sich dieselbe nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen ist? Die Antwort lässt sich ganz kurz darin zusammenfassen, dass die Nerven- und Geisteskrankheiten wohl allmählich im Laufe der Jahrhunderte auf eine immer bescheidenere Zahl zurücksinken würden, wenn die Menschen eine vernünftige, mässige und naturgemässe Lebensweise führen, sich vor übermässigen Aufregungen jeder Art hüten und alle diejenigen Reizmittel vermeiden wollten, welche erfahrungsgemäss einen Einfluss auf das Nervensystem haben. Hierzu ist allerdings wenig Aussicht vorhanden, da grade die geistig vielbeschäftigten Menschen, d. h. diejenigen, welche den ebenerwähnten Erkrankungen am meisten

ausgesetzt sind, auch am häufigsten geistige Aufregungen durchzumachen haben und am wenigsten geneigt sein werden, auf die soeben erwähnten Reizmittel zu verzichten, welche ihrem Nervensystem immer wieder neue Anregung bringen müssen. Nichtsdestoweniger lässt sich doch mancherlei auch schon in früher Jugend thun, um Menschen mit gesunden Nerven heranzuziehen und die auch im späteren Leben gegen die mannigfachen auf das Nervensystem einwirkenden Schädlichkeiten widerstandsfähig zu machen.

In Bezug hierauf muss zunächst hervorgehoben werden, dass schon eine unzweckmässige Ernährung in den ersten beiden Lebensjahren den Grund zu einer Nervosität legen kann, welche sich oft genug durch das ganze spätere Leben nicht mehr verliert. Kinder, welche z. B. mit der Flasche aufgezogen werden, bekommen sehr häufig schwerverdauliche oder für sie sogar direkt schädliche Milch zu trinken. Solche an Verdauungstörungen leidenden Kinder pflegen alsdann sehr unruhig zu sein, viel zu schreien und ihren Eltern überhaupt viel Plage zu machen. Auch Krampfanfälle können eine sehr häufige Folge derartiger Ernährungstörungen sein. Dagegen pflegt das mit einer zweckmässigen und bekömmlichen Nahrung aufgezogene Kind mit Appetit zu trinken und ausgezeichnet zu schlafen, ohne seiner Umgebung durch stetes Schreien und Weinen lästig zu fallen. Werden die Kinder sodann etwas grösser, so wird zunächst von den meisten Eltern in der Beziehung gesündigt, dass ihnen die letzteren dieselbe stark gewürzte und gepfefferte Nahrung geben, welche sie selbst geniessen. Die meisten dieser Gewürze sind aber nicht allein zur Anreizung des Geschmackes, sondern auch des Nervensystems geeignet. Als vollständig verwerflich muss es fernerhin bezeichnet werden, wenn die Kinder schon frühzeitig alkoholische Getränke, wie z. B. Wein oder Bier, zu trinken bekommen, da ganz unzweifelhaft diese Genussmittel, welche der Erwachsene ohne Schaden verträgt, auf das Nervensystem der Kinder einen äusserst schädlichen Einfluss äussern. Auch dass die Kinder frühzeitig und häufig in Gesellschaften, Theater u. dergl. mitgenommen werden, muss als durchaus verwerflich bezeichnet werden, da die vielen neuen Eindrücke bei solchen Gelegenheiten den Geist der Kinder ungenügend aufregen, so dass sie hinterher oft noch für längere Zeit, selbst während des Schlafes, keine Ruhe geniessen.

Tritt alsdann das schulpflichtige Alter ein, so beginnen

für die Kinder eine Menge von geistigen Arbeiten, denen die weniger Begabten und Schwächlichen oft genug nicht genügen können, ohne dass die gesunde Entwicklung ihres Körpers beeinträchtigt wird. Unzweifelhaft werden in unseren Schulen im Allgemeinen an die Leistungsfähigkeit der Kinder viel zu hohe Anforderungen gestellt. Wäre die geistige Thätigkeit der Kinder mit den eigentlichen Schulstunden beendet, so liesse sich gegen das gegenwärtige Unterrichtssystem nichts sagen — aber nach Beendigung der Schulstunden kommen ja noch die häuslichen Arbeiten an die Reihe, welche den Kindern meist in solcher Menge aufgebürdet werden, dass dieselben kaum zu ihrer körperlichen Erholung irgend welche freie Zeit übrig haben. Wenn ein Kind ausser seinen sechs Schulstunden täglich noch zwei Stunden geistig zu Hause zu arbeiten hat, so wäre damit das äusserste Maass dessen gekennzeichnet, was man billigerweise von einem noch in der Entwicklung begriffenen Organismus verlangen kann. Wenn jedoch nach dem eigenen Zugeständnis der Lehrer, Schüler der oberen Gymnasialklassen oder ältere Mädchen allein mit 33 und mehr häuslichen Arbeitstunden in der Woche belastet sind, so muss man wohl sagen, dass sich die Leiter solcher Anstalten an der Gesundheit ihrer Zöglinge versündigen. Was nun die Erholung betrifft, so muss vom hygienischen Standpunkt aus die Anforderung gestellt werden, dass ein jedes Kind von Seiten der Schule gezwungen werden sollte, nicht, wie bisher üblich, zwei Stunden in der Woche, sondern wenn möglich täglich zwei Stunden körperlichen Leibesübungen zu widmen. Die letzteren brauchten keineswegs immer aus Turnübungen bestehen, sondern auch Spaziergänge, Spiele im Freien etc. würden diesem Zwecke vollauf entsprechen. Denjenigen Stockpädagogen, denen dies etwa zu viel erscheinen mag, möge nur gesagt sein, dass die englische Schuljugend sich täglich nicht nur zwei, sondern sogar 4—5 Stunden im Freien bewegt und schliesslich doch auch, wenn auch etwas langsamer, zu demselben Bildungsgrade gelangt, wie ihn der Deutsche der besseren Stände besitzt. Auch das ist besonders wichtig, dass den Kindern während der Schulpausen, welche vom hygienischen Standpunkte aus leider noch immer viel zu kurz ausfallen, die nötige Gelegenheit gegeben ist, sich im Freien umherzutummeln und wenn möglich durch gymnastische Uebungen ihren stockenden Blutkreislauf wieder in Gang zu bringen. Die Zeit für alle diese Anforderungen würde sich vielleicht schon dann gewinnen

lassen, wenn man darauf verzichten wollte, den Kindern eine Menge von überflüssigem Gedächtniskram einzutrichtern, welchen der Schüler doch erfahrungsgemäss kaum ein Jahr nach seinem Abgang von der Schule vollständig ins Meer der Vergessenheit gesenkt hat. Wenn dies aber von Seiten der Pädagogen durchaus für unmöglich erklärt wird, so bleibt vom hygienischen Standpunkt aus nur die Alternative übrig, dass auf jeder Schule einige Klassen mehr eingerichtet werden und die Schüler dann allerdings die Anstalt einige Jahre später verlassen. Hierdurch würde sich vielleicht auch der übermässige Zudrang zum Studium, über welchen so sehr geklagt wird, am besten beschränken. Kommen die Kinder in das geschlechtsreife Alter d. h. zwischen dem 12.—16. Lebensjahre, so ist ganz besonders bei den Mädchen dafür Sorge zu tragen, dass dieselben nicht mit geistigen Arbeiten überbürdet werden und viel Gelegenheit zum Aufenthalt in frischer Luft erhalten. Grade in diesem Alter wird der Grund zu mancher Frauen- oder Nervenkrankheit gelegt, welche später vielleicht das Lebensglück des betreffenden Individuums untergräbt. Die Knaben sind in diesem Alter ganz besonders vor dem vorzeitigen Genuss von geistigen Getränken und dem Tabakrauchen zu bewahren. Ueberhaupt sollte man das Rauchen und Kneipen unter keinen Umständen einem jungen Menschen gestatten, bevor derselbe völlig ausgewachsen und körperlich entwickelt ist, d. h. also ungefähr das achtzehnte Lebensjahr erreicht hat. Das beste Gegenmittel gegen vorzeitige Gelüste dieser Art ist es, wenn es gelingt, die Knaben für irgend einen körperlichen Sport zu interessiren.

Auf der Universität sündigt wiederum ein grosser Theil der deutschen Studenten dadurch gegen ihr Nervensystem, dass sie aus dem Biertrinken, zum Theil auch aus dem Tabakrauchen, gradezu einen Sport machen, während ihnen Niemand diese Genüsse, im vernünftigen Maasse als Anregungsmittel durchgekostet, missgönnen würde. In den ersten Semestern werden die Studien vernachlässigt, um dann kurz vor dem Examen mit grosser Intensität und im Uebermaass wieder aufgenommen zu werden, was natürlich nur auf Kosten des vielleicht bereits zerrütteten Nervensystems geschehen kann. Mit verdorbenen Verdauungsorganen und ruinirten Nerven tritt schliesslich der flotte Studio in sein Amt, um, wenn er Carriere machen will, alsdann zu seinem Schrecken zu erfahren, dass er überhaupt noch gar nicht geistig zu arbeiten gelernt hat. So kommt es denn, dass

auf tausend Geistesarbeiter immer drei Geistesranke kommen, während beispielsweise Dienstboten und Tagelöhner 1,5, Kaufleute und Krämer sogar nur 0,5 Geistesranke unter tausend Personen zeigen. Einen ausserordentlich hohen Prozentsatz an Gemüthsranke (10 auf 1000) zeigen unter den geistig Beschäftigten die Künstler, Poeten und Schauspieler, bei denen allerdings neben der geistigen Arbeit zum Theil auch die unregelmässige Lebensweise und die stete Sorge um den Erfolg, zum Theil die Ungewissheit betreffs ihrer Existenz dazu beitragen, um ihr Nervensystem zu zerrütten.

Wie gross nun aber auch die Gefahren übermässiger Geistesarbeit für den Menschen sind — ganz besonders dann, wenn sie durch keinerlei längere Erholungspausen und körperliche Muskelarbeit unterbrochen wird, so giebt es doch auch für den Erwachsenen noch eine ganze Menge von anderen Einflüssen, welche bei dauernder und übermässiger Einwirkung sein Nervensystem schwer schädigen. Die Schädlichkeit des Alkohols und des Tabaks ist schon in dem vorhergehenden und in früheren Kapiteln zur Genüge beleuchtet worden. Indessen auch der Kaffee und Thee können das Nervensystem arg angreifen, wenn sie in zu grossen Massen consumirt werden. Den Kaffee sollte man ganz besonders nervösen Damen völlig entziehen. Unschuldiger ist der Thee: indessen sind unter den englischen Temperenzlern, welche bekanntlich jedes alkoholhaltige Getränk meiden und durchaus verabscheuungswürdig finden, schon Vergiftungen durch übermässigen Theegenuss vorgekommen. Dass ferner Ausschweifungen und geistige Aufregungen jeder Art das Nervensystem schädigen ist selbstverständlich. Zu den Aufregungen schädlicher Natur gehört es z. B. auch, wenn es den Mädchen in gar zu junglichem Alter d. h. vor dem vollendeten 17. Lebensjahre erlaubt wird, zu viel Balle und anderweitige Vergnügungen mitzumachen. Die erschöpften, müden, blassen Gesichter so vieler Grossstädterinnen am Ende der Wintersaison zeigen wohl mehr als Worte, wie sehr ihre Nerven unter der geselligen Hetzjagd gelitten haben. Der üble Einfluss des Corsettes auf das Nervensystem ist bereits anderen Ortes (s. S. 74) zur Genüge erläutert worden. Endlich muss noch betont werden, dass auch übermässige oder lange fortgesetzte Wärmeentziehungen, wie z. B. durch übertrieben ausgedehnte Bäder in der See oder unter der Brause, auch in hohem Grade dazu dienen können, das Nervensystem

anzugreifen. Denselben Effekt würde man allerdings auch durch unvernünftige Abhärtungsmethoden erreichen können.

Kann man somit durch zweckmässige Lebensweise auch viel dazu thun, um sein Nervensystem gesund und leistungsfähig zu erhalten, so bleibt allerdings doch ein schädlicher Faktor stets bestehen und wird sich auch wohl niemals wieder aus der Welt schaffen lassen — das ist der Kampf ums Dasein, welcher sich von Jahrzehnt zu Jahrzehnt schwerer gestaltet und, den erhöhten Anforderungen an Geistesarbeit entsprechend, auch immer zahlreichere Opfer an Geistes- und Nervenkrankheiten fordern wird.

XIII. Weitere Betrachtungen über die Pflege der Gesundheit.

1. Die Gesundheitspflege in der Schule.

Es ist bereits oft genug darauf hingewiesen worden, dass durch den Schulbesuch bei Kindern eine grosse Zahl von Gesundheitsstörungen hervorgerufen werden, welche, wenigstens zum Theil betreffenden Ortes, bereits eingehender erörtert worden sind. In dem folgenden Kapitel mögen nun diese Schulkrankheiten noch einmal kurz zusammengefasst und die Mittel zu ihrer Abhülfe eingehender geschildert werden.

Schon in der ersten Zeit des Schulbesuches pflegen sich manche Kinder auffallend zu verändern: sie werden blass, magern ab, verlieren ihren Appetit und Frohsinn und können sogar mehr oder weniger verstimmt oder aufgereggt erscheinen. Diese Störungen des Wohlbefindens, welche zum Theil durch die Menge der neuen Eindrücke, zum Theil durch die grössere geistige Anspannung, zum Theil durch das ungewohnte Sitzen während eines grossen Abschnittes der Tagesstunden bedingt sind, pflegen allerdings bei kräftigen Kindern bald genug vorüberzugehen. Dagegen können sich dann allerdings bei weniger kräftigen und schlechter genährten Individuen allmählich krankhafte Erscheinungen entwickeln, welcheschliesslich dazu führen, dass der Organismus des Kindes ganz oder theilweise in seiner Entwicklung zurückbleibt oder dauernde Veränderungen irgend welcher Art erleidet.

Unter den letzteren sind zunächst die Verkrümmungen der Wirbelsäule bereits (S. 67) genauer besprochen worden; hier möge nur noch hervorgehoben werden, dass die in der Schule erworbenen Verkrümmungen der Wirbelsäule immer mit einer bestimmten Verschiebung des Brustkorbes und mit Veränderungen in der Beschaffenheit des Beckens verbunden sind, welche der fehlerhaften Rumpfhaltung des Kindes beim Schreiben entsprechen. Dass diese Verkrümmungen bei Mädchen viel häufiger als bei Knaben vorzukommen pflegen, hat seinen Grund darin, dass erstens das Skelet bei Mädchen weniger stark und widerstandsfähig zu sein scheint als bei Knaben, und dass dieselben zweitens in Folge der neben den Schulstunden noch zu erledigenden vielen Handarbeiten in weit ausgedehnterem Maasse zu einer sitzenden Lebensweise gezwungen sind. Ueber die Ursache der bei Schulkindern häufig vorkommenden geistigen Störungen ist ebenso bereits in dem vorigen Kapitel das Nöthige gesagt worden. Auch das bei Kindern häufig vorkommende Nasenbluten und die Vergrösserung der Schilddrüse, der sogen. Schulkropf, sind wohl auf dieselbe Ursache, nämlich auf geistige Ueberbürdung, zurückzuführen, durch welche in Folge der gesteigerten Gehirnthatigkeit der Blutandrang zum Hals und Kopf ungemein vermehrt wird. Mit Unregelmässigkeiten in der Blutvertheilung hängt auch der Kopfschmerz zusammen, über welchen manche Kinder so häufig klagen. Hierbei kann übrigens auch die verdorbene Schulluft, die grössere Wärme bei Ueberfüllung von Schullokalen oder bei zu stark geheizten Oefen eine gewisse Rolle spielen. Eine der häufigsten Schulkrankheiten ist endlich die Kurzsichtigkeit, von welcher ja bereits anderen Ortes (s. S. 297) nachgewiesen ist, in welch' erschrecklichem Maasse dieselbe mit jeder höheren Klasse in den Schulen zunimmt. Schlechte Schulbänke, mangelhafte Beleuchtung und unzuweckmässige Schulutensilien sind es hauptsächlich, welche das Entstehen und Wachsen dieser Krankheit verursachen. Dass endlich auch Kinder, deren Gesamtorganismus durch den Aufenthalt in der verdorbenen Schulluft und durch geistige Ueberanstrengungen bereits geschwächt ist, leichter allerlei schädlichen Krankheitskeimen wie z. B. den Tuberkelbazillen zum Opfer fallen, ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, wenngleich es schwer sein dürfte, dies statistisch durch Zahlen nachzuweisen.

Ist es nun möglich die schädlichen Einflüsse des Schullebens durch zweckmässige Einrichtungen gänzlich zu be-

seitigen? Die Antwort lautet dahin, dass es wenigstens möglich ist, dieselben auf ein möglichst geringes Maass zu beschränken. An eine in diesem Sinne zweckmässig eingerichtete Schule hat man demgemäss folgende Anforderungen zu stellen:

Das Schulhaus, im Ganzen betrachtet, wird am zweckmässigsten in der Weise angelegt, dass seiner Längsachse entsprechend durch die Mitte einer jeden Etage ein langer Corridor läuft, zu dessen beiden Seiten die Classenzimmer liegen. Von grösster Wichtigkeit ist es, dass zwischen den letzteren stets besondere Garderobenzimmer befindlich sind, damit die Kinder nicht in die Lage kommen, ihre vielfach durchnässten, staubigen oder beschmutzten Ueberkleider oder Ueberschuhe in das Unterrichtslokal selbst mitzunehmen. Das Schulhaus ist fernerhin am besten mit seiner Längsachse von Osten nach Westen gelegen, damit seine Fenster ihr Licht von Norden oder Süden her empfangen, von welchen Himmelsrichtungen aus man bekanntlich die gleichmässigste Beleuchtung genießt.

Das Schulzimmer darf zunächst nur so lang sein, dass auch von der letzten Bankreihe aus ein normales Auge ohne Anstrengung alles lesen kann, was an die Wandtafel geschrieben wird. Da an die Tafel geschriebene Buchstaben stets eine Grösse von mindestens 4 cm. haben sollten, so dürfte ein Schulzimmer höchstens eine Länge von 10 Metern haben — ein Maass, welches auch mit Rücksicht auf die Ueberwachung der Schüler und die Sprechorgane des Lehrers eingehalten werden sollte. Das Schulzimmer muss ferner so breit sein, dass auch die von den Schulfenstern am meisten entfernt sitzenden Schüler noch genügendes Licht bekommen um ohne Ueberanstrengung ihrer Augen deutlich schreiben und lesen zu können. Sind die Fenster gut construiert, so ist es möglich, dieser Anforderung noch bei einer Zimmerbreite von 6—7 mtr. zu genügen. Werden aus irgend welchen Gründen die Zimmer breiter angelegt, so ist dagegen natürlich vom Standpunkt der Gesundheitspflege aus nichts einzuwenden; nur dürfen die äussersten Bankenden trotzdem nicht mehr als 7 mtr. von den Fenstern entfernt sein. Die Höhe des Schulzimmers ist am besten auf 4 mtr. zu beschränken: bei höheren Zimmern macht sich bereits der Wiederhall der Stimme in unangenehmer Weise bemerkbar. Somit würde sich als Maximalgrösse für ein Schulzimmer ein Rauminhalt von 280 Kubikmetern ergeben.

Was nun die Zahl der Schüler betrifft, welche man in

einem solchen Raume unterbringen kann, so lehrt die Erfahrung, dass man bei genügender Ventilation noch eine leidlich gute Luft in demselben bewahren kann, wenn man auf jedes Kind einen Luftraum von 6—7 Kubikmetern rechnet. Dem zu Folge würde man in einem Schulzimmer der eben beschriebenen Grösse höchstens 50 Schüler unterbringen können. Diese Forderung sollte auch im Interesse der Gesundheitspflege, selbst für die geringsten Dorfschulen aufrecht erhalten werden. Leider wird grade dort aus Rummangel gegen dieselbe häufig genug in unglaublicher Weise gefrevelt, indem man mitunter sogar mehr wie 100 Kinder in einem Raum zusammenpfercht, in welchem eigentlich höchstens nur die Hälfte ohne Schädigung ihrer Gesundheit existiren kann. Man möge dabei keineswegs glauben, dass es möglich sei, die Ueberfüllung solcher Räume dadurch wieder auszugleichen, dass man häufiger und stärker lüftet, wengleich unzweifelhaft ein fleissiges Lüften während der Unterrichtspausen zu den besten Hilfsmitteln gehört, um die Luft in den Schulräumen brauchbar zu erhalten. Diese Lüftungen müssen sogar bei schlechtem Wetter durchgeführt und die Kinder während dieser Zeit, wenn nicht anders in den Corridor entfernt werden. Während der Unterrichtsstunden können jedoch diese Lüftungen des entstehenden Zuges wegen, oft auch aus anderen Gründen nicht vorgenommen werden. Das beste Mittel zur Erhaltung einer brauchbaren Schulluft ist also eine derartige Beschränkung der Schülerzahl, dass auf jeden Schüler ein Luftraum von 6—7 Kubikmetern und eine stündliche Luftzufuhr von etwa 20 Kubikmetern gerechnet werden können.

Die Frage der Heizung und Ventilation wird sich wegen der verschiedenen klimatischen und finanziellen Verhältnisse schwerlich für alle Arten von Schulen in gleicher Weise beantworten lassen. Was man in dieser Beziehung verlangen kann, lässt sich kurz in die Forderungen zusammenfassen, erstens, dass die betreffenden Heizkörper nicht zu viel strahlende Wärme entwickeln, zweitens, dass in allen Theilen des Zimmers die Temperatur eine möglich gleichmässige ist, d. h. 14—15° R. nicht überschreitet, endlich drittens, dass die Schulluft nicht mehr wie 60—65 Procent relativer Feuchtigkeit enthalten soll.

Nicht minder wichtig wie die Beschaffenheit der Schulluft ist die richtige Beleuchtung der Schulzimmer, weil anderen Falls der Entstehung der Kurzsichtigkeit in hohem Maasse Vorschub geleistet wird. Das Schulzimmer muss nicht allein

möglichst hell sein, sondern sein Licht auch stets von links her erhalten. Das Licht, welches von vorn her in's Auge fällt, blendet; dasjenige, welches von hinten oder von rechts her einfällt, wirft beim Schreiben oder Lesen Schatten, welche nicht bloss das Auge belästigen, sondern auch vielfach die Kinder zum Schiefsitzen zwingen. Damit möglichst viel Licht in das Zimmer fällt, müssen die Fenster bis nahe an die Zimmerdecke reichen, und die Zwischenräume zwischen denselben womöglich nicht mehr als 40 cm. breit sein. Der obere Rand der Fenster darf nicht bogenförmig sein, weil bei einem Bogenrande grade das beste, d. h. das von oben einfallende Licht zum Theil verloren geht. Die Fenstervorhänge sind am besten so einzurichten, dass beliebig bald der untere und bald der obere Theil des Fensters verdunkelt werden kann. Die seitlich verstellbaren Vorhänge sind möglichst zu vermeiden, weil man bei einfallendem Sonnenlicht fast immer gezwungen ist, dieselben ganz zuziehen und sich dadurch einen grossen Theil des Lichtes unnöthigerweise abzusperren. Sollte endlich für ein Schulzimmer aus irgend welchen Gründen eine künstliche Beleuchtung erforderlich sein, so gilt alles das, was bereits S. 296 gesagt worden ist. Auch die künstliche Beleuchtung muss so angebracht sein, dass das Licht stets von links her auf die Schüler fällt, was sich durch Anbringung von Reflectoren recht gut erreichen lässt. Vor allem aber darf die strahlende Wärme der Gasflammen oder sonstigen Beleuchtungskörper die Köpfe der Schüler niemals zu sehr belästigen.

Die Wände des Schulzimmers dürfen der grösseren Helligkeit des ganzen Raumes wegen nicht mit zu dunkler Farbe überzogen sein. Eine hellgraue oder hellgelbliche Kalk- oder allenfalls Leimfarbe ist dabei allen andern Farben vorzuziehen, weil sie die Luft nicht hindert, durch die Poren der Wände in das Zimmer zu treten. Ueberhaupt muss natürlich das Baumaterial, aus dem die Wände hergestellt sind, derart beschaffen sein, dass die natürliche Ventilation durch die Poren der letzteren in keiner Weise behindert ist (vgl. S. 363 und 364). Der unterste Theil der Wand bis zu einer Höhe von 1,5 m. kann aus Reinlichkeitsgründen zweckmässigerweise mit einer Holztafelung oder einem Oelfarbeanstrich versehen sein.

Von äusserster Wichtigkeit für die Gesundheit der Schüler ist ferner die richtige Beschaffenheit der Schulbank und des Schultisches, weil bei einer fehlerhaften Construction der-

selben die Kinder fortwährend in der Gefahr schweben, sich Verkrümmungen der Wirbelsäule oder kurzsichtige Augen zu erwerben (s. S. 67—70). Der Schultisch muss nämlich so construirt sein, dass das schreibende Kind in der Lage ist, seine aufrechte Haltung ohne Muskelanstrengung und somit auch ohne Ermüdung lange Zeit zu bewahren. Ist dasselbe aus irgend einem Grunde gezwungen, den Kopf und die Schultern vornüberzubeugen, so kann es diese Stellung längere Zeit nur dann bewahren, wenn es entweder seine Rückenmuskulatur übermässig anstrengt oder unter Annahme einer schiefen Haltung sich mit den Armen auf den Schultisch zu stützen versucht. Hierdurch ist aber schon die Gelegenheit zur Ausbildung der vorhin erwähnten Gesundheitstörungen gegeben. Im Einzelnen lassen sich die Anforderungen, welche man an gute Schultische und Schulbänke vom hygienischen Standpunkte aus zu stellen hat, in Kürze folgendermaassen präcisiren:

1. Die sogen. Distanz, d. h. die horizontale Entfernung zwischen dem vorderen Rande der Sitzbank und einer Linie, welche man sich von dem inneren Rande des Tisches nach abwärts gezogen denkt, muss gleich Null sein. Man kann statt dessen auch sagen, die Schulbank muss so construirt sein, dass eine vom inneren (hinteren) Tischrande nach abwärts gezogene Linie den vorderen Rand der Sitzbank trifft. Noch besser wäre es sogar, wenn der vordere Bankrand um einige Centimeter unter den Tischrand hinunterragt, also eine sogen. Minusdistanz entsteht. Natürlicher Weise wäre es den Kindern bei so construirten Schultischen und Sitzbänken unmöglich, aufzustehen, wenn die letzteren unbeweglich wären. Das zweckmässigste System ist das System Kaiser, bei welchem die Sitzbank von selbst nach hinten zurückklappt, wenn der Sitzende aufsteht. Weniger empfehlenswerth erscheint das System Fahrner, bei welchem der dem Schüler zugewandte Theil der Tischplatte zurückgeklappt wird, wenn der Schüler sich erhebt. Als noch weniger praktisch hat sich endlich das System Kunze gezeigt, bei welchem die Tischplatte selbst vor- und zurückgeschoben werden kann, weil der bei diesem angebrachte Mechanismus sich nicht genügend dauerhaft erwiesen hat.

2. Die sogen. Differenz, d. h. die Entfernung des inneren (dem Schüler zugewandten) Tischrandes von der Sitzbank, muss grade so gross sein, dass beim Schreiben der im Ellbogen gebeugte und etwas nach vorn geschobene

Unterarm auf die Tischplatte zu liegen kommt, ohne dass dabei der Arm oder die Schulter gehoben zu werden brauchen. Die Differenz würde also bei aufrechter Haltung und herabhängendem Oberarm ungefähr der Entfernung des Ellbogens von der Sitzbank, d. h. etwa $\frac{1}{7}$ der Körperlänge, entsprechen. Für Mädchen kann die Differenz der dickeren Kleider wegen etwa um 1 cm. grösser sein als bei Knaben.

3. Die Höhe der Sitzbank ist am besten auf das Doppelte der Differenz, d. h. also auf $\frac{2}{7}$ der Körperlänge, zu berechnen. Dieses Maass entspricht nämlich ungefähr der Entfernung von der Kniekehle bis zur Ferse, d. h. die Sitzbank muss so hoch sein, dass beim Sitzen der Fuss mit seiner ganzen Sohle dem Fussboden oder Fussbrett aufliegt.

4. Die Rückenlehne muss derartig beschaffen sein, dass sie die Gegend der untersten Lendenwirbel stützt. Eine solche Lehne gestattet dem Schüler nicht allein, die aufrechte Haltung längere Zeit ohne Ermüdung beizubehalten, sondern auch bei dennoch eintretender Ermüdung die zurückgelegten Ellbogen aufzustemmen und sich auf diese Weise auszuruhen. Die Höhe des oberen Lehnenrandes pflegt man in Folge dessen am besten der Differenz gleich zu machen.

5. Die Tischplatte erhält am besten eine Neigung von 12° ; ihre Tiefe von vorn nach hinten gerechnet, sollte 45—50 cm. betragen. Die Breite des Platzes wird für jüngere Schüler auf etwa 55 cm., für die älteren auf 60—65 cm. angegeben.

Die Schwierigkeiten, welche der Einführung derartiger Tische und Bänke in den Schulen entgegenstehen, beruhen nun einerseits auf pecuniären Motiven, andererseits auf der verschiedenen Körpergrösse der Kinder, welche in einer und derselben Klasse sitzen. Nun kann man zwar Kinder, welche im Bezug auf ihre Grösse nicht mehr wie 12 cm. auseinanderstehen, allenfalls noch ohne Schaden an ein und derselben Schulbank arbeiten lassen. Indessen empfiehlt es sich vom Standpunkt der Gesundheitspflege aus doch weit mehr, in jede Klasse Schultische von verschiedener Grösse zu setzen, welche den erfahrungsgemäss am häufigsten vorkommenden Grössemaassen der Kinder entsprechen. Allerdings würde dann das hier und da gebräuchliche Certiren d. h. das Setzen der Kinder nach den Leistungen, fortfallen, was übrigens wohl auch kein allzugrosser Nachtheil wäre. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist es natürlich, dass die Schulbänke und Schultische in den

untersten Klassen richtig construirt sind, weil die Gefahr der Entstehung von Schulkrankheiten um so grösser ist, je jünger die Kinder, d. h. je weniger entwickelt ihre einzelnen Organe sind.

Was schliesslich die Schulutensilien betrifft, so ist vor allen Dingen darauf zu achten, dass die Schulbücher deutlich und weit gedruckt sind. Nach den in neuerer Zeit in Bezug hierauf gemachten Untersuchungen sollen die Buchstaben nicht niedriger sein als 1,5 mm., die Grundstriche nicht schmalere als 0,25 mm. und die Entfernung zwischen 2 Linien nicht weniger als 2,5 mm. betragen. Auf den Centimeter einer jeden Linie sollen nicht mehr als 5 oder 6 Buchstaben kommen. Das Papier soll durchaus gleichmässig und von leicht gelblicher Färbung sein. Von sehr schlechter Beschaffenheit pflegen endlich meistens in den Schulen die Wandtafeln zu sein, indem dieselben häufig eine glänzende und dem zu Folge das Licht reflektirende Oberfläche zeigen, sodass immer nur ein Theil der Schüler das auf die Tafel Geschriebene deutlich sehen kann. Diesem Uebelstande kann man dadurch vorbeugen, dass man zur Herstellung der letzteren eine sogen. Steinzeugmasse verwendet, welche auf Holz oder Schiefer gestrichen wird und nach dem Trocknen absolut keinen Glanz zeigt.

2. Eigenwärme und Kleidung.

Der menschliche Körper besitzt bekanntlich stets eine bestimmte Temperatur, welche man als Eigenwärme desselben bezeichnet und welche unter normalen Verhältnissen nur in sehr geringen Grenzen schwankt. Diese Eigenwärme, welche in der Achselhöhle gemessen sowohl beim Eskimo wie beim äquatorialen Neger etwa 37° Celsius oder 29,5° Reaumur beträgt, entsteht nach den bereits früher gegebenen Erörterungen dadurch, dass der vom Menschen eingeathmete Sauerstoff innerhalb des Körpers zu Kohlensäure verbrannt wird.

Das Vorhandensein einer derartigen beständigen Körpertemperatur ist nun für den Menschen von äusserster Wichtigkeit, wenn seine Organe ihre Lebensfunktionen in ungestörter und gleichmässiger Weise ausüben sollen. Eine Steigerung der Körpertemperatur über 42° C. (wie beim Fieber) gilt schon für lebensgefährlich. Wie weit die Temperatur des Menschen sinken kann, ohne dass der Tod eintritt, weiss man nicht: Kaninchen pflegen jedenfalls bei einer Temperatur von etwa 25° C. zu Grunde zu gehen. Vorübergehende, geringe Steige-

rungen der Eigenwärme kommen bei längerem Aufenthalt in der Wärme, nach üppigen Mahlzeiten oder nach starker Muskelarbeit vor. Ein nicht unbeträchtliches Sinken der Körpertemperatur pflegt nach dem Baden im kalten Wasser oder bei längerem Aufenthalt in sehr kalter Luft einzutreten.

Die Wärmemenge, welche der Mensch im Verlauf von 24 Stunden an die umgebende Luft abgibt, ist etwa gleich derjenigen Wärme, welche eine Stearinkerze während derselben Zeit erzeugen würde, wenn hierbei im Ganzen etwa ein halbes Pfund Stearin zur Verbrennung käme. Da jedoch die Bildung der Eigenwärme einerseits von der Thätigkeit der menschlichen Organe (hauptsächlich der Muskeln), andererseits von der Menge und Beschaffenheit der aufgenommenen Nahrungstoffe abhängig ist, so kommt es natürlich häufig vor, dass in unserem Körper überschüssige Wärme gebildet wird. Die letztere wird nun sofort an die umgebende Luft abgegeben. Dieser Wärmeverlust von unserer Körperoberfläche kann sich auf drei Arten, nämlich: 1) durch Strahlung, 2) durch Leitung und 3) durch Wasserverdunstung vollziehen.

1. Die Wärmeabgabe durch Strahlung fühlen wir am besten, wenn wir uns mit der Hohlhand möglichst nahe und langsam über das Gesicht streichen, ohne doch dabei die Haut zu berühren. Auf dem Vorhandensein der strahlenden Wärme beruht die eigenthümliche Wirkung, welche die Hypnotiseure ausüben, indem sie ihren Medien über diesen oder jenen Körpertheil streichen. In unangenehmer Weise macht sich die Strahlung menschlicher Körper bemerkbar, wenn viele Menschen, wie z. B. in Theatern, Concerten u. dgl., eng zusammengedrängt dasitzen. Wenn auch die Lufttemperatur in einem solchen Raume vielleicht gar nicht hoch ist, so können die Besucher desselben doch erheblich unter der Hitze leiden, weil sie sich bei ihrer unmittelbaren Nähe gegenseitig zu stark anstrahlen. Der Einfluss der strahlenden Wärme ist es z. B. auch, welcher uns zum Frösteln bringt, wenn wir uns in einem nach längerer Kälte zum ersten Male geheizten Zimmer aufhalten. Wenn die Temperatur in demselben auch ziemlich hoch ist, so frieren wir doch, weil die ungenügend erwärmten Möbel und sonstige Zimmergegenstände uns überall kalt anstrahlen.

2. Bei der Wärmeabgabe durch Leitung wird zunächst dasjenige Medium, sei es Luft, sei es Wasser, erwärmt, welches unsern Körper unmittelbar umgiebt, worauf sich dann

die Körperwärme auch der entfernteren Umgebung mittheilt. Die unsern Körper umgebende erwärmte Luftschicht wird am schnellsten entfernt, wenn wir durch Zugwind oder andere Luftströmungen angeblasen werden, welche sich, in allerdings nicht bemerkbarer Weise, übrigens sogar stets in der Zimmerluft vorfinden. Man kann dies am besten daran sehen, dass der Rauch einer Cigarre nicht senkrecht in die Höhe steigt, wenn wir ihn selbst im Zimmer von uns blasen. Da Wasser ein bedeutend schlechterer Wärmeleiter ist, wie Luft, so erklärt es sich, warum wir bei relativ hoher Temperatur im Bade so sehr viel mehr Wärme wie bei der gleichen Lufttemperatur verlieren. Ein Bad von 25° R. erscheint uns sehr bald kalt, so dass wir frieren; eine dauernde Lufttemperatur von 25° R. würde uns dagegen bald veranlassen, die Kleidung von uns zu werfen. Aus demselben Grunde frieren wir auch in nasskalter Luft bedeutend mehr, als dies der Fall ist, wenn die Luft bei niedriger Temperatur eine trockene Beschaffenheit zeigt.

3. Von fast noch grösserer Wichtigkeit für den Haushalt des Körpers ist endlich die Wärmeabgabe durch Wasserverdunstung, welche sich zum kleineren Theil durch die Lungen, zum grösseren Theil durch die Haut vollzieht. Dass in der That bei jeder Wasserverdunstung unserer Körperoberfläche Wärme entzogen wird, davon kann man sich am besten überzeugen, wenn man einen Finger nass macht und gegen den Wind hält. An dem betreffenden Finger stellt sich sofort ein lebhaftes Kältegefühl ein. Ganz dasselbe Gefühl haben wir, wenn wir z. B. stark geschwitzt haben und uns dann dem Luftzuge aussetzen. Die Abkühlung kann dann sogar so stark werden, dass eine sogen. Erkältung eintritt. Natürlich kann von unserer Körperoberfläche nur dann Wasser in genügender Menge abdunsten, wenn die umgebende Luft einigermaassen trocken ist, d. h. nicht allzuviel Wasserdampf enthält oder gar mit Wasserdampf gesättigt ist. Ist das letztere der Fall, so kann es vorkommen, dass wir trotz starken Schwitzens gar keine Erleichterung fühlen und in Schweiß gebadet bleiben, weil eben der letztere von der umgebenden Luft nicht aufgenommen wird.

In welcher Weise wird nun die Wärmeabgabe von Seiten unserer Körperoberfläche so regulirt, dass weder zuviel noch zu wenig Eigenwärme nach aussen hin abgegeben wird und die letztere beständig eine gleiche Höhe zeigt? Der Hauptsache

nach geschieht dies durch die glatten Muskelfasern der Hautgefässe, welche sich bei grösserer Kälte zusammenziehen und bei stärkerer Wärme wieder erschlaffen. Wird es kalt, so verengern sich in Folge dessen die Blutgefässe und es entsteht das bekannte Gefühl der Gänsehaut. Auf diese Weise flioss weniger Blut durch die Hautgefässe und es wird von der blossen kühlen Hautoberfläche auch weniger Wärme nach aussen hin abgegeben. Kommen wir dagegen in warme Luft, so erschlaffen die glatten Muskelfasern unserer Hautgefässe, die Haut wird alsdann roth und warm und muss mehr Wärme nach aussen hin abgeben. Wirkt übrigens die Kälte längere Zeit und in sehr energischer Weise auf die Haut ein, so kann es vorkommen, dass die glatte Muskulatur der letzteren zuletzt müde wird und erschläfft, sodass die Haut schliesslich eine bläulich rothe Färbung annimmt. Dann frieren wir am meisten, weil die stark erweiterten Hautgefässe jetzt bedeutend mehr Wärme abgeben, als sie es vorhin im zusammengezogenen (contrahirten) Zustande thaten. Von ausserordentlicher Wichtigkeit für die Regulirung der Eigenwärme ist es ferner, dass der vermehrte Blutzufluss die Schweissdrüsen zu stärkerer Thätigkeit anregt, so dass wir bei grösserer Hitze mehr Schweiss absondern. Indem der letztere nur verdunstet, können dem Körper grosse Wärmemengen entzogen werden — vorausgesetzt dass die Luft trocken genug ist, um den abdunstenden Schweiss aufzunehmen. Aus diesem Grunde pflegen bei starker Hitze diejenigen Menschen am meisten zu leiden, deren Haut so wenig Schweissdrüsen enthält, dass es bei ihnen überhaupt schwer zu einer Schweissabsonderung kommt. Selbst unsere Körperhaltung muss unter Umständen zur Regulirung der Wärmeabgabe beitragen. Ist es kalt, so kauern wir uns zusammen, weil wir erfahrungsgemäss wissen, dass die Wärmeabgabe um so geringer ist, eine je kleinere Körperoberfläche wir der umgebenden Luft darbieten. Wenn es dagegen sehr heiss ist, so strecken wir Arme und Beine von uns, um die Wärmeabgabe möglichst ausgiebig zu machen. Endlich haben wir in der Kleidung ein Mittel, um unsere Wärmeabgabe willkürlich zu reguliren. Hierüber wird weiter unten noch Näheres gesagt werden.

Wird die Abgabe der überschüssig gebildeten Eigenwärme nach aussen hin gehindert, wie dies z. B. bei heisser, feuchter und wenig bewegter Luft der Fall ist, so können die Erscheinungen des sogen. Hitzschlages oder

Sonnenstiches eintreten. Das Auftreten des Hitzschlages beruht auf der starken und plötzlichen Erhöhung der Körpertemperatur, welche ganz ähnliche Erscheinungen hervorruft, wie sie sich bei hohem Fieber zeigen. Diese Erscheinungen bestehen zuerst in grosser Aufregung, schnellem starken Pulsschlag, Schwindelgefühl und Kopfschmerz, welche allmählich in zunehmende Schwäche und Betäubung übergehen, bis schliesslich unter Athemnoth und Herzlähmung der Tod eintritt. Man glaubte früher, dass diese Erscheinungen nur dann auftreten könnten, wenn Jemand sich dem Einfluss der direkten Sonnenstrahlen aussetzte. Indessen kommt es in heissen, feuchten Ländern sogar vor, dass die Leute in ihren Häusern vom Hitzschlag befallen werden. Immerhin lässt sich nicht leugnen, dass diejenigen Leute diesem Leiden am meisten ausgesetzt sind, welche sich bei direktem Sonnenlicht starken, körperlichen Anstrengungen unterziehen, weil bei ihnen dann einerseits die Wärmeproduktion erhöht, andererseits die Wärmeabgabe am geringsten ist. Das beste Mittel zur Verhütung des Hitzschlages besteht in luftigen Kleidern und fleissigem Wassertrinken. Je mehr Wasser getrunken wird, desto stärker ist auch die Schweissabsonderung und je mehr Schweiss wir in der Hitze absondern, desto mehr Wärme verlieren wir, wenn derselbe von der Körperoberfläche verdunstet. Natürlich muss dafür Sorge getragen werden, dass das genossene Wasser keine zu kühle Temperatur hat, weil es sonst den überhitzten inneren Organen Schaden zufügen könnte. Wenn es aber mässig kühl und sonst gut ist, kann es bei grosser Hitze in beliebiger Menge genossen werden. Näheres über die Behandlung des Hitzschlages wird noch in dem letzten Abschnitt dieses Werkes gesagt werden.

Wenn umgekehrt der ganze Körper oder einer seiner Theile eine zu starke oder zu plötzliche Abkühlung erfahren, so können Störungen in dem normalen Verhalten dieser oder jener Organe eintreten, welche man als Erkältungskrankheiten bezeichnet. In welcher Weise Erkältungen zu Stande kommen, ist noch immer nicht völlig aufgeklärt. Jedenfalls spielen dabei auch Nerveneinflüsse eine gewisse Rolle. Wenn sich z. B. Jemand nasse Füsse holt und als Folge davon einen Schnupfen bekommt, so ist es schwer, den Zusammenhang zwischen der Nasenschleimhaut und den Blutgefässen des Fusses sich vorzustellen. Andererseits ist es nicht zu leugnen, dass man eine Menge von Erkrankungen auf Erkältung zurückgeführt

hat, von denen sich jetzt herausgestellt hat, dass sie durch andere Ursachen, wie z. B. Bacillen und Mikrokokken, hervorgebracht werden. Die Lungenentzündung hielt man früher für eine Erkältungskrankheit: jetzt weiss man, dass sie durch einen Mikrokokkus verursacht wird. Dennoch steht es fest, dass zweifellos gewisse Erkrankungen durch zu starke Abkühlung hervorgerufen werden können. Dazu gehören in erster Linie Nervenschmerzen (Rheumatismen), aber auch Lähmungen von Bewegungsnerve, wie es ja überhaupt schon früher erwähnt wurde, dass die Kälte einen erheblichen Reiz auf das Nervensystem auszuüben im Stande ist. Durch Erkältungen können fernerhin auch Entzündungen von Schleimhäuten (sogen. Katarrhe) entstehen, welche gewöhnlich daran kenntlich sind, dass bei ihnen starke Schleimabsonderungen stattfinden. Endlich scheinen auch Nierenentzündungen als Folge von Erkältung aufzutreten: dies erklärt sich vielleicht dadurch, dass bei einer jeden starken Abkühlung des Körpers die Hautthätigkeit unterbrochen ist und dem zu Folge die Nieren eine Menge von schädlichen Stoffen aus dem Körper fortschaffen müssen, welche sonst durch die Haut ausgeschieden worden wären. Die Furcht vor Erkältung ist im Publikum, besonders in Deutschland, so stark verbreitet, dass viele Menschen sofort damit bei der Hand sind, eine jede ihnen zustossende Krankheit auf Erkältung zurückzuführen. Dies ist natürlich ebenso thöricht wie die Furcht davor, dass man sich erkältet, wenn man sich einmal vorübergehend der Zugluft aussetzt. Allerdings ist Vorsicht geboten, wenn ein kalter Luftzug einen bestimmten Körperteil, so z. B. die einem Eisenbahnfenster zugewandte Gesichtshälfte, andauernd anbläst, weil dann an dieser Stelle unter Umständen Lähmungen der Muskulatur und Nervenschmerzen eintreten können. Wenn indessen der Luftzug unseren ganzen Körper umspült, so leiden wir erfahrungsgemäss keinen Schaden, wenn wir nicht grade vorher aus irgend einem Grunde schon zu viel Eigenwärme nach aussen abgegeben hatten. Dies ist z. B. nach längerem Baden im kalten Wasser, nach starken körperlichen Strapazen oder auch nach längerem Hungern der Fall; unter diesen Umständen werden wir uns also auch gegen die Zugluft oder andere Abkühlungen recht vorsichtig zu verhalten haben. Auch wenn wir in Schweiss gebadet sind, müssen wir uns natürlich davor in Acht nehmen, uns dem Zuge auszusetzen, weil dann die Wärmeabgabe durch die Verdunstung des Schweisses zu stark vermehrt ist. Im

Uebrigen braucht sich aber ein sonst gesunder Mensch nicht gleich vor jedem Zuglüftchen ängstlich zu verkriechen.

Es ist bereits vorhin erwähnt worden, dass wir in der Kleidung ein sehr wichtiges Mittel haben, um die Wärmeabgabe an unserer Körperoberfläche zu reguliren. Nebenbei haben die Kleider die Aufgabe, die von unserer Haut gelieferten Ausscheidungsprodukte, wie z. B. Talg und Schweiss, aufzusaugen. Ihre Hauptbestimmung bleibt indessen, einen zu starken Wärmeverlust von Seiten der Körperoberfläche zu verhüten. Wie muss nun die Kleidung beschaffen sein um diesem Zweck möglichst vollkommen zu genügen?

Da ist nun in erster Linie zu betonen, dass die Wärmeabgabe seitens unserer Körperoberfläche dadurch ausserordentlich wenig beeinflusst wird, ob wir uns in Wolle, Baumwolle, Seide oder irgend welchen andern Stoff kleiden. Nicht der Stoff selbst, sondern die Art seines Gewebes üben auf den Wärmeverlust unseres Körpers einen Einfluss aus. Soll ein Stoff warm halten, so müssen die einzelnen Fäden oder Fasern so locker mit einander verwebt sein, dass zwischen ihnen zahlreiche lufthaltige Poren vorhanden sind. Die kalte Aussenluft kann in diesem Falle nur sehr langsam die in den Poren befindliche wärmere Luft verdrängen und braucht somit bedeutend längere Zeit, um an die Körperoberfläche heranzutreten. Enthält dagegen ein Stoff, wie z. B. Leder oder Kautschuk, nur wenig oder gar keine Poren, so wird die von der Haut abstrahlende Wärme durch den Stoff hindurch sehr schnell nach aussen hin abgegeben. Aus diesem Grunde halten z. B. ein wollner Handschuh oder ein Filzschuh bedeutend wärmer, als wenn dieselben von Leder wären. In gleicher Weise hält ein wattirter Schlafrock nur so lange warm, als die in ihm befindliche Watte noch locker ist. Wird sie in Folge längeren Gebrauches mehr und mehr zusammengedrückt, so fängt man allmählich an, in einem solchen Kleidungsstück zu frieren. Auf demselben Princip beruht auch die Thatsache, dass die Vögel bei starker Kälte ihre Federn auflockern und in die Höhe sträuben, anstatt sie glatt an den Körper anzulegen. Die Thiere schaffen auf diese Weise instinktiv zwischen den einzelnen Fäserchen ihrer Federn lufthaltige Poren: die in den letzteren befindliche Luft kann durch die kalte Aussenluft nur langsam verdrängt werden und wird von der Haut immer wieder von Neuem erwärmt, so dass also die kalte Aussenluft auf diese Weise gar nicht an die eigentliche Haut herantritt. Ebenso wärmt ein rauhaariger Pelz dem

zu Folge bedeutend mehr als ein solcher, dessen Haare glatt anliegen. Ueberstreicht man lebende behaarte Thiere mit irgend einem Firniss, sodass ihre Haare der Körperoberfläche flach anliegen, so gehen sie zu Grunde, weil sie zu viel Wärme nach aussen hin abgeben. Luftdichte Stoffe, wie z. B. Kautschukmäntel oder Gummischuhe, lassen somit von allen anderen Stoffen am meisten Wärme nach aussen hin abfliessen, trotzdem die zwischen ihnen und der Körperoberfläche befindliche Luft nicht erneuert wird. Aus allen diesen Beispielen folgt immer wieder das Eine, dass wir rauhe, nicht zu festgewebte Stoffe wählen müssen, wenn wir uns im Winter gegen die Kälte schützen wollen.

Man könnte ferner glauben, sich dadurch einen recht wirksamen Schutz gegen die Kälte zu verschaffen, dass man sich in sehr dicke Stoffe kleidet. Versuche, die nach dieser Richtung hin angestellt sind, haben jedoch diese Ansicht nur in sehr beschränktem Maasse bestätigt. Wenn wir z. B. bei der Bekleidung mit einem Seidenstoff von 1 mm. Dicke 100 Wärmeeinheiten verlieren, so könnte man annehmen, dass sich der Wärmeverlust bei einem 2 mm. dicken Stoffe auf die Hälfte vermindern müsste. Dem ist jedoch nicht so: wenn wir die Dicke des Seidenstoffes verdoppeln, geben wir immerhin noch 97 Wärmeeinheiten nach aussen hin ab. Etwas günstiger ist das Verhältnis bei Wollstoffen: indessen auch hier wird bei einer Verdoppelung der Dicke des Stoffes die Wärmeabgabe nur um den fünften Theil verringert. Ganz anders wird die Sache dagegen, wenn wir anstatt einer doppelt dicken Schicht zwei einfache Schichten übereinander legen, zwischen denen ein Luft-raum bleibt. Unsere Kleidung verhält sich dann ganz ähnlich wie ein Doppelfenster: die zwischen beiden Fenstern befindliche mässig erwärmte Luftschicht bildet gewissermaassen eine schützende Lage, welche sich zwischen die kalte Aussenluft und die warme Zimmerluft einschleibt. Will man sich also im Winter gegen die Kälte schützen, so empfiehlt es sich in seiner Kleidung recht viele, nicht allzu dicke Schichten übereinander zu tragen. Nur muss man dafür sorgen, dass die einzelnen Schichten nicht zu dicht aufeinander liegen, weil sonst die Wärmeabgabe nicht mehr als durch ein doppelt dickes Zeug gehindert wird. Im Winter kommt es also darauf an, sich lose anzuziehen und lieber ein wollenes Hemde oder einen Ueberzieher mehr anzulegen, wenn man sich warm halten will!

Ziemlich gleichgültig für die Wärmeabgabe unseres Körpers ist es ferner, welche Farbe wir für unsere Kleidung wählen. Nur bei direktem Sonnenlichte zeigt sich insofern zwischen den dunklen und hellen Stoffen ein Unterschied, als die ersteren beinahe doppelt soviel leuchtende Wärmestrahlen wie die letzteren aufsaugen. Aus diesem Grunde brennen uns die Sonnenstrahlen mehr auf die Haut, wenn wir im Sommer einen schwarzen Rock tragen, als wenn wir weiss gekleidet sind. Legt man zwei gleich grosse Lättchen bei hellem Sonnenschein auf den Schnee, so wird nach einiger Zeit das schwarze viel tiefer als das weisse in den Schnee eingesunken sein, weil es sich unter dem Einfluss des direkten Sonnenlichtes stärker erwärmt hat. Im Schatten oder beim bewölkten Himmel halten dagegen alle Farben gleich warm. Hierbei muss allerdings hervorgehoben werden, dass das künstliche Färben eines Stoffes ihn fast immer in der Weise ungünstig beeinflusst, dass er nach dem Färben die Wärme bedeutend eher hindurch lässt, d. h. also ein besserer Wärmeleiter wird. Dies liegt zweifelsohne daran, dass einerseits die Stoffe häufig eingehen (zusammenschnurren), andererseits daran, dass sich die Farbstoffkörnchen zwischen den Fasern des Stoffes niederschlagen und die letzteren mit einander verkleben. Auf beiderlei Art leidet aber die Porosität des Stoffes d. h. derselbe ist weniger lufthaltig und somit auch weniger geeignet, den Körper vor Wärmeverlusten zu schützen.

Wenn wir in dem Vorstehenden gesehen haben, dass in Bezug auf die Wärmeabgabe es keine so erheblichen Unterschiede macht, welche Substanz wir zu unserer Bekleidung wählen, so treten die Unterschiede zwischen den einzelnen Stoffen doch ziemlich scharf hervor, wenn es sich bei denselben um die Aufnahmefähigkeit oder Durchlässigkeit für Wasser, Schweiss oder ähnliche Produkte handelt. Die Kleidung hat ja, wie wir dies bereits früher erörtert haben, auch die Aufgabe, die Ausscheidungsprodukte der Haut in sich aufzunehmen — insoweit die letzteren nicht durch die Poren der Kleidung nach aussen abdunsten. Von einer jeden gesundheitsgemässen Kleidung hat man somit in erster Linie zu verlangen, dass diese Ausscheidungsprodukte bequem durch die Poren derselben abdunsten können. Aus diesem Grunde sind Kautschukmäntel um so mehr zu verwerfen, als es der Technik in neuerer Zeit bereits gelungen ist, wasserdichte Stoffe jeder Art mit durchgängigen Poren herzustellen. Als die besten, aus

reinen Wollenfasern hergestellten Stoffe dieser Art sind die sogen. Lodenstoffe mit rauher Aussenseite zu empfehlen, an denen die Wassertropfen ablaufen oder abdunsten, ohne in das Zeug einzudringen. Uebrigens kann man sich heutzutage auch jeden andern Stoff wasserdicht imprägniren (durchtränken) lassen, ohne dass seine Porosität zu sehr darunter leidet. Wenn man sich aber schon zum Tragen von Kautschukmänteln entschliesst, so müssen dieselben wenigstens so weit wie möglich sein und keine Aermel haben, um doch noch ein wenig Abdunstung von der Körperoberfläche zu gestatten. Dasselbe gilt auch von Gummischuhen: sie halten zwar die Nässe von aussen ab; da jedoch der Fussschweiss nicht verdunsten kann, so wird man nach längerem Marschieren in denselben dennoch stark feuchte oder sogar nasse Füsse bekommen. Wasserdichtes Schuhzeug lässt sich auch aus Leder verfertigen: es muss dann so gebaut sein, dass es wohl gasförmige Substanzen, aber nicht das Wasser hindurch lässt. Weiterhin ist es von grosser Wichtigkeit für den Menschen, dass seine Kleidung¹⁾, sei es von aussen, sei es von der Haut her, Wasser in genügender Menge in sich aufnehmen kann, ohne sofort feucht oder nass zu erscheinen. Feuchte oder nasse Stoffe auf unserer Körperoberfläche sind unserer Gesundheit schädlich, weil dieselben einerseits durch das von ihnen abdunstende Wasser dem Körper ausserordentlich viel Wärme entziehen, andererseits aber die Ausdünstungen der Haut nicht hindurchtreten lassen. Denn wenn zwischen den Fasern eines Gewebes sich Wasser anstatt Luft befindet, so verhält sich dasselbe den Ausdünstungen des Körpers gegenüber wenig anders als ein luftdichter Stoff, weil es eben gasförmige Körper nicht durchlässt.

In Bezug auf die Aufsaugungsfähigkeit für Wasser ist nun die Wolle allen übrigen Stoffen, wie z. B. Baumwolle, Leinwand und Seide, derartig überlegen, dass man sie schon aus diesem Grunde zur Kleidung in erster Linie empfehlen muss. Die Wolle nimmt aber nicht allein mehr Wasser wie alle übrigen Stoffe auf, sondern die Aufnahme und Abgabe des letzteren geht auch bedeutend langsamer vor sich. Am schnellsten sättigt sich Seidenstoff mit Wasser: dafür wird er aber auch bedeutend schneller wieder trocken, d. h. die Verdunstung

¹⁾ Stoffe, welche das Wasser aus der Luft an sich ziehen und leicht festhalten, hat man als hygroskopisch bezeichnet.

des in ihm enthaltenen Wassers geht sehr schnell vor sich. Hierin liegt aber ein grosser Nachtheil für die Seide: der schnell nass gewordene Stoff wird auf der Körperoberfläche unangenehm empfunden und durch die darauf folgende schnelle Verdunstung wird dem Körper plötzlich sehr viel Wärme entzogen. Wer sich also in Seide kleidet, läuft viel eher Gefahr sich zu erkälten, wenn dieser Stoff, sei es durch Regen, sei es durch starke Schweissabsonderung, nass geworden ist. Baumwolle und Leinwand halten in dieser Beziehung zwischen der Seide und Wolle etwa die Mitte. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich besonders bei anstrengender Muskelarbeit und hoher Lufttemperatur wollene Hemden zu tragen, welche den abgesonderten Schweiss schnell aufsaugen und durch die langsame Verdunstung des letzteren den Körper am besten vor Erkältungen bewahren. Indessen auch gegen plötzliche Regengüsse schützen Wollensachen insofern am besten, als es längere Zeit braucht, bis sie völlig nass werden, und sie selbst in nassem Zustande immer noch ihre Porosität wahren, d. h. also für die Hautausdünstungen durchgängig sind. Ein nasses Wollhemde wird in Folge dessen auf der Haut niemals so unangenehm wie ein nasses leinenes Hemde empfunden. Unter allen Umständen sind ferner aus hygienischen Rücksichten die wollenen Strümpfe allen anderen vorzuziehen, weil wohl kein anderes Kleidungsstück so sehr wie dieses dem Feucht- und Nasswerden ausgesetzt ist.

Ist man gezwungen, nasse Wäsche zu wechseln, so thue man dies in einem erwärmten Raum, weil eine feuchte Haut, besonders nach starker körperlicher Anstrengung gegen plötzliche Wärmeverluste sehr empfindlich wird. Anderenfalls empfiehlt es sich mehr, die feuchten Kleider auf dem Körper zu behalten und unter mässiger körperlicher Bewegung das Wasser langsam abdunsten zu lassen. Uebrigens ist durchaus nichts dagegen zu sagen, dass man ein leinenes oder seidenes Hemde auf dem blossen Leibe trägt, wenn man nur Wollensachen darüber gezogen hat. Wird nämlich das erstere feucht, so dauert es nicht lange, bis die darüberliegende Wolle das in ihm enthaltene Wasser wieder an sich gezogen hat. Die eigentliche Verdunstung findet dann nicht von der Oberfläche der Haut, sondern von den wollenen Kleidern aus statt, so dass sie genügend langsam vor sich gehen und nicht so leicht zu Erkältungen führen kann. Dies zu hören wird gewiss allen

denjenigen Leuten willkommen sein, welche behaupten, keine Wollensachen auf blossen Leibe vertragen zu können, weil möglicherweise ihre Haut durch die stärkere Reibung seitens der Wollenfasern zu sehr gereizt wird.

Uebrigens kann die Wolle nicht allein Wasser, sondern auch allerlei andere Substanzen in weit grösserer Menge wie andere Kleidungsstoffe in sich aufnehmen. Die Wolle lässt sich in Folge dessen länger tragen als andere Stoffe, ohne zu schmutzen und übel zu riechen. Indessen geht es denn doch erheblich zu weit, der Wolle in Bezug auf allerlei übelriechende und schädliche Stoffe solche Wunderwirkungen zuzuschreiben, wie es der bekannte Professor Jaeger und seine Anhänger gethan haben. Auch die Wolle soll nur solange getragen werden, als sie noch rein, d. h. mit allerlei übelriechenden oder fremdartigen Stoffen noch nicht überladen ist, aber nicht solange, bis sie schmutzig ist, d. h. bis sich das Vorhandensein der letzteren für den Geruch oder das Auge kundgiebt. Schwarze feuchte Kleider scheinen eine ganz besondere Anziehungskraft auf allerlei gasförmige Körper, d. h. für üblen Geruch aller Art, zu besitzen.

Die Nothwendigkeit zweckmässiger Kleidung kann bis zu einem gewissen Grade dadurch aufgehoben werden, dass man sich abhärtet, d. h. seinen Körper daran gewöhnt, ebensowohl stärkere Abkühlungen, wie erhöhte Lufttemperaturen zu ertragen. Gegen eine vernünftige Abhärtung ist nicht das Mindeste zu sagen; sie wird am zweckmässigsten zuerst durch kalte Abreibungen, später durch kalte Bäder eingeleitet, welche von Mal zu Mal ein wenig länger ausgedehnt werden. Näheres hierüber ist bereits bei der Pflege der Haut gesagt worden. Andererseits dürfen derartige Abhärtungsmethoden niemals ausarten. Die Gesundheit so manches kräftigen Menschen ist dadurch schon untergraben worden. Ganz besonders vorsichtig muss man mit der Abhärtung bei Kindern sein, weil die letzteren selten selbst ein richtiges Gefühl dafür haben, wieviel sie ihrem Körper in dieser Beziehung bieten dürfen. Ueberhaupt verstehen die wenigsten Mütter ihre Kinder zweckmässig zu kleiden. Der Kopf wird oft mit einer schweren Pelzkappe bedeckt, während die Füsschen in jämmerlich dünnen Strümpfen und Schuhen stecken. Die Mode fordert aber heutzutage bereits im frühesten Kindesalter ihre Opfer!

Noch grösseres Unheil für die körperliche Ent-

wickelung richtet die Mode bei der heranwachsenden Jugend und selbst noch bei Erwachsenen an. Dabei ist das weibliche Geschlecht dem männlichen in Bezug auf unzuweckmässige Kleidung leider noch bedeutend überlegen. Wenngleich es nun unmöglich ist, hier alle Sünden und Extravaganzen der Mode gebührend zu beleuchten, so mögen doch nachfolgend wenigstens die gefährlichsten kurz erwähnt werden. Da ist nun zunächst zu betonen, dass alle Kleidungsstücke als verwerflich zu bezeichnen sind, welche auf daruntergelegene Körperteile irgend einen Druck ausüben. Durch einen jeden derartigen Druck entstehen nämlich Störungen in der normalen Bewegung des Blutes; ferner wird dadurch die Haut gereizt, so dass sie entweder ein entzündetes, bei längerem Bestehen des Druckes mitunter auch ein schmutzig gelbes oder braunes Aussehen annimmt oder sich, wie z. B. an den Füßen, zu Schwielen und Hühneraugen verdickt. Auch kann die Haut bei engen Kleidungsstücken in Folge der steten Reibung ein rothes zersprungenes Aussehen annehmen. Ganz besonders mag dem weiblichen Geschlecht gesagt sein, dass grade die zarteste und schönste Haut unter dem Einfluss unzuweckmässiger Kleidungsstücke am ehesten leidet, weil sie am wenigsten widerstandsfähig ist. Die rothen Arme, die man bei so mancher jungen Dame im Ballsaal sieht, verdanken ihre Farbe vielfach dem Umstande, dass durch die Taille an der Achselhöhle eine Einschnürung stattfindet oder dass die betreffende Person für gewöhnlich zu enge Aermel trägt. Ebenso ist der graue oder schmutzig gelbe Hals bei so manchem sonst gut entwickelten Mädchen auf die Reibung von zu engen und zu hohen Kragen zurückzuführen, welchen die Mode gebieterisch verlangt. Es ist überhaupt ebenso traurig wie lächerlich, wenn man oft hört, in welcher schrankenlosen Weise selbst gebildete, selbstständig denkende Mädchen und Frauen unter der Abhängigkeit der sogen. Mode, d. h. im Wesentlichen des Geschmackes ihrer Schneiderinnen, stehen. Eine Dame von Verstand und Bildung sollte eine unzuweckmässige, d. h. also der normalen Beschaffenheit ihres Körpers und somit auch ihrer Schönheit schädliche Mode niemals mitmachen. Glaubt sie aber durchaus gezwungen zu sein, sich den Launen der jeweiligen Mode zu beugen, so soll sie wenigstens bestrebt sein, die verderblichen Einflüsse derselben auf den Körper zu vermeiden oder doch möglichst einzuschränken. Ueber die mörderischen Einflüsse des Schnürkorsettes ist bereits

mehrfach, am ausführlichsten S. 74 gesprochen worden. Ebenso sind natürlicher Weise auch Strumpfbänder durchaus zu verwerfen, weil sie den an der unteren Extremität überhaupt schon stark erschwerten Rückfluss des Venenblutes zum Herzen behindern und zur Entstehung der äusserst hässlichen, als blaue Knoten und Stränge in der Haut hervorspringenden Krampfadern (s. S. 323) Veranlassung geben. Die Strumpfbänder können ohne Schwierigkeit durch Bändchen ersetzt werden, welche von einem um die Hüften laufenden Gurt zu den Strümpfen nach abwärts ziehen und dort mittelst Schnallen oder Knöpfen befestigt sind. Natürlich gehört dazu die Voraussetzung, dass hohe Kniestrümpfe getragen werden, welche übrigens auch sonst beim weiblichen Geschlecht aus Gesundheitsrücksichten den kurzen Wadenstrümpfen vorzuziehen sind. Das Tragen von Strumpfbändern ist aber auch aus Schönheitsrücksichten durchaus zu verwerfen, weil nach längerem Tragen derselben am Unterschenkel eine ringförmige Schnürfurche entsteht, welche die Form desselben unangenehm entstellt.

Indessen nicht allein beim weiblichen, sondern auch beim männlichen Geschlecht sind einschnürende Kleidungsstücke unter allen Umständen zu verwerfen. Enge, steife Hemd- oder Rockkragen könnten durch den Druck auf die Venen des Halses Blutstauungen im Gehirn, Kopfschmerzen, Nasenbluten, ja sogar die Entstehung des Kropfes bewirken. Wegen des durch sie hervorgerufenen Druckes sind auch Riemen oder Schnallen zu verwerfen, welche dazu dienen sollen, die Hosenträger zu ersetzen. Ueberhaupt müssen die Hosen um den Leib herum nicht zu enge sein, um der Ausdehnung desselben bei der Athmung und nach dem Essen Spielraum zu lassen.

Der Hals soll bei beiden Geschlechtern möglichst kühl gehalten und an Temperaturschwankungen einigermaassen gewöhnt werden, damit nicht gleich bei jeder Gelegenheit in Folge von Erkältung Rachen- und Kehlkopfkatarre entstehen. Auch der Kopf soll nur leicht bekleidet sein. Durch das Tragen von zu dicken Kopfbedeckungen wird die Schweisssecretion vermehrt und der Haarboden dementsprechend mehr verunreinigt, sodass oft ein starkes Ausfallen von Haaren die Folge ist. Weiche, für die Luft bequem durchlässige Filzhüte oder leichtere Wollmützen sind als am meisten zweckmässig zu empfehlen. Im Sommer ist gegen das Tragen von porösen Strohhüten nichts ein-

zuwenden. Unter allen Umständen ist das Tragen von Mützen in den Zimmern als ungesund zu bezeichnen.

Ueber die Anforderungen, welche man an zweckmässiges Schuhwerk zu stellen hat, ist bereits früher (s. S. 97) eingehend berichtet worden. Hier möge nur noch einmal kurz wiederholt werden, dass bei einem guten Schuh oder Stiefel der mediale Fussrand mehr grade, der laterale dagegen mehr gebogen sein muss. Wenn dem zu Folge die Fersen aneinander-

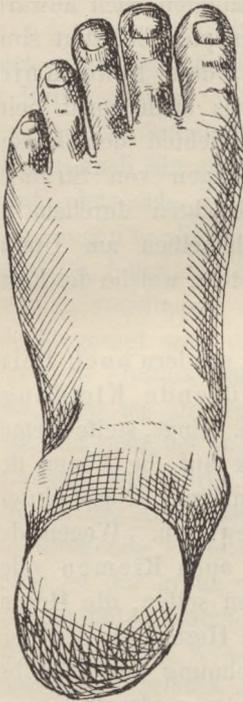


Fig. 72.
Normal geformter Fuss.
Gypsabguss des Fusses eines
römischen Mädchens aus der
Campagne.

gestellt werden, müssen sich bei einem gut konstruirten Schuh die vorderen Theile der inneren Fussränder berühren. Den allerverderblichsten Einfluss auf die Form des Fusses übt das Tragen von hohen Absätzen aus. Ist der Schuh spitz, so wird der Fuss auf diese Weise in die Spitze desselben hineingedrängt und die Zehen werden dort derartig zusammengedrückt, dass sich ein sogen. Spitzfuss entwickelt. Bei einem solchen ist die grosse Zehe stets stark nach aussen (lateralwärts) abgewichen, anstatt mit dem inneren Fussrand eine Linie zu bilden, wie dies bei einem normalen Fuss (s. Fig. 72) der Fall sein muss. Im Gegensatz hierzu erscheinen dann die anderen Zehen stark nach der Mittellinie des Fusses zusammengedrängt. Ist dagegen die Spitze des Schuhs stumpf und breit, so rutscht in Folge des hohen Absatzes der Fuss ebenfalls nach vorn, nur werden dann die Zehen der Länge nach zusammengedrückt, d. h. stark verkürzt und verkrümmt. Gummiüberschuhe

und Gummizüge an Schuhen müssen aus den bereits früher angegebenen Gründen als gesundheitschädlich bezeichnet werden. Statt der Gummiüberschuhe sind Filzstiefel, statt der Gummizugschuhe Schnürschuhe und Knöpfschuhe zu empfehlen. Lackschuhe sind für die Abdunstung des Fusschweisses ebenso schlecht durchgängig, wie Gummiüberschuhe; wo man gezwungen ist, dieselben zu benutzen, sollten sie wenigstens nicht zu eng sein. Das Oberleder soll möglichst weich und geschmeidig, die Sohle dagegen dick und derb sein.

Unter allen Umständen sollte man es sich jedoch zur Regel machen, dafür Sorge zu tragen, dass wenigstens bei Kindern die Kleidung möglichst zweckmässig sei. Grade in dieser Beziehung wird von den Eltern vielfach arg gesündigt, indem man von den letzteren oft genug hört, dass für die Kinder ja dies und jenes gut genug sei. Der zarte kindliche Organismus ist es aber grade, welcher unter den Sünden einer un Zweckmässigen Kleidung am meisten leidet. Der Erwachsene widersteht schädlichen Einflüssen in dieser Beziehung leichter — vorausgesetzt, dass an seinen Körperorganen überhaupt noch irgend etwas zu verderben ist.

3. Die Wohnung.

Der Einfluss der Wohnung auf die Gesundheit zeigt sich zwar bei den niederen Klassen des Volkes in bedeutend stärkerem Maasse als bei den gebildeten Ständen: nichtsdestoweniger haben auch die letzteren alle Veranlassung, diejenigen Anforderungen kennen zu lernen, welche man vom hygienischen Standpunkt aus an eine gute Wohnung stellen muss. Dass die Beschaffenheit der Wohnung auch auf den Gemüthszustand und die moralischen Eigenschaften des Menschen einen grossen Einfluss ausübt, ist nicht zu bezweifeln; wer sich zu Hause nicht wohl fühlt, sucht sich nicht selten ausserhalb des Hauses Amusements, die ihn vielleicht körperlich und geistig ruiniren.

Für die Anlage gesundheitsgemässer Wohnungen ist schon die Wahl des Bauplatzes nicht ohne Bedeutung. In Städten, ebensowohl wie auf dem Lande, werden diejenigen Häuser mit Recht als die gesündesten betrachtet, welche an höher gelegenen Orten stehen. Der Baugrund muss so beschaffen sein, dass das Haus dagegen gesichert ist, beim Steigen des Grundwassers durch das letztere überschwemmt zu werden.

Die Wände der Wohnungen müssen, ebenso wie unsere Kleidungsstoffe, porös sein, d. h. sie müssen der Luft ungehindert den Durchtritt gestatten. Je mehr Luft die Mauer enthält, desto wärmer hält sie auch. Durch eine luftdichte Mauer würde, ähnlich wie durch eine luftdichte Kleidung, die Wärme der Zimmerluft schnell nach aussen abstrahlen. Andererseits würden sich luftdichte Wände bei hoher Aussentemperatur unerträglich heiss und bei starker Kälte ausserordentlich kalt anfühlen. Eine Wohnung mit luftdichten Wänden

gleich einem Fensterglas von grosser Dicke, eine solche mit porösen Wänden einem Doppelfenster: es ist dem zu Folge leicht verständlich, warum die letztere in viel höherem Maasse als die erstere die Wärme halten muss. Je dicker eine sonst poröse Wand ist, desto besseren Schutz gegen die Kälte gewährt dieselbe, weil dann in ihren Poren um so grössere Luftmengen enthalten sind.

Unter den Baumaterialien stehen in Bezug auf Porosität Kalktuffstein, grobkörniger Sandstein und Luftmörtel obenan. Gut gebrannte, aber nicht glasierte Backsteine sind ebenfalls durch ziemlich ausgeprägte Porosität ausgezeichnet. Sehr verschieden ist die Durchlässigkeit des Holzes für Luft: sie ist hauptsächlich von der Festigkeit desselben und seinem Wassergehalt abhängig. Je trockener und weicher das Holz ist, desto leichter kann die Luft durch dasselbe hindurchtreten. Ferner ist der Länge nach geschnittenes Holz poröser, als solches, welches quer geschnitten ist. Zu den wenigst porösen Baumaterialien gehört der Gyps, welcher somit am besten nur zu Stubendecken verwendet wird. Ueberhaupt ist jede innere und äussere Verkleidung der Wände nur geeignet, den Luftzutritt zu beschränken. Gänzlich ist das Anstreichen mit Oelfarbe zu verwerfen; indessen auch schon Holzgetäfel, aufgeklebte Tapeten und sogar Leimfarbe haben die Wirkung, die natürliche Zimmerventilation bis zu einem gewissen Grade zu unterbrechen. Wo derartige Bekleidungen nicht absolut nothwendig sind, wie z. B. in Schulen oder Kasernen, thut man gut, einen einfachen Kalkfarbeanstrich anzuwenden.

Da, wie wir gesehen haben, Wände nur dann warm halten, wenn ihre Poren Luft in genügender Menge durchlassen, so wird es wohl begreiflich, warum es so schwer ist, Wohnungen mit nassen Wänden zu erheizen. Ist die Wand nass, so enthalten ihre Poren anstatt Luft Wasser; sie verhalten sich also in Bezug auf die Wärmeabgabe ebenso, wie dies luftdichte Wände thun würden. Die Folge davon ist aber weiterhin auch, dass der in der Wohnung befindliche, zum grossen Theil von den Bewohnern selbst ausgeathmete Wasserdampf nicht leicht nach aussen entweichen kann. So lange es in solchen Wohnungen warm ist, wird der Wasserdampf von der Luft aufgenommen. Kühlt sich aber die Temperatur in den Zimmern ab, wie z. B. während der Nacht, so schlägt sich derselbe nieder und die Gegenstände erscheinen feucht. Die üblen Wirkungen feuchter

Wände auf die Gesundheit bestehen im wesentlichen darin, dass die Einwohner sich leicht erkälten können, weil ihnen durch die Feuchtigkeit zu viel Wärme entzogen wird. Ausserdem scheinen in feuchten Wohnungen auch die meisten Krankheitskeime einen besseren Boden für ihre Entwicklung zu finden. Es ist daher für die Gesundheit von grosser Wichtigkeit, entweder nur trockene Wohnungen zu benutzen oder doch feuchte Wohnungen möglichst schnell auszutrocknen. Das letztere lässt sich nur in der Weise erreichen, dass die Zimmer tüchtig geheizt und nach der jedesmaligen Erwärmung schnell und ausgiebig gelüftet werden, damit die feuchte Wohnungsluft durch den entstehenden Zug möglichst schnell nach aussen befördert wird. Die Fenster werden dann geschlossen und, wenn die Luft von Neuem erwärmt ist, wird wieder durch Lüften für die Entfernung der feuchten Luft gesorgt. Das einfache Heizen ohne häufiges Lüften würde gar nichts nützen, da die feuchte Innenluft durch die nassen Wände nicht nach aussen entweichen kann. Uebrigens sind die solidesten Bauten diejenigen, bei denen die Austrocknung der Wände langsam erfolgt ist. Die gegen Ende des Winters oder des Sommers begonnenen Bauten pflegen deswegen die besten zu sein. Auch die Wohnungsdächer sollen entweder für die Luft durchgängig oder doch wenigstens mit zahlreichen Ventilationsöffnungen versehen sein.

Selbst die kleinste Wohnung sollte mindestens drei Räume, nämlich: ein Wohnzimmer, ein Schlafzimmer und die Küche enthalten. Auch sollten die Wohnräume niemals für die Reinigung der Wäsche oder als Aufenthaltsort für Thiere aller Art benutzt werden. Von grosser Wichtigkeit ist es, dass eine Wohnung hell beleuchtet ist, d. h. also womöglich die Wohn- und Schlafzimmer nicht nach Norden gelegen sind. Von dem Einfluss des Sonnenlichtes ist ja bereits an anderer Stelle gesagt worden, dass dasselbe, ganz abgesehen von seiner austrocknenden Eigenschaft, in hohem Grade die Fähigkeit besitzt, allerlei Spaltpilze (Mikrokokken und Bacillen) abzutöden. Aus diesem Grunde wird man trotz der im Sommer herrschenden grösseren Wärme stets ein sonniges Zimmer einem dunklen vorziehen. Dunkle Zimmer pflegen ferner häufig schmutzig zu sein, weil es trotz grösster Sorgfalt nur schwer möglich ist, den Schmutz in denselben zu erkennen. Von der grössten Wichtigkeit ist es ferner, dass den Kindern stets das hellste

geräumigste und reinste Zimmer zum Aufenthalt angewiesen wird, weil sie gutes Licht viel schwerer als der Erwachsene entbehren können. Kellerräume sollten, wenn möglich, gar nicht bewohnt werden, wenngleich man von jedem guten Wohnhaus verlangen kann, dass es unterkellert sein muss. Jedenfalls sind die Keller nur dann einigermaassen bewohnbar, wenn ihr Boden mindestens 0,5 m. über dem höchsten Grundwasserstande gelegen ist; ausserdem müssen sie hell, geräumig und gut ventilirbar sein. Dachwohnungen sind wegen des schlechten Schutzes gegen Regen und Wind, gegen Hitze und Kälte, ebenfalls nicht als besonders förderlich für die Gesundheit zu empfehlen.

Es ist eine bekannte, durch statistische Zahlen genügend erhärtete Thatsache, dass die Sterblichkeit im Einklang mit der Verschlechterung der Wohnungsluft um so mehr zunimmt, je mehr Individuen auf einen bestimmten Wohnungsraum zusammengepfercht sind. Wie sich herausgestellt hat, ist der schädliche Einfluss keineswegs auf die Zunahme von Kohlensäure zurückzuführen, welche allerdings in derartigen Räumen stets festzustellen ist. Weniger gleichgültig ist die kolossale Vermehrung der Luftfeuchtigkeit, also des Wasserdampfes, welche sich in den Wohnungen armer Leute vielfach bis zu 90 % des Sättigungsgrades steigert, während sich, wie wir wissen, der Mensch am wohlsten in einer Wohnungsluft mit 55—65 % Feuchtigkeit fühlt. Indessen der eigentlich schädliche Einfluss der Wohnungsluft bei starker Ueberfüllung scheint noch durch andere Substanzen hervorgerufen zu werden. Wenn wir die letzteren vielfach auch nicht kennen, so machen sie sich doch in den Wohnungen armer Leute häufig genug schon durch den Geruch bemerkbar. Auch durch schmutzige Wäsche oder unreine Kleider kann die Wohnungsluft beträchtlich verunreinigt werden. Im Uebrigen muss aber betont werden, dass auch kleinere Wohnungen der Gesundheit der Bewohner um so weniger schädlich sind, je reinlicher und sauberer sie gehalten werden. Fleissiges Staubwischen und Ausklopfen der Möbel und Teppiche, sorgfältiges Abwaschen der Fussböden und anderer Gegenstände, womöglich mit Seife und heissem Wasser, sind für Wohnungen die besten Desinfectionsmittel, welche ausserordentlich dazu beitragen, die Gesundheit ihrer Bewohner zu erhalten.

Der stete Austausch, welcher zwischen der Luft innerhalb der Wohnung und ausserhalb derselben stattfindet, wird als

Ventilation bezeichnet. Diejenige Lüfterneuerung, welche durch die Wände, durch Fensterritzen und Thürspalten oder beim zufälligen Oeffnen der Thüren stattfindet, hat man natürliche Ventilation genannt. Der Grund der letzteren ist hauptsächlich in dem Temperaturunterschied zwischen der Wohnungsluft und der Aussenluft zu suchen. Die kältere Luft ist ja bekanntlich stets schwerer, wie die wärmere und sucht dem zu Folge auch die letztere überall zu verdrängen. Aus diesem Grunde drängt sich somit auch die kalte Aussenluft durch die Poren der Wände, durch Ritzen und Spalten in die Zimmer hinein und die warme Luft der letzteren muss zum Theil nach oben, zum Theil in allerlei Nebenräume entweichen. Je kälter die Luft draussen ist, desto schneller und energischer dringt sie in die Zimmer hinein: an sehr kalten Tagen pfeift die Aussenluft selbst bei vollständiger Windstille durch alle möglichen Ritzen und Spalten hindurch, welche man an warmen Tagen überhaupt noch garnicht bemerkt hatte. Die Menge der durch die natürliche Ventilation eindringenden Luft ist viel grösser, als man glauben möchte. Durch eine Wandfläche von ungefähr 20 Quadratmetern können in der Stunde bei einer Temperaturdifferenz von nur 10° etwa 40 Kubikmeter Luft in ein gewöhnliches Wohnzimmer eintreten. Nichtsdestoweniger sollte man es dennoch nicht unterlassen, mindestens einmal am Tage durch Oeffnen der Fenster dafür zu sorgen, dass eine plötzliche Lüfterneuerung stattfindet. Die Anwesenden brauchen sich dabei keineswegs dem direkten Luftzuge auszusetzen.

Zur Erneuerung der Wohnungsluft tragen auch die Oefen bei, d. h. wenigstens so lange in ihnen ein Feuer brennt. Der Vorgang beim Heizen ist genau derselbe, wie wir ihn bei der natürlichen Ventilation kennen gelernt haben. Die Luft in dem Ofen und dem dazu gehörigen Rauchfang ist wärmer als die Zimmerluft. Die letztere bekommt infolge dessen Ueberdruck und zieht in den Ofen hinein, wo sie das Feuer anfacht. In demselben Maasse wie die Zimmerluft in den Ofen hineinströmt, wird sie natürlich durch die von aussen her nachströmende Luft wieder ersetzt. Ist der Schornstein kühler wie die Zimmerluft, wie dies z. B. im Sommer bei grosser Hitze vorkommt, so kann die übelriechende Luft aus dem Schornstein durch die Fugen und Ritzen des Ofens in die Zimmerluft hineintreten. Auch beim Anheizen eines Ofens zeigt der letztere gewöhnlich zunächst keinen Zug, weil es eine gewisse Zeit dauert,

bis die in dem Ofen und Schornstein befindliche Luftsäule genügend erwärmt ist. Ja es kann in diesem Falle sogar vorkommen, dass der Rauch und die Verbrennungsgase wieder in das Zimmer zurückschlagen. Man pflegt sich dann damit zu helfen, dass man irgend welche ganz leicht verbrennlichen Stoffe z. B. Hobelspäne, Papier etc. in dem Ofen anzündet, welche möglichst schnell die dort befindliche Luftsäule erwärmen. Uebrigens kann beim ersten Anheizen eines Ofens auch dadurch ein übler Geruch entstehen, dass der an der Aussenfläche des letzteren befindliche Staub ansengt oder sogar verbrennt. Wenn ein Ofen gut geheizt ist, so muss die Zimmertemperatur 14—15° R. betragen. Die Temperatur im Schlafzimmer kann um einige Grade niedriger sein. Das Schlafen in gänzlich ungeheizten Zimmern ist schon deswegen nicht zu empfehlen, weil dieselben gewöhnlich nicht nur kalt, sondern auch feucht sind und in Folge dessen eine verdorbene Luft enthalten. In kalten Schlafzimmern müsste man ferner um so dickere Betten benutzen, welche wiederum aus dem Grunde zu verwerfen sind, weil sie die natürliche Abdunstung von der Körperoberfläche zu sehr behindern.

Unter den verschiedenen Heizapparaten haben die Kamine den grossen Nachtheil, dass sie zu sehr durch Strahlung wirken und dem zu Folge in sehr ungleichmässiger Weise die Zimmer erwärmen. Auch bei einem am Kamin sitzenden Menschen wird immer nur diejenige Seite erwärmt, welche dem Kaminfeuer zugekehrt ist. Kamine erfordern ferner einen sehr grossen Aufwand an Heizmaterial, weil sie dauernd brennen müssen, wenn das Zimmer warm bleiben soll. Als ein Vorzug derselben ist es dagegen anzusehen, dass ein Kaminfeuer eine sehr ausgiebige Erneuerung der Zimmerluft herbeiführt, weil andauernd ein starker Zug nach dem Schornstein hinein stattfindet. Sehr gute Heizapparate sind die bei uns üblichen aus Backsteinen und Thonkacheln erbauten Zimmeröfen, weil dieselben die Zimmerluft sehr gleichmässig erwärmen. Nur dürfen sie unter keinen Umständen Ofenklappen haben, weil die Einwohner sonst immer in der Gefahr schweben, an Kohlenoxydvergiftung zu Grunde zu gehen. Die Ofenklappen sind vollständig entbehrlich, wenn der Ofen eine hermetisch (luftdicht) schliessende Thür besitzt, welche man ohne grosse Schwierigkeit und Kosten an jedem Ofen anbringen lassen kann. Leider sind nur die modernen Kachelöfen meistens zu

dünnwandig und die in ihnen befindlichen Lufträume zu klein, sodass sie wohl schnell warm werden, aber diese Wärme nicht lange halten. Zur Ventilation des Zimmers trägt allerdings ein Kachelofen nur so lange bei, als es in demselben brennt. Die alten eisernen Oefen, welche einfache Eisencylinder mit einer Thüre und einer Abzugsröhre darstellten, sind deswegen zu verwerfen und wohl auch ziemlich allgemein verlassen, weil sie einerseits eine unangenehme Wärmestrahlung von sich geben, andererseits die Verbrennungsgase durch die rothglühende Wandung in die Zimmerluft treten lassen. Dagegen können die modernen, ebenfalls aus Eisen bestehenden sogen. Regulir-Füllöfen nur in jeder Weise als Heizapparate empfohlen werden. Die grossen Vorzüge dieser Oefen liegen erstens in der Billigkeit der Heizung, zweitens in der geringen Mühe und Arbeit, welche ihre Heizung beansprucht, da sie bei sorgfältiger Behandlung den ganzen Winter hindurch brennen können, ohne täglich von Neuem angezündet zu werden. Ein weiterer Vorzug dieser Oefen liegt darin, dass man durch das Auf- und Zuschrauben der Thür im Stande ist, sich binnen einer halben Stunde ganz nach Belieben eine hohe oder niedere Zimmertemperatur zu schaffen. Da diese Regulir-Füllöfen ferner andauernd in Thätigkeit sind, so wirken sie auch als Ventilatoren für die Erneuerung der Zimmerluft, welche beständig in dieselben hineingesogen wird. Der einzige Nachtheil dieser Heizapparate besteht darin, dass sie auf die Zimmerluft sehr austrocknend wirken. Um diesem Uebelstande vorzubeugen, sind an denselben Reservoir angebracht, von denen aus beständig Wasser in die Stubenluft abdunstet. Leider können die Regulir-Füllöfen nur mit sogen. Anthracitkohle geheizt werden, deren Herbeischaffung für kleinere Städte und das Land vielleicht mitunter Schwierigkeiten haben dürfte. Unter den verschiedenen Systemen dieser Art nenne ich dasjenige von Loenhold lediglich deswegen, weil ich aus eigener Erfahrung weiss, dass es brauchbar ist.

Wo es sich um das schnelle Heizen grosser Gebäude oder ausgedehnterer Gebäudecomplexe handelt, ist es oft nothwendig, noch andere Heizungssysteme einzurichten. Unter diesen erfreut sich das sogen. Luftheizungssystem im Allgemeinen des geringsten Anklages, weil es immer grosse Mühe macht, zu vermeiden, dass die in die Zimmer einströmende warme Heizungsluft nicht zu trocken sei oder gar übelriechende Verbrennungsgase enthalte. Das Wasserheizungssystem, bei welchem durch eiserne, an den Fenstern oder in den Wänden

befindliche Röhren heisses Wasser durchgeleitet wird, hat wiederum den Uebelstand, dass kurze Zeit nach dem Aufhören der Heizung auch die Zimmerluft kalt ist. Auch pflegt bei strenger Kälte dieses System durch das Einfrieren des Wassers nicht selten zu versagen. Wo es sich um grosse, namentlich in der Fläche sehr weit ausgedehnte Heizungsanlagen handelt, dürfte deswegen das Dampfheizungssystem am meisten zu empfehlen sein, bei dem durch die Röhren anstatt Wasser stark erhitzter Wasserdampf getrieben wird. Allerdings darf nicht verschwiegen werden, dass dieses System sehr theure Anlagen erfordert, deren Einrichtung sich aus pekuniären Gründen oft genug nicht ermöglichen lassen dürfte. Wo es deswegen angeht, sollte man auch in grösseren Gebäuden, wie z. B. Schulen, Anstalten und dergl., die billigen, praktischen und gesunden Regulir-Füllöfen in weit grösserem Maasse anwenden, wie es bisher der Fall gewesen ist.

Anhang:

Die erste Hülfe

bei

plötzlichen Unfällen.

I. Einleitung.

1. Allgemeines.

Als Samariter bezeichnet man einen Menschen, welcher bei vorkommenden Unfällen freiwillig und unentgeltlich die nöthige Hilfe leistet, bis der Arzt zur Stelle ist. Die hierzu erforderlichen Vorkenntnisse, zu denen unter anderem auch eine richtige Vorstellung von dem Bau des menschlichen Körpers und den wichtigsten Vorgängen in demselben gehört, erwirbt er sich am allerbesten auf einer sogen. Samariterschule oder einem Samaritercursus, wie sie jetzt ja wohl in den meisten grösseren Städten Deutschlands abgehalten werden. Die Einrichtung der Samariterschulen ist zuerst von England zu uns gekommen. Bei uns in Deutschland ist es das Verdienst von Prof. von Esmarch in Kiel, die Gründung von Samaritervereinen zuerst in Angriff genommen zu haben. Die mannigfachen Einwände, welche ursprünglich dem Samariterwesen gemacht wurden, haben sich mit der Zeit als völlig unbegründet erwiesen und das Verständniss für die Bedeutung desselben ist heute überall im erfreulichsten Aufschwung begriffen. In der That ist durchaus nicht die Gefahr vorhanden, dass die Samariterschulen ein Pfuscherthum grossziehen, welches den Aerzten eine unberechtigte Concurrenz machen könnte. Der Samariter lernt im Gegentheile die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit und seine Aufgabe viel besser als irgend ein Laie erkennen; er weiss, dass er sich im Wesentlichen nur darauf zu beschränken hat, bis zur Ankunft des Arztes die nothdürftigste Hilfe zu leisten und vor allem dem Verunglückten nicht durch unzweckmässige Maassregeln zu schaden.

Wer sich die für einen ausgebildeten Samariter nothwendigen Kenntnisse und Geschicklichkeiten nicht in einem Samaritercursus verschaffen kann, ist bei gutem Willen und einigem Fleiss auch wohl in der Lage, sich an der Hand

dieses Buches oder irgend eines anderen Samariterbüchleins¹⁾ die nothwendigste Vorbildung für die erste Hilfe bei Unfällen anzueignen. Zu diesem Zweck kann ihm nicht dringend genug empfohlen werden, sich seine anatomischen Kenntnisse, wenn möglich, durch Studien an einem wirklichen Skelet bzw. an anatomischen Modellen zu verschaffen, weil ihm dies ausserordentlich viel geistige Arbeit erspart und das Verständnis erheblich erleichtert. Wer nur auf das Studium von anatomischen Zeichnungen und Bildern angewiesen ist, sollte es wenigstens nie versäumen, sich durch häufiges Betasten seines eigenen Körpers oder gelegentlich auch anderer Personen genau über alle durch die Haut fühlbaren Knochen und ihre Vorsprünge zu orientiren, damit er erst einmal genau weiss, wie sich die letzteren bei einem unverletzten Menschen anfühlen. Nicht minder wichtig ist es für ihn, bei sich und auch bei anderen Leuten recht häufig diejenigen Körperstellen aufzusuchen, an denen die grossen Pulsadern gelegen sind, welche man bei starken Blutungen zusammendrücken muss. Diese Pulsadern muss der richtige Samariter sozusagen im Schlafe und selbst durch die Kleider hindurch auffinden lernen. Derartige Tastübungen möge er zuerst an mageren und nicht zu muskulösen Personen ausführen, später wird es ihm dann leicht möglich sein, sich auch an kräftigen und korpulenten Leuten zu orientiren. Wer es versäumt hat, zu richtiger Zeit in dieser Weise am gesunden normalen Körper seine Studien zu machen, wird bei einem vorkommenden Unfall oft genug in die grösste Verlegenheit gerathen, wenn er schnell eine Pulsader zum Zweck der Blutstillung auffinden oder eine Entscheidung darüber treffen soll, ob es sich um einen Knochenbruch oder eine Verrenkung oder um irgend eine andere Verletzung handelt.

Hat sich der Samariter in dieser Weise genügende anatomische Vorkenntnisse erworben, so ist es dann seine nächste Aufgabe, sich in dem Anlegen von Verbänden aller Art fleissig zu üben, sodass er die letzteren jederzeit ohne Zögern und Ueberlegen auszuführen vermag. Zu diesem Zweck bedarf er eines oder noch besser zweier Gehülfen, von denen ihm der Eine als Objekt für das Anlegen der Verbände dient, während ihm der andere Hülfe leistet. Im Nothfall

¹⁾ Das Samariterbuch von Dr. Eydam in Braunschweig dürfte namentlich allen denen zu empfehlen sein, welche ein kleines, bequemes handliches Werk in der Tasche bei sich zu tragen wünschen (Preis 1 Mark). Einige Abbildungen dieses Werkes sind aus dem Eydam'schen Buche entlehnt.

kann er sich für das praktische Erlernen der Verbandlehre auch mit einer einzigen Person begnügen. Weiterhin braucht er drei bis vier dreieckige Tücher nach Esmarch, auf denen er zugleich die wichtigsten Verbände dargestellt findet, sodass er bei etwaigen Zweifeln nicht immer nöthig hat, erst zum Buche zu greifen. Sodann bedarf es zur Einübung der Verbände noch einiger Pappstücke, aus denen sich der Betreffende je nach Bedürfnis seine Schienen für die obere oder untere Extremität zurechtschneiden kann. Zur Polsterung dieser Schienen ist ferner noch ein grosses Packet gewöhnliche Watte nothwendig, welche übrigens auch durch Werg oder irgend ein ähnliches Material ersetzt werden kann. Da einem Samariter empfohlen werden kann, immerhin sich auch noch die für das Anlegen einer Rollbinde nöthige Fertigkeit anzueignen, so muss ihm auch noch eine etwa fünf cm. breite und fünf mtr. lange Flanellbinde zur Verfügung stehen. Eine einzige derartige Binde genügt im Nothfall, um die Technik dieser Verbandart zu erlernen. Mit dem eben beschriebenen Material kann sich also Jemand auch auf eigene Faust, lediglich an der Hand eines Buches, in ganz ausreichender Weise zum Samariter heranbilden. Das Anlegen der gelernten Verbände muss alsdann von Zeit zu Zeit von Neuem geübt werden, um nicht in Vergessenheit zu gerathen.

Der Samariter, welcher irgend einem Verunglückten helfen will, hat sich stets und vor allen Dingen zu vergegenwärtigen, dass er seine Ruhe und seinen klaren Kopf in jeder Lage bewahren muss. Seine Hauptaufgabe muss vor allem darin bestehen, dem Kranken nicht zu schaden. Ist er deswegen seiner Sache nicht ganz sicher, so unterlasse er lieber alle zweifelhaften Maassnahmen und begnüge sich damit, dem Verunglückten und seinen Angehörigen Muth einzusprechen. Die Hauptschwierigkeit für den noch wenig geübten Samariter liegt vielfach darin, die Art des Unfalles richtig zu erkennen. In manchen Fällen werden schon einige kurze Fragen über das Zustandekommen des Unfalles genügen, um ihn über die Sachlage aufzuklären. Wenn der Verunglückte sein volles Bewusstsein behalten hat, seine Gliedmaassen und seinen Rumpf ohne wesentliche Schmerzen bewegen kann, so ist im Allgemeinen wohl anzunehmen, dass es sich bei ihm um keine allzuschwere Verletzung handelt. Mitunter wird es dagegen nöthig sein, dass der Verunglückte entkleidet wird, um den Sitz der Verletzung genauer festzustellen. Sehr wichtig ist es nun, dass bei dem

Entkleiden eines Verunglückten nicht allein mit äusserster Vorsicht, sondern auch richtig verfahren wird. Vor allen Dingen muss man die Kleider stets zuerst von der gesunden, sodann von der kranken Seite herunterziehen. Ist also z. B. der rechte Arm verletzt, so wird man stets zuerst den linken Aermel und dann sehr vorsichtig und behutsam den rechten ausziehen. Das Hemde streife man mit seinem Rumpfteil von hinten her erst über den Kopf hinüber und ziehe dann den Hemdärmel der gesunden Seite zuerst aus. Beim Wiederanziehen der Kleidungsstücke ist alsdann die umgekehrte Reihenfolge einzuhalten. Oft genug gelingt es nicht, die Kleidungsstücke auszuziehen, ohne dem Verletzten dadurch grosse Schmerzen zu bereiten. Dann bleibt nichts übrig, als die Kleider zu zertrennen. Dies geschieht natürlich am besten, indem man die Nähte mit einem Messer oder einer Scheere auftrennt. Man achte hierbei darauf, dass stets die stumpfe Seite d. h. also der Messerrücken oder der stumpfe Schenkel der Scheere der Haut des Verletzten zugekehrt sind, damit in die letztere nicht hineingestochen wird. Stiefel oder Gummizugschuhe müssen entweder an der Naht oder dem Gummizuge gänzlich zerschnitten werden.

Untersucht der Samariter alsdann irgend einen verletzten Theil des Körpers, so vergesse er nie, ihn mit dem entsprechenden gesunden Theil der anderen Seite zu vergleichen. Die rechte und die linke Seite müssen dabei stets genau dieselbe Lage und Haltung haben, weil sonst gar zu leicht Täuschungen entstehen. Befolgt man indessen die eben angegebene Regel, so wird selbst ein Laie meistens im Stande sein, Schwellungen, Verschiebungen der Knochen gegen einander, Blutergüsse unter der Haut und andere Veränderungen in Bezug auf die normale Form oder Farbe wahrzunehmen. Der Samariter entferne sodann alle unnützen Zuschauer, d. h. alle diejenigen Personen, welche er nicht zur Hülfe braucht und welche lediglich aus Neugierde umherstehen. Die Anwesenheit vieler Menschen in einem solchen Falle wirkt nicht allein unbehaglich oder aufregend auf den Verunglückten ein, sondern trägt auch in hohem Maasse dazu bei, den Samariter zu verwirren. Endlich ist es selbstverständlich, dass er in allen ernsteren Fällen sofort nach dem nächsten Arzte schiekt, noch bevor er selbst seine Hülfeleistungen angefangen hat.

2. Der Samariter-Verbandkasten.

Der Samariter muss sich oft genug mit den einfachsten Materialien, wie z. B. reinen Leinwandstücken, Stöcken und Bretchen, ja sogar mit frisch abgemähem Gras, einem Schluck Branntwein, frischem Wasser u. s. w., begnügen, um Verunglückten die erste Hilfe zu bringen. Für grössere Anstalten jeder Art empfiehlt es sich indessen, einen vollständig eingerichteten Verbandkasten stets in Bereitschaft stehen zu haben, welcher Alles enthält, was für eine sachgemässe Behandlung von Unfällen nothwendig ist. Der Inhalt eines solchen Verbandkastens darf nicht zu mannigfaltig und zu gross sein, weil derselbe sich sonst weniger leicht transportiren lässt und es dem Laien oft schwer wird, unter der Menge der für ihn meistens fremdartigen Gegenstände das Richtige herauszufinden. Die wichtigsten Gegenstände, welche ein derartiger Verbandkasten enthalten muss, sind nun folgende:

1. Eine nicht zu hohe und nicht zu grosse Zimmerwaschschüssel, welche übrigens fehlen darf, falls andere Schüsseln bequem zu erlangen sind. Dieses Gefäss könnte vielleicht vortheilhafter Weise durch eine Waschschüssel aus Gummi ersetzt werden, wie sie neuerdings im Handel zu haben sind, da ein derartiges Gummigefäss den grossen Vorzug hat, zusammengelegt oder sogar zusammengerollt werden zu können.

2. Ein sogen. Eiterbecken, d. h. eine flache, bohnenförmige Schüssel, deren ausgehöhlter, concaver Rand sich überall bequem der Aussenfläche des Körpers anpasst. Dieses Gefäss, welches dazu dient, um beim Waschen einer Wunde die herunterfliessende blutige Flüssigkeit aufzufangen, dürfte am besten aus irgend einem Metall, wie z. B. Zinn oder Messing, bestehen.

3. Ein Trinkgefäss aus Metall, Gummi oder Glas.

4. Fünf Packete antiseptische Watte (Wundwatte), jedes zu 50 gr. Man kann zu diesem Zweck Sublimatwatte, Salicylwatte, Borwatte oder Carbolwatte nehmen. Wegen ihrer Haltbarkeit, sowie ihrer Farb- und Geruchlosigkeit dürfte die Sublimatwatte wohl am meisten beliebt sein. Alle diese Wattearten sind lediglich zum Reinigen und Verbinden von Wunden zu verwenden.

5. Eine Flasche drei- bis vierprocentige Carbonsäurelösung (also 30—40 gramm auf 1 Liter Wasser) zur Reinigung und Des-

infektion von grösseren Wunden.¹⁾ Für kleinere Hautwunden ist ein kleines Fläschchen mit Sublimatlösung ($\frac{1}{10}$ gr. Sublimat auf 100 gr. Wasser) beizufügen. Statt der Carbolsäurelösung kann man auch eine Lösung von Salicylsäure (3 Theile Salicyl auf 1000 Theile Wasser) oder auch von Borsäure (so viel sich im Wasser lösen will) als Desinfektionsmittel benutzen. Es ist zu beachten, dass Carbol und Sublimat (innerlich genommen) stark giftig wirken.

Ausser diesen Desinfektionsmitteln empfiehlt es sich noch, ein kleines Fläschchen mit Jodoform in dem Verbandkasten zu haben. Das Jodoform ist ein gelbliches, allerdings sehr durchdringend riechendes und gänzlich ungefährliches Pulver, von welchem man eine Priese in oder auf die Wunde streut, um die letztere zu desinficiren. Dieses Verbandmittel ist besonders für oberflächliche und nicht zu stark blütende Wunden geeignet.

6. Ein Stück Schutztaffet (etwa 10 cm. im Quadrat), welches man nach der Desinfektion auf die Wunde legt, um das Ankleben des Verbandes an die Wunde zu verhüten. Dieses Stück Schutztaffet muss jedoch in einer länglichen Flasche aufbewahrt werden, welche mit einer 3% Carbolsäurelösung gefüllt ist. Wenn dasselbe nicht durch längeres Liegen in einer derartigen Flüssigkeit sorgfältig desinficirt ist, thut man am besten, es bei der Anlegung eines Verbandes gänzlich bei Seite zu lassen. Bei einem Nothverband kann der Schutztaffet überhaupt fortbleiben.

7. Sechs dreieckige Esmarch'sche Tücher, deren lange Seite 1,25 m., deren beide kurze Seiten etwa 90 cm. lang sind. Diese Tücher können ebensowohl zum Verbinden von Wunden, wie zum Schienen von Knochenbrüchen, indessen auch noch zu manchen anderen Zwecken verwandt werden, wie dies weiterhin genauer auseinandergesetzt werden wird. Wenn gleich jedoch der Samariter mit dem dreieckigen Tuch zur Noth alle Arten von Verbänden ausführen kann, so empfiehlt es sich dennoch, dem Verbandkasten ausserdem 6 Gazebinden und 6 Flanellbinden hinzuzufügen. Die Gazebinden, welche, in Flüssigkeit eingetaucht und wieder ausgedrückt, zum Verbinden von Wunden verwandt werden, mögen drei verschiedene Grössen, nämlich eine Breite von 5 cm., $3\frac{1}{2}$ cm., und 2 cm. besitzen. Statt ihrer oder neben ihnen kann man sehr zweckmässig sogen. Cambriebinden (ein weicher elastischer Baumwollenstoff) benutzen. Die

¹⁾ Man merke sich, dass 1000 gr. Flüssigkeit einem Liter, 750 gr. einer Weinflasche entsprechen. Bei geachteten Bierseideln entspricht jedes zehntel Liter 100 gr. 20 Tropfen Flüssigkeit pflügen meistens 1 gr. zu wiegen.

Flanellbinden haben am besten eine Breite von 6 cm. und 5 cm. und mögen etwa 5 m. lang sein; sie dienen einmal zur Befestigung der Schienen bei Knochenbrüchen, andererseits unter Umständen auch dazu, um ein ganzes Glied einzuwickeln.

8. Einige Streifen dicker Pappe von ungefähr 50 cm. Länge und 15 cm. Breite, aus denen man sich mit Hülfe eines starken Messers für Arm- oder Beinbrüche die nothwendigen Schienen herausschneiden kann, nachdem die letzteren etwas in Wasser erweicht sind. Statt der Pappe kann der Verbandkasten natürlich ebenso gut auch irgend welches andere Material zur Herstellung dieser Schienen (s. S. 421) enthalten.

9. Ein grosses Packet gewöhnliche Watte, welches dazu dient, die vorhin erwähnten Schienen auszupolstern.

10. Ein Esmarch'scher Gummischlauch, welcher bei gefährdenden Blutungen um den Arm oder das Bein geschlungen wird, um die Blutung zum Stehen zu bringen.

11. Einige Dutzend Stecknadeln: es empfiehlt sich, sowohl die gewöhnliche Sorte als die sogen. Sicherheitsnadeln im Kasten zu haben. Bei Anwendung der Sicherheitsnadeln ist eine Verletzung der Haut durch die Stecknadelspitze ausgeschlossen.

12. Eine Quantität englisches Pflaster und gestrichenes Heftpflaster, welche bei der Behandlung von kleineren Wunden eine Rolle spielen. Das gestrichene Heftpflaster wird am besten aus einer Mischung von *Emplastrum adhaesivum* und *Emplastrum plumbi* hergestellt. Von Zeit zu Zeit muss es auf seine Klebefähigkeit revidirt werden, da es in warmen Räumen nicht selten trocken und brüchig wird. Vor dem Gebrauch ist es entweder leicht zu erwärmen oder kräftig zwischen dem Daumen und Zeigefinger durchzuziehen, um es weicher zu machen. Dagegen darf es nicht angehaucht oder sonst befeuchtet werden. Statt des englischen Pflasters kann man auch sogen. *Arnica*papier benutzen, welches gut klebt und sich der Haut ohne Schwierigkeit anlegt. Beide Arten werden am besten mit einer desinficirenden Flüssigkeit angefeuchtet.

13. Eine chirurgische Scheere, welche gross genug ist, um zum Abschneiden von Verbandgegenständen oder von Haaren verwandt zu werden.

14. Ein starkes scharfes Messer zum Schneiden der Pappe oder des sonst vorhandenen Schienenmaterials.

15. Ein Fläschchen mit Hoffmannstropfen (etwa 30 gr.), von denen etwa 20—30 Tropfen auf Zucker gegeben werden, um bei Schwächezuständen die Herzthätigkeit wieder zu beleben.
16. Ein kleiner Behälter mit Zuckerstücken.
17. Ein Fläschchen mit Salmiak (etwa 30 gr.) als Riechmittel für Ohnmächtige und Geschwächte.
18. Sechs Stück Brausepulver in Papierkapseln.
19. Ein Schächtelchen mit doppelkohlensaurem Natron (etwa 30 gr.).
20. 200 gr. guter Cognak.
21. Einige Blatt Senfpapier, welches zum Zweck des Gebrauches an der bestrichenen Seite mit Wasser befeuchtet und hierauf für so lange auf die Haut gelegt wird, bis es ein leichtes Brennen verursacht. Dasselbe kann besonders bei Ertrunkenen, aber auch bei manchen Leiden des weiblichen Geschlechts, wie z. B. beim Herzklopfen, gute Dienste leisten.
22. Einige Meter Band zum Festbinden der Zunge bei Scheintodten, sowie zu anderen Zwecken.

3. Verbandlehre.

Wie wir dies bereits früher erörtert haben, sind es in erster Linie die Verbände mit dem dreieckigen Tuch, deren Kenntnis den Samariter gegen alle Nothfälle wappnet. Wer indessen eine Rollbinde zur Verfügung hat und mit derselben umzugehen weiss, wird es mitunter vorziehen, eine solche anzuwenden, weil eine Bindeneinwickelung fast immer dem Körper glatter anliegt und sich im Allgemeinen auch schwerer verschiebt, als dies beim dreieckigen Tuch der Fall ist. Aus diesem Grunde soll auch die Technik der Rollbinde in diesem Kapitel berücksichtigt werden.

Das dreieckige Tuch besitzt eine lange Seite (1,25 m.) und zwei kurze Seiten (90 cm.). Die lange in Fig. 82 senkrecht verlaufende Seite kann man als Basis, die beiden Enden derselben als Basisecken bezeichnen. Die der Basis gegenüberliegende, in Fig. 82 beim Ellbogen gelegene Ecke wollen wir als Spitze des Dreiecks bezeichnen. Bei den meisten Verbänden empfiehlt es sich nun, vor ihrer Anlegung den Rand der Basis in einer Breite von einigen Centimetern einmal oder mehrmals umzuschlagen, um dem Verband eine grössere Festigkeit zu geben. Auf dieselbe Weise, d. h. also durch Einschlagen des Basisrandes, lässt sich natürlich das dreieckige Tuch

auch beliebig verkleinern, was mitunter zur Anlegung von kleineren Verbänden, z. B. an der Hand und dem Ellbogen, nothwendig ist. Der Knoten des dreieckigen Tuches, welcher je nach der Länge der Zipfel entweder einfach oder in Form einer Schleife gebunden wird, soll möglichst so liegen, dass er verletzte Stellen nicht direkt drückt. Nachdem der Verband angelegt ist, muss er zurechtgezogen werden, sodass er dem betreffenden Körpertheil überall dicht anliegt und ein glattes Aussehen zeigt.

Beginnen wir mit den gebräuchlichsten Kopfverbänden, so bedürfen die beiden in Figur 74 und 75 dargestellten Ver-



Fig. 74.
Stirnverband.



Fig. 75.
Verband der Unterkinn- und
Ohrgegend.

bände wohl keiner besonderen Erläuterung. Das dreieckige Tuch wird von der Spitze aus zusammengelegt, bis es diejenige

Breite hat, welche in dem betreffenden Fall gewünscht wird; hierauf wird der Knoten geknüpft. Will man nicht bloß einen kleinen Theil des Kopfes, sondern das ganze Schädeldach bedecken, so empfiehlt es sich den in Fig. 76 dargestellten Verband anzulegen. Man tritt vor den Verletzten, schlägt die Basis des Tuches ein und legt dieselbe derart dicht oberhalb der Augenbrauen um den Kopf herum, dass die Spitze des Tuches hinten wie ein Zipfel herabhängt. Das Ohr



Fig. 76.
Verband des ganzen Schädeldaches
nebst der Stirn.

muss frei bleiben. Die beiden Basisenden werden hierauf hinten gekreuzt und sodann wiederum nach vorn zurückgeführt, um vor der Stirn geknotet zu werden. Der hinten herunterhängende Zipfel wird fest angezogen, nach aufwärts geklappt und mit einer Sicherheitsnadel befestigt (s. Fig. 76).



Fig. 77.
Schleuderbinde (viereckiges
Tuch) für den Hinterkopf.

Für den Kopf recht gut geeignet sind auch die Verbände mit dem viereckigen Tuch, von denen einer in Fig. 77 abgebildet ist. In ganz derselben Weise, wie wir es dort für den Hinterkopf ausgeführt sehen, kann man derartige Verbände auch für den Scheitel und das Kinn ausführen. Man hat dieselben auch als Schleuderbinden bezeichnet.

Für die obere Extremität lassen sich mit dem dreieckigen Tuch folgende Verbände ausführen: Ein Verband, welcher die Schulter gänzlich bedeckt, ist in

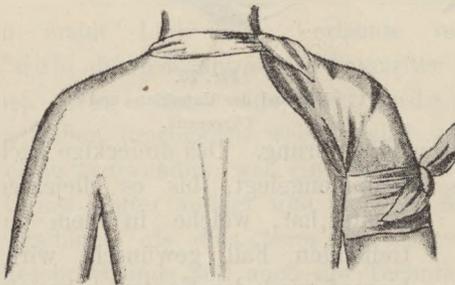


Fig. 78.
Schulterverband (2 Tücher).

Fig. 78 dargestellt. Zu dem letzteren sind zwei dreieckige Tücher nothwendig, von denen zunächst das eine zusammengelegt und lose um den Hals geschlungen wird; das zweite dreieckige Tuch wird derartig angelegt, dass die eingeschlagene Basis desselben den oberen

Theil des Oberarmes umgiebt, während die Spitze auf dem Halse gelegen ist. Die Spitze wird hierauf unter dem erstgenannten Tuch hindurch geschlungen, sodann umgeklappt und mit einer Sicherheitsnadel befestigt. Ein Verband der Ellbogengegend ist in Fig. 79 abgebildet. Die Basis des Tuches wird zu diesem Zweck mehrfach eingeschlagen und derartig um den Oberarm gelegt, dass der Spitzenzipfel bis unter den Ellbogen herabhängt. Die beiden Basiszipfel kreuzen sich alsdann in der Ellenbeuge und werden nun um den Unterarm herumgeschlungen und geknotet. Den Spitzenzipfel kann man ent-

weder mit einbinden (wie in Fig 79) oder wie in Fig. 76 umklappen und mit einer Sicherheitsnadel befestigen. Ein derartiger Ellbogenverband wird stets in der rechtwinkligen Stellung des Armes angelegt, welche weiterhin dadurch zu einer dauernden gemacht wird, dass man den Arm in eine Armschlinge wie auf Fig. 83 legt. Die drei Stadien eines Verbandes für die Hand

werden durch die Figuren 80, 81 und 79 erläutert. Das Tuch wird zu diesem Zweck zunächst an der Basis umgeschlagen und am besten auf einen Tisch ausgebreitet. Die Hand wird nun derart in das Tuch gelegt, dass die umgeschlagene Basis den Unterarm schneidet, während die

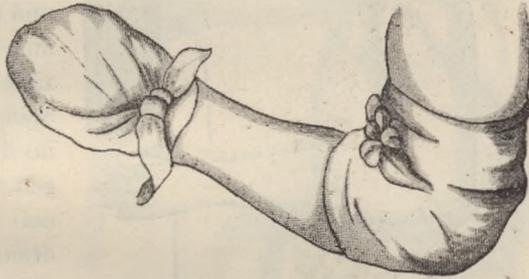


Fig. 79.

Verband des Ellbogengelenkes und der Hand.

Spitze die Finger

um ein beträchtliches Stück (mindestens die Länge der Hand) überragt. Die Weiterentwicklung des Verbandes ist aus den soeben bezeichneten Figuren ersichtlich. Von allen Verbänden an der oberen Extremität ist indessen der wichtigste die sogen. Armschlinge oder Mitella, welche fast bei allen Verletzungen dieses Gliedes dazu angewandt wird, um den Arm ruhig zu stellen. Beim Anlegen der Mitella (Fig. 82) wird das dreieckige Tuch

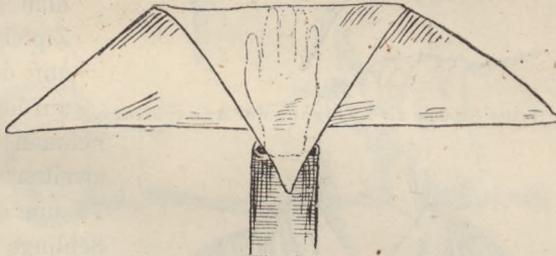


Fig. 80.

Erste Anlage zum Verband der ganzen Hand.

so verwerthet, dass von den beiden Basiszipfeln der eine über die Schulter der unverletzten Seite gelegt wird, während der andere nach abwärts hängt. Die Basis verläuft also in senkrechter Richtung, die Spitze ist etwa in der Höhe des Ellbogens

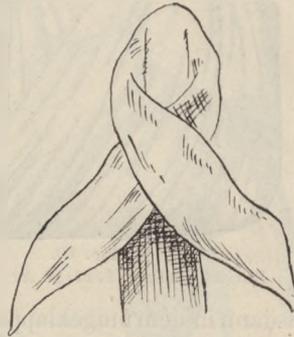


Fig. 81.

Zweites Stadium für die Anlegung des Handverbandes.

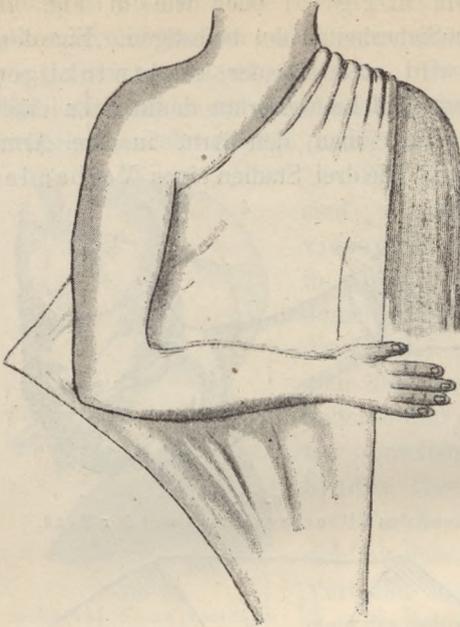


Fig. 82.

Erstes Stadium zur Anlegung der Armschlinge.



Fig. 83.

Zweites Stadium: fertige Armschlinge.

gelegen (s. Fig. 82). Der herabhängende Basiszipfel wird hierauf über die Schulter der verletzten Seite nach aufwärts geschlagen und hinter dem Genick mit dem anderen Basiszipfel verknötet. Der Spitzenzipfel wird wie in Fig. 83 umgeschlagen und mit einer Nadel befestigt. Ist das dreieckige Tuch zu klein, um den ganzen Arm hineinzuhängen, so kann man die beiden oberen Zipfel desselben anstatt auf dem Nacken vorn auf der Brust zusammen-

nehmen und mit einer zweiten etwa wie in Fig. 78 um den Hals gelegten Schlinge verknöten. Ist gar kein dreieckiges Tuch zur Stelle, so genügt zur Stütze des Armes auch ein Rockschoss, dessen vordere untere Ecke man nach aufwärts klappt und entweder mit einer Nadel oder mittelst eines eingeschnittenen Loches an einem der Rockknöpfe befestigt. Der Arm hat

alsdann in dem umgeklappten Rockschoss eine ziemlich sichere Lage.

Die Verbände an der unteren Extremität gleichen in vieler Beziehung denjenigen, welche wir soeben an der oberen Extremität kennen gelernt haben. Ein Verband der Gesäß- oder Hüftgegend ist in Fig. 84 dargestellt. Wie man sieht, gleicht derselbe dem vorhin beschriebenen Schulterverband vollkommen. Der Knieverband (Fig. 85) wird, ganz ähnlich wie

der Ellbogenverband in Fig. 79, in der Weise angelegt, dass die eingeschlagene Basis um den Oberschenkel läuft, während die Spitze vor dem Knie auf den

Unterschenkel hinabhängt. Die beiden Basiszipfel werden sodann wiederum in der Kniekehle gekreuzt und hierauf an der einen oder anderen Seite des Beines verknotet. Bei dem Fussverband (Fig 85) setzt man am besten den ganzen Fuss auf das ausgebreitete Tuch, sodass die Basis etwa eine Handbreit hinter der Ferse, die Spitze ein beträchtliches

Stück vor den Zehen gelegen ist. Weiterhin wird, ähnlich wie bei dem Hand-

verband Fig. 80 und 81, verfahren, bis endlich der Verband in Fig. 85 herauskommt. Will man nur die Spitze des Fusses einwickeln, so wird derselbe so auf das Tuch gesetzt, dass dessen Basis die Fusssohle schneidet. Im Uebrigen wird in ganz derselben Weise verfahren; nur werden die beiden Basiszipfel unter Freilassung der Ferse oberhalb der Knöchel verknotet.

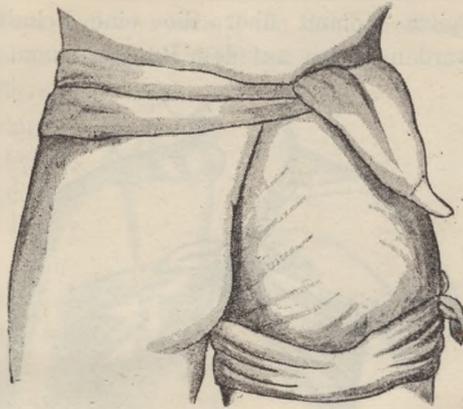


Fig. 84.

Verband der Hüft- oder Gesäßgegend.

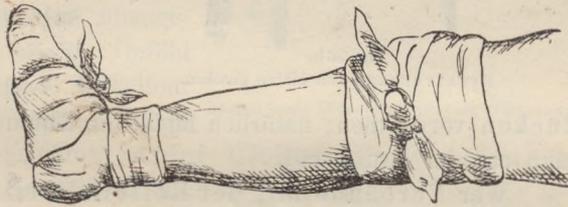


Fig. 85.

Verband des Kniegelenkes und des ganzen Fusses.

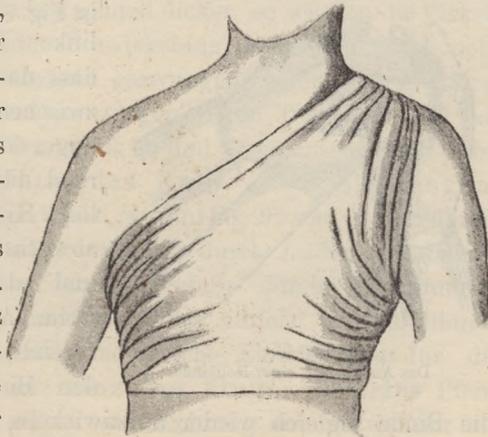


Fig. 86a.

Brustverband von vorn gesehen.

Am Rumpf lässt sich ein Brustverband in folgender Weise (s. Fig. 86 a und b) anlegen. Die nur einmal eingeschlagene Basis des Tuches läuft um die Brust herum, die Spitze kommt über die eine Schulter zu liegen. Hierauf werden hinten auf dem Rücken zuerst die beiden Basiszipfel geknotet, jedoch in der

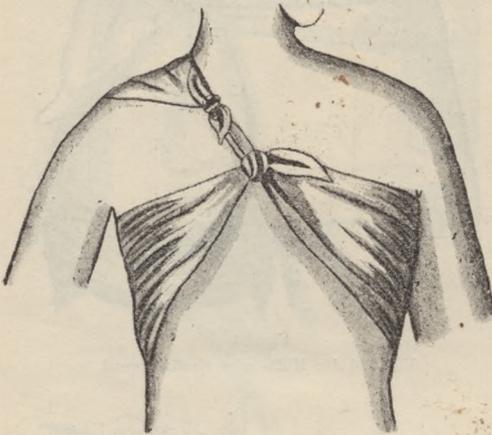


Fig. 86 b.
Brustverband von hinten gesehen.

Weise, dass der eine Zipfel ganz kurz genommen wird, während von dem anderen ein längeres Stück übrig bleibt. Dieses übrig bleibende Stück wird alsdann mit dem über der Schulter gelegenen Spitzenzipfel zum zweiten Male verknötet (Fig. 86 b). In ganz derselben Weise lässt sich dieser

Verband auch am Rücken verwerthen; natürlich findet die Knötung der drei Zipfel dann auf der Brust statt.

Wer Verbände mit der Rollbinde erlernen will, muss zunächst wissen, wie man eine derartige Binde aufwickelt, und nach dem Anlegen wieder abnimmt. Beim Aufwickeln

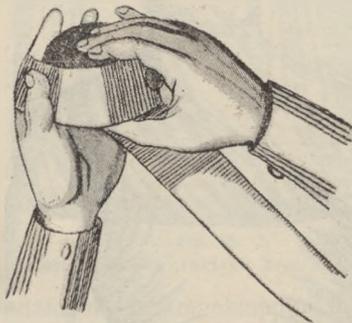


Fig. 87.
Das Aufwickeln einer Rollbinde.

(s. Fig. 87) wird die Binde in die linke Hand genommen, so dass das aufzuwickelnde Stück zwischen dem Daumen und Zeigefinger derselben herabhängt, während die Rolle in der Hohlhand liegt. Hierauf werden beide Hände abwechselnd zuerst auswärts und dann einwärts gedreht. Beim Abnehmen einer um irgend einen Körpertheil liegenden Binde unterlässt man es,

die Binde sogleich wieder aufzuwickeln, weil das zu lange Zeit in Anspruch nehmen würde. Während man die Binde abnimmt, hält man dieselbe möglichst kurz, immer dicht an dem betreffenden Körpertheil, indem man das abgenommene Stück in der Hand zusammenballt und immer von der einen in die

andere Hand weitergiebt. Das Aufwickeln wird erst besorgt, wenn die ganze Binde abgenommen ist.

Jede Bindenwickelung beginnt nun mit einer sogen. Cirkeltour, d. h. einer kreisförmigen Tour, welche zweimal um das betreffende Glied herumläuft und dem anzulegenden Verbande zunächst einen festen Stützpunkt giebt (s. Fig. 88).

Beim Weiterwickeln hat man darauf zu achten, dass jede folgende Bindentour die vorhergehende etwa zu einem Drittel ihrer Breite deckt. Die Rollbinden müssen zwar der Körperoberfläche dicht und glatt anliegen, dürfen aber niemals so fest gewickelt sein, dass dadurch der Blutstrom in irgend einer Weise unterbrochen wird oder der Verletzte gar ein unangenehm einschnürendes Gefühl empfindet. Die erste Cirkeltour wird stets so angelegt, dass



Fig. 88.
Beginn einer Bindeneinwickelung (Cirkeltour).

die ganze Einwickelung in der Richtung nach aufwärts, also z. B. vom Handgelenk nach dem Ellenbogen hin, vor sich gehen muss, d. h. in der Richtung, in welcher das venöse Blut verläuft. Wird dagegen der betreffende Körpertheil, wie z. B. der Unterschenkel, nach aufwärts schnell dicker, so würden die Cirkeltouren bei fortschreitender Einwickelung demselben nicht mehr glatt anliegen. Man ist alsdann gezwungen, sogen. Umschlags-touren (Renversé-Touren) anzulegen, deren Technik besser als durch Worte durch die Figuren 89, 90 und 91 veranschaulicht wird.

Eine Einwickelung des Knie- oder Ellenbogen-gelenkes lässt sich in der Weise, wie auf Fig. 92 und 93, ausführen. Die Reihenfolge der Bindentouren ist durch Zahlen bezeichnet. In etwas anderer Weise, aber ebenfalls durch Achtertouren, lassen sich die Hand und der Fuss mittelst einer Rollbinde einwickeln. Fig. 94 stellt eine solche Einwickelung für die ganze Hand, Fig. 95 für einzelne Finger dar. Die Pfeile in der letzteren Figur zeigen die Richtung an, in welcher die Touren gehen. In beiden Fällen wird die Einwickelung mit einer Cirkeltour um das Handgelenk begonnen. Auf Fig. 96 und 97 sind Einwickelungen des Fusses abgebildet. Hier beginnt die

erste, die Cirkeltour, in der Nähe der Zehen. Die Reihenfolge und der Gang der übrigen Touren sind durch Zahlen und Pfeile

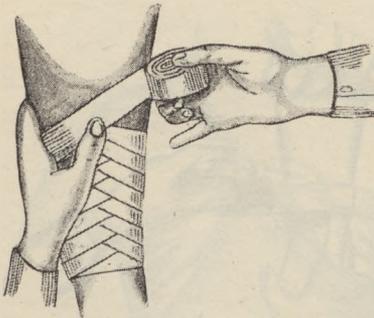


Fig. 89.

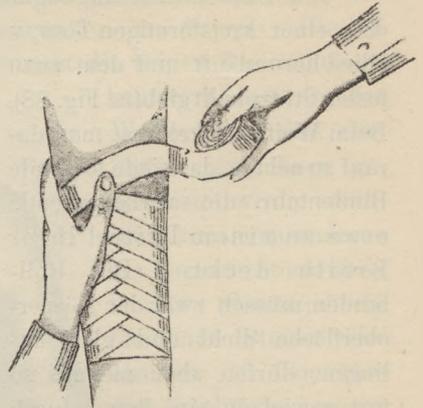


Fig. 90.

bezeichnet. In seltenen Fällen, so z. B. wenn die Binde zu einer ganzen Einwickelung des Gliedes nicht ausreichen sollte, kann man auch die in Fig. 98 abgebildete Spiraltour anwenden.

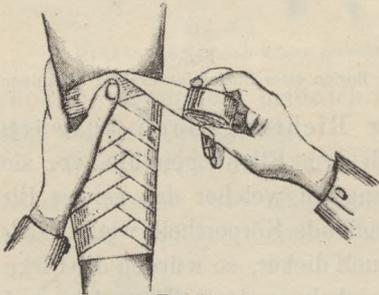


Fig. 91.

Fig. 89—91 Entwicklung einer Umschlagstour.

Bei allen Verbänden ist ein Gehülfe nöthig, welcher das verletzte Glied mit den beiden Händen möglichst frei in der Luft hält, so dass dasselbe dem Samariter von allen Seiten gut zugänglich ist. Anderen Falls lässt sich ein zweck-

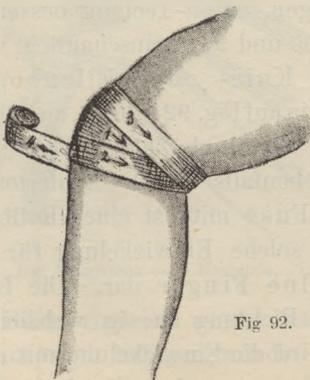


Fig. 92.

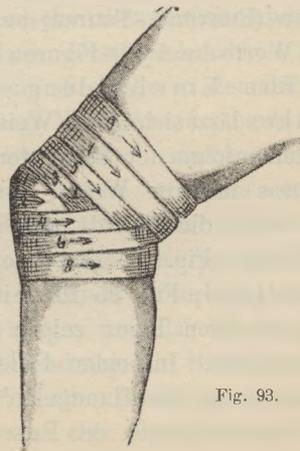


Fig. 93.

Fig. 92 und 93
Bindeneinwickelung des Kniegelenkes.



Fig. 94.
Bindeneinwicklung der ganzen Hand.

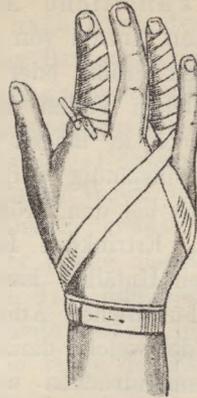


Fig. 95.
Bindeneinwicklung einzelner Finger.

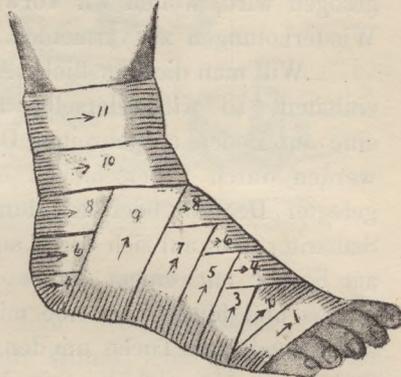
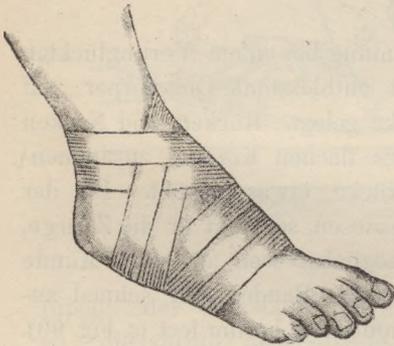


Fig. 96 und 97.
Bindeneinwicklung des ganzen Fusses.

mässiges Anlegen der Binde nur schwer ermöglichen. Soll z. B. der Unterarm eingewickelt werden, so wird der Gehülfe den letzteren mit der einen Hand am Handgelenk, mit der anderen am Ellbogen fassen. Bei einer Einwicklung der Hand würde das Handgelenk und die Fingerspitzen gefasst werden müssen. Im Uebrigen ist es Sache des Samariters, für jeden einzelnen Fall die speziellen Anweisungen zu geben.

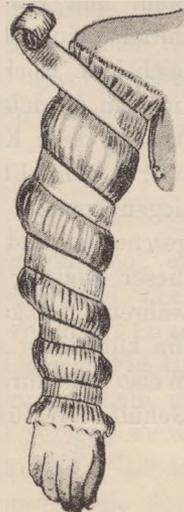


Fig. 98.
Spiral- oder Schraubeneinwicklung.

4. Künstliche Athmung.

Die künstliche Athmung findet ihre Anwendung in einer grossen Anzahl von Fällen, in denen das Leben entweder zu erlöschen droht oder anscheinend bereits völlig erloschen ist. In solchen Fällen kann die Athmung und Herzthätigkeit entweder noch in langen Zwischenpausen erfolgen oder auch scheinbar vollständig aufgehört haben. Näheres hierüber ist weiter unten bei den Erörterungen über den Scheintod durch Erstickung, Ertrinken, Erhängen u. s. w. nachzulesen. Bei allen diesen Unfällen kann das erlöschende Leben durch Anwendung künstlicher Athmung wieder zurückgerufen werden. Die Methode, welche darin besteht, dass durch ein abwechselndes Zusammendrücken und Erweitern des Brustkorbes Luft aus den Lungen herausgedrückt und wieder in dieselben hineingesogen wird, wollen wir vorweg erörtern, um später unnöthige Wiederholungen zu vermeiden.

Will man die künstliche Athmung bei einem Verunglückten einleiten, so wird derselbe mit entblösstem Oberkörper auf eine am Boden ausgebreitete Decke gelegt. Rücken und Nacken werden durch Unterschieben eines flachen Kissens, zusammengelegter Decken oder Kleidungsstücke etwas erhöht. Ist der Samariter nur auf sich selbst angewiesen, so zieht er die Zunge, am besten mit einem Tuche, möglichst weit aus dem Munde heraus und bindet dieselbe mit einem Bande oder schmal zusammengelegten Tuche um den Untertiefer herum fest (s. Fig. 99). Steht ihm ein Gehülfe zur Verfügung, so kann der letztere mittelst eines Tuches die Zunge in der eben beschriebenen Lage festhalten. Noch bequemer und zugleich bedeutend schonender für den Verletzten ist es, wenn der Gehülfe den Unterkiefer hinter dem Kieferwinkel fasst und möglichst weit vorwärts schiebt, so dass die untere Zahnreihe vor die obere zu liegen kommt. Hierdurch wird zugleich die Zunge nach vorn geschoben und der Zugang für die Athmungsluft ist frei. In dieser Stellung muss natürlich der Unterkiefer bzw. die Zunge während des ganzen Verfahrens gehalten werden. Hierauf wird die künstliche Athmung eingeleitet, welche man in verschiedener Weise ausführen kann, je nachdem man allein ist oder über Gehülfen verfügt.

Verfahren I (für eine Person).

Der Samariter kniet rittlings über der Hüftgend des

Scheintodten (s. Fig. 99). Die flachen Hände werden seitlich gegen den untersten Theil des Brustkorbes gelegt und nun die Rippen langsam aber kräftig, halb nach dem Rücken halb nach dem oberen Theil des Brustkorbes hin, zusammengedrückt. Der Druck kann noch dadurch verstärkt werden, dass der Samariter seine Ellenbogen gegen seinen Körper stützt und sich derart nach vorn beugt, dass sein eigenes Körpergewicht etwas auf dem Scheintodten lastet. Der in dieser Weise auf den Brustkorb des Scheintodten wirkende Druck ersetzt eine Ausathmung, indem er die Luft aus der Lunge desselben hinausreibt. Man zählt nun schnell bis drei und lässt hierauf mit dem Druck nach, indem man die Hände aufhebt und sich aufrichtet. Beim Nachlassen nimmt in Folge der Elastizität der



Fig. 99.
Die künstliche Athmung (Ausathmung).

Rippen der Brustkorb sofort seine frühere Gestalt wieder an; die vorhin ausgepresste Luft strömt jetzt wieder in denselben hinein und es ist somit eine Einathmung erfolgt. Nachdem man wieder bis drei gezählt hat, verfährt man von Neuem so wie dies vorhin angegeben wurde. Das Verfahren wird fortgesetzt, bis der Scheintodte die erste selbstständige Athembewegung ausführt.

Verfahren II (für eine Person).

Der Samariter kniet zu Häupten des Verunglückten, umfasst die Arme desselben dicht über dem Ellbogen und zieht sie mit einem langsamen aber kräftigen Zuge nach aufwärts, bis sie zu beiden Seiten des Kopfes liegen (s. Fig. 100). Durch den Zug der Arme soll mittelst der Brustmuskeln und des Schlüsselbeines der Brustkorb in die Höhe gezogen werden und die Luft in die Lunge einströmen (Einathmung). Nachdem der Samariter dann bis drei gezählt hat, werden die Arme

wieder gegen den Brustkorb nach abwärts bewegt und von der Seite her kräftig angedrückt. Dadurch wird der Brustraum zusammengepresst und die in demselben enthaltene

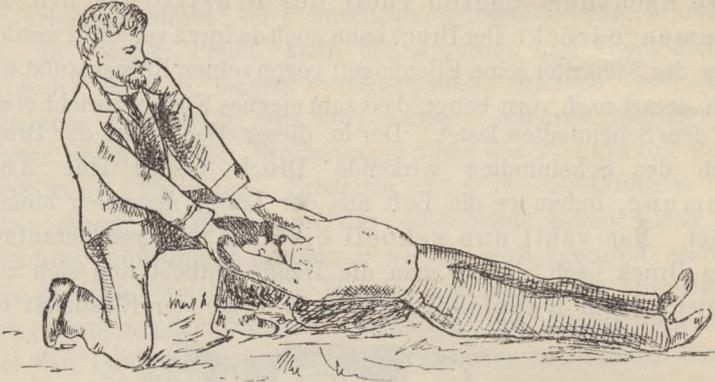


Fig. 100.
Die künstliche Athmung (Einathmung).

Luft herausgedrückt (Ausathmung). Nach einer erneuten kleinen Pause (eins, zwei, drei) wird dies Verfahren von Neuem wiederholt.

Verfahren III (für zwei Personen).

Wenn ausser dem Samariter noch eine andere Person zur Hülfe gegenwärtig ist, so können die beiden eben beschriebenen Methoden mit einander vereinigt werden, indem der Samariter, wie in Fig. 99, rittlings über den Verunglückten kniet, während sein Gehülfe, wie in Fig. 100, sich zu Häupten des Verunglückten befindet. Während der Samariter den unteren Theil des Brustkastens zusammendrückt, muss natürlich der Gehülfe mittelst der beiden Arme des Verunglückten auf den Brustkasten ebenfalls einen Druck ausüben (Ausathmung). Während sich sodann der Samariter aufrichtet, hat der Gehülfe die beiden Arme des Verunglückten nach aufwärts zu ziehen (Einathmung). Wenn alle Beide sich darauf eingeübt haben, dies Verfahren im richtigen Takte auszuführen, so ist dasselbe natürlich wirkungsvoller als jede einzelne der beiden vorhin beschriebenen Methoden, weil der Brustkorb bei der Einathmung ausgiebiger erweitert, bei der Ausathmung stärker verengert wird.

Wenn die künstlichen Athembewegungen richtig gemacht werden, so hört man bei jeder Einathmung die Luft mit einem

schlürfenden, manchmal auch mehr zischenden oder seufzenden Geräusch in die Lunge einströmen. Bei Kindern hat man insofern eine grosse Vorsicht zu beobachten, als Rippenbrüche bei denselben eintreten können, wenn ein zu starker Druck auf den Brustkorb ausgeübt wird. Die künstliche Athmung wird mindestens eine, besser noch zwei Stunden fortgesetzt, da erfahrungsgemäss es oft genug erst nach dieser Zeit gelungen ist, das Leben wieder zurückzurufen. Die ersten Erscheinungen eines Erfolges bestehen darin, dass der Verunglückte anfängt, leise zu athmen und sein Gesicht einen veränderten Ausdruck, später auch eine lebhaftere Färbung zu zeigen beginnt. Die künstliche Athmung wird alsdann eingestellt und der Körper des Verunglückten in Decken gehüllt. Mit den letzteren wird der Betreffende fleissig gerieben und gebürstet, zugleich kann die Nase mit einem Federbart gekitzelt oder auch durch ein kräftiges Riechmittel (Salmiakgeist) gereizt werden. Ist der Kranke wieder völlig zu sich gekommen, so dass er schlucken kann, so flösst man ihm etwas Wein, Grog, Kaffee oder Thee ein, um seine Herzthätigkeit zu beleben. Wenn hierauf eine Neigung zum Schlaf eintreten sollte, so ist der letztere sorgfältig zu überwachen, damit beim Aussetzen der Athmung sofort Wiederbelebungsversuche eingeleitet werden können. Unter allen Umständen ist aber noch vor dem Beginn der künstlichen Athmungsversuche zum Arzt zu schicken. Beiläufig mag erwähnt werden, dass der Staat für derartige Wiederbelebungsversuche eine Prämie zahlt, selbst wenn dieselben nicht von Erfolg gekrönt sein sollten.

5. Der Transport von Verunglückten.

Der Transport eines Verunglückten wird sich grundverschieden gestalten, je nachdem die Verletzung leicht oder schwer, je nachdem dieser oder jener Körpertheil getroffen ist, je nachdem diese oder jene Transportmittel zur Hand sind — endlich je nachdem der Samariter auf sich selbst angewiesen ist oder ihm Gehülfen zur Verfügung stehen. Wie sich der Samariter in jedem einzelnen Falle zu verhalten hat, muss seiner eigenen Einsicht überlassen bleiben. Hier kann nur im Allgemeinen auf die wichtigsten Transportarten eingegangen werden.

Ist der Samariter auf sich allein angewiesen und es handelt sich z. B. um eine leichtere Beinverletzung, so kann

der Transport in der Weise ausgeführt werden, wie dies Fig. 101 veranschaulicht. Eine ausführliche Erklärung der letzteren erscheint unnötig.

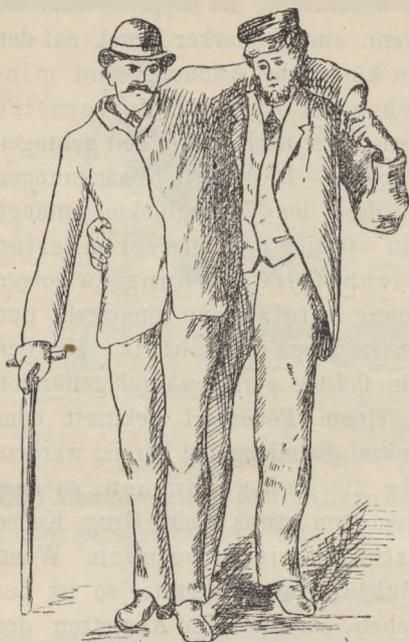


Fig. 101.
Transport bei einer leichten Beinverletzung.

Der Samariter kann den Verletzten in dieser Weise hebend und schiebend fortbewegen. Das ihm zugekehrte verletzte Bein darf dabei den Boden nicht berühren. Uebrigens will selbst dies einfache Verfahren wie alle anderen in diesem Buch beschriebenen Transportmethoden vor seiner Anwendung von dem Samariter fleissig geübt sein.



Fig. 102.
Transport eines Ohnmächtigen.

Ist der Samariter kräftig, so kann er den Verletzten auch in der Weise auf den Rücken nehmen, wie dies in Fig. 102 abgebildet ist. Dieses Verfahren hat den Vorzug, dass man den Verletzten auch dann transportieren kann, wenn er ohnmächtig geworden oder zu schwach ist, um sich mit den Armen festzuhalten. Bevor man ihn auf den Rücken nimmt, bindet man ihm in diesem Falle mit einem Tuche die Hände in der Nähe der Handgelenke über Kreuz zusammen und schiebt sich alsdann die so zusammengebundenen Arme über den Kopf hinüber. Alsdann wird der Verunglückte in der Fig. 102 abgebildeten Weise auf den Rücken genommen. Auch für den Transport von Kindern dürfte sich das ebenbeschriebene Verfahren in den meisten Fällen empfehlen. Für kürzere Entfernungen kann man

einen Verletzten auch in der Weise transportiren, dass man seinen linken Arm unter die Oberschenkel desselben bringt, während der rechte Arm die Taille umgreift. Der Verletzte muss zugleich mit seinen beiden Armen den Samariter umfassen.

Stehen zwei Transporteure zur Verfügung, so kann die Fortschaffung des Verletzten wie in Fig. 103 erfolgen. Die rechte Hand des einen und die linke Hand des anderen Trägers

greifen in einander und der Verunglückte setzt sich dann wie in der ebenerwähnten Abbildung auf die verschlungenen Hände, indem er seine beiden Arme um die Schultern der Träger legt. Auch aus Riemen oder Strohseilen kann man kranzartige Tragen herstellen, mittelst deren der Verunglückte in sitzender Stellung sehr leicht transportirt werden kann, indem die beiden Träger den Kranz mit je einer Hand fassen und mit der andern Hand den Rücken des Kranken stützen. Ist der Verunglückte bewusstlos, so muss man ein anderes Transportverfahren wählen, welches allerdings anstrengender ist. Der



Fig. 103.
Transport durch zwei Männer.

eine Samariter fasst den Verunglückten von hinten her unter die Arme, der andere stellt sich so zwischen die Beine, dass er unter jeden Arm je ein Bein nehmen kann. Während des Transportes muss der sogen. Gebirgsschritt angewandt werden, d. h. die beiden Träger dürfen nicht Tritt halten. Während der eine mit dem rechten Fuss antritt, muss der andere den linken vorsetzen, damit der Verunglückte nicht in bedenkliche Schwankungen geräth.

Handelt es sich um eine schwerere Verletzung, steht ein längerer Transport bevor und sind ausser dem Samariter noch zwei andere kräftige Menschen zur Stelle, so wird es sich immer empfehlen, den Verunglückten auf einer Tragbahre zu transportiren. Derartige Krankentragen oder Körbe sollten in grösseren Orten oder Anstalten jeder Art stets zu haben sein. Hat man

eine Tragbahre oder Tragkorb nicht zur Verfügung, so muss man suchen, sich eine künstliche Tragbahre in der Eile herzustellen. Zu diesem Zweck kann man zwei starke Stangen, Baumpfähle oder sogar von ihren Aesten befreite junge Baumstämme nehmen, welche auf ein ausgebreitetes Betttuch in der Weise gelegt werden, dass zwei Zipfel des letzteren zwischen den beiden parallel liegenden Stangen, die beiden andern Zipfel zu beiden Seiten derselben gelegen sind (s. Fig. 104). Die Zipfel werden alsdann über Kreuz mit einander verknüpft und der Verletzte auf die dem Knoten entgegengesetzte Seite gelagert. Reicht ein Betttuch zu diesem Zweck nicht aus, so muss man zwei hintereinander an den Stangen anbringen. Statt der Betttücher kann man auch Säcke nehmen, welche an den Ecken durchlöchert werden. Die Stangen werden alsdann durch die Löcher durchgeschoben. Auch einen längeren Mantel kann

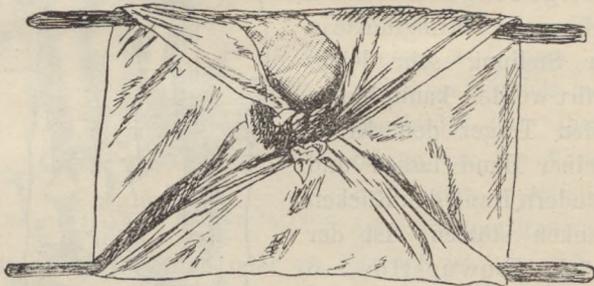


Fig. 104.
Nothtrage aus einem Betttuch hergestellt.

man zur Herstellung einer Tragbahre benutzen, indem man die Aermel nach innen umdreht, den Mantel zuknöpft und durch die Aermel Stangen hindurch steckt. Sind alle diese Dinge nicht vorhanden, so muss man sich mit Matratzen, Brettern, Fensterläden u. s. w. helfen, welche durch quere Stangen, Stricke oder Riemen gestützt und mit einander verbunden werden. Für eine einigermaassen weiche Lagerung des Verletzten ist durch untergelegte Decken, Kleidungsstücke und dergl. Sorge zu tragen. Im Kriege kann man anstatt der Stangen auch Lanzen und Gewehre verwenden.

Soll ein an der Erde liegender Verunglückter in einer Krankentragbahre weggeschafft werden, so wird die Tragbahre neben den Verunglückten gestellt, so dass ihr Kopf- und Fussende denen des Verletzten entsprechen. Der Samariter, welcher das Commando führt, nimmt am Kopfende des Ver-

letzten Aufstellung und greift unter die Arme des Verunglückten, indem er zugleich den Kopf stützt (s. Fig. 105). Die beiden Helfer stellen sich an der gegenüber der Tragbahre gelegenen Seite des Verletzten an; der eine von ihnen schiebt seine Arme unter die Hüften und das Gesäss, während der andere die Füße und die Kniegegend stützt. Auf den verletzten und verbundenen Körpertheil muss ihre Aufmerksamkeit ganz besonders gerichtet sein, um denselben vor schmerzhaften Erschütterungen zu bewahren. Alle drei heben alsdann auf das Commando: „Fertig, hebt auf!“ den Kranken gleichmässig in die Höhe und legen ihn auf das Commando: „Setzt ab!“ in die Tragbahre hinein. Sind mehr als drei Personen zum Transport vorhanden, so ist es für den Verletzten noch



Fig. 105.

Das Aufheben eines Verletzten auf eine Tragbahre.

schonender, wenn sich die drei Träger zu beiden Seiten desselben postiren und ihn einfach in die Höhe heben, während zugleich die Tragbahre zwischen ihnen hindurch unter den Kranken geschoben wird.

Liegt der Verletzte in einem Bette, so wird die Tragbahre so neben das betreffende Lager gestellt, dass ihr Kopfende am Fussende des Bettes steht. Zwischen der Tragbahre und dem Lager muss aber soviel Platz vorhanden sein, dass sich die Träger mit dem Kranken bequem auf demselben umdrehen können. Die drei Träger fassen alsdann, wie in Fig. 105 an und drehen sich mit dem Verletzten vorsichtig gegen die Tragbahre um, bis sie ihn daselbst hineinlegen können. Ist Platz genug vorhanden, so kann die Tragbahre auch in der Verlängerung

des Lagers so aufgestellt werden, dass sie mit ihrem Kopfe an das Fussende des letzteren stösst. Der Kranke wird dann einfach über den Fussrand des Lagers hinweg auf die Tragbahre gehoben.

Bei dem weiteren Transport mit der Tragbahre müssen die beiden Träger die Tragstangen mit beiden Händen fest fassen. Ausserdem ist es sehr erwünscht, wenn die Tragbahre zugleich Gurte besitzt, welche die Träger über die Schulter nehmen können. Der Samariter geht am besten nebenher, beaufsichtigt die Träger und sucht möglichst für die Bequemlichkeit des Verletzten zu sorgen. Insbesondere hat er auch auf die gute Lage eines etwa vorhandenen Verbandes stets sorgsam zu achten. Der Kopf des Verletzten liegt stets am hinteren Ende der Trage, damit der Verunglückte nach vorn sehen und auf etwaige Unebenheiten des Weges aufmerksam machen kann, welche, beiläufig gesagt, am besten stets umgangen werden. Bei Erhebungen und Senkungen des Weges, wie z. B. beim Treppensteigen, muss dagegen der Kopf des Kranken stets an dem höheren Ende der Trage gelegen sein. Eine Ausnahme hiervon findet nur dann statt, wenn der Verletzte ein Bein gebrochen hat, weil sonst die Körperlast beim Hinuntersteigen von einem Berge oder einer Treppe auf das verletzte Glied drücken würde. Damit bei starken Steigungen des Weges die wagerechte Stellung der Tragbahre möglichst erhalten bleibt, muss stets der tiefer stehende Träger die Tragstangen höher aufwärts, mitunter sogar auf die Schultern heben. Die Träger dürfen nicht zu lange Schritte machen und sich mittelst des bereits vorhin erwähnten Sögen. Gebirgsschrittes bewegen, d. h. nicht Tritt halten. Kommt man in ein Haus hinein, oder geht aus einem solchen hinaus, so hat man sich stets vorher davon zu versichern, dass der Transport durch keinerlei Hindernisse, wie z. B. zu enge Treppen oder Thüren, unmöglich gemacht werden kann. Beträgt die Entfernung des Transportes mehr wie einige hundert Schritte, so empfiehlt es sich stets noch 2 Krankenträger in Reserve zu halten, welche die ersten beiden ablösen können.

Wenn der Transport eine längere Zeit in Anspruch nimmt, so sollte man es immer versuchen, sich zu dem Zwecke ein Fuhrwerk zu verschaffen. Im Kriege werden besondere Krankentransportwagen benutzt, welche den Vorzug haben, dass ihr Kasten auf guten Federn ruht und der Transport somit

ein sehr schonender ist. In Nothfällen kann man sich zu dem Zweck auch eines gewöhnlichen Bauernfuhrwerkes bedienen, welches durch Heu- oder Strohschüttung und Bindestricke so hergerichtet wird, dass der Kranke darin bequem gelagert werden kann. Den Füßen des letzteren ist durch Strohhollen oder Heubündel ein Gegenhalt zu geben, um das Hinabrutschen während der Fahrt zu vermeiden. Das Aufheben auf den Wagen muss natürlich mit ganz besonderer Sorgfalt und Vorsicht geschehen. Ebenso wie bei der Lagerung auf die Tragbahre ist auch hier der Verletzung des Kranken eine ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Der verletzte Theil muss durch eine weiche Unterlage, wie z. B. Heu, Gras, Kleidungsstücke u. dergl. gegen jeglichen Druck geschützt sein und womöglich eine erhöhte Lagerung erhalten. Der Samariter setzt sich zu dem Kranken in den Wagen und hat den Transport zu überwachen, insbesondere für langsames und geschicktes Fahren Sorge zu tragen. Das Herausnehmen aus dem Wagen, der Transport bis zum Bett und das Niederlegen in das letztere hat nach den bereits angegebenen Regeln, d. h. also ebenso wie das Aufheben des Verletzten, zu erfolgen.

II. Die häufigsten Unfälle (alphabetisch geordnet).

1. Aetzungen.

Die Aetzungen kann man als äussere und innere von einander unterscheiden. Bei den ersteren wird die Haut, bei den letzteren die Schleimhaut der Verdauungsorgane durch die ätzenden Substanzen angegriffen. Unter den im gewöhnlichen Leben am meisten gebrauchten Aetzmitteln sind: 1) starke Säuren, wie z. B. Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure u. s. w., 2) starke Laugen, wie z. B. Kalilauge, Natronlauge, Sodalauge u. s. w., ausserdem aber eine Menge von anderen scharfen Stoffen, wie z. B. Kalklösung, zu nennen. Wir beschäftigen uns an dieser Stelle nur mit den äusseren Aetzungen, die inneren sind bei den Vergiftungen nachzusehen.

Erscheinungen: Bei den leichtesten Graden von Aetzungen kommt es lediglich zu einer Röthung der Haut,

welche sich auf kürzere oder längere Zeit entzünden kann. Bei stärkeren Aetzungen können ganze Partien der Haut derart angegriffen werden, dass sie sich mehr oder weniger stark verfärben und vollständig absterben. Bei allen Aetzungen pflegen grössere oder geringere, manchmal aber sehr heftige Schmerzen an der geätzten Stelle aufzutreten.

Behandlung: Handelt es sich um eine frisch geätzte Stelle, so muss natürlich zuerst die ätzende Masse entfernt werden, insoweit dieselbe noch der Haut anhaftet und noch nicht in die letztere eingedrungen ist. Dies kann man am besten dadurch erreichen, dass man die geätzte Stelle schnell abtupft und hierauf vorsichtig mit lauwarmem Wasser abwäscht. Noch besser ist es, wenn man das geätzte Glied gänzlich in ein lauwarmes Wasserbad bringt, dessen Temperatur zu bestimmen man dem Patienten überlassen kann. Die Schmerzen pflegen nach einem derartigen lauwarmen Bade erheblich nachzulassen. Ist die Aetzung mit einer Säure erfolgt und noch keine zu lange Zeit seit der Einwirkung der letzteren verflossen, so kann man dem Wasser ein wenig reine Soda oder Bullerichsalz (doppeltkohlensaures Natron) zusetzen, welche die Säuren unschädlich machen, indem sie sich mit den letzteren zu Natronsalzen verbinden. Alles Uebrige hat man dem Arzt zu überlassen. Ist umgekehrt eine Aetzung durch Lauge oder Kalk erfolgt, so kann man dem Wasser etwas Säure, wie z. B. Essig- oder Salzsäure (etwa 10 Tropfen auf 1 Liter Wasser) zusetzen. Soll ein Geätzter zum Arzte transportirt werden, so muss man die geätzte Stelle, nachdem man sie abgetupft und abgewaschen hat, mit Watte oder auch Leinwand verbinden, welche man in reines, d. h. also nicht ranziges, Oel getaucht hat.

2. Berauschung.

Siehe unter Trunkenheit S. 433.

3. Blasenbildung.

Wenn sich an der Haut eine Blase bildet, so geht dies in der Weise vor sich, dass sich zwischen die Schleimhaut und die Hornschicht der Oberhaut eine meistens wasserhelle, eiweisshaltige Flüssigkeit (sogen. Serum oder Lymphe) ergiesst, durch welche die widerstandsfähige und mitunter bekanntlich ziemlich dicke Hornschicht in die Höhe gehoben wird. Blasen können durch anhaltenden Druck, andauernde Reibung, aber auch durch chemische

Reize aller Art, wie z. B. durch zu langes Liegen von Senfpapier oder spanischem Fliegenpflaster entstehen. Vor dem Aufdrücken oder Aufschneiden einer Blase hat man sich nach Möglichkeit zu hüten, weil sonst die röthliche Schleimschicht blosliegt, welche sehr nervenreich, d. h. empfindlich ist, und wegen ihrer weichen Beschaffenheit sehr leicht verletzt werden kann.

Behandlung: Eine frisch gebildete Blase sticht man mit einer Lanzette oder Nadel an, damit die abgesonderte Flüssigkeit freien Abfluss hat und die beiden getrennten Oberhautschichten sich wieder aneinander legen. Die Lanzette oder Nadel muss, wenn möglich, vor dem Anstechen desinficirt werden. Dies geschieht am besten in der Weise, dass man dieselbe auf kurze Zeit in eine Flamme hält, welche natürlich alle, der Nadel anhaftenden Krankheitskeime schnell verbrennt. Ist die Flüssigkeit aus der Blase abgelassen, so sucht man die letztere vor weiterer Reizung zu schützen, indem man sie mit einem Stück Heftpflaster oder, in Ermangelung desselben, mit einem dünn gestrichenen Talglappen bedeckt; natürlich muss man auch dafür sorgen, dass die eigentliche Ursache der Blasenbildung, wie z. B. der Druck eines Stiefels, entweder gänzlich entfernt oder wenigstens möglichst unschädlich gemacht wird. Turner mögen sich namentlich hüten, mit Blasen an den Händen weiter zu turnen, weil die letzteren sehr leicht aufplatzen und alsdann Schmutz in die wunde Stelle eingerieben werden kann. Dies hat mitunter zu schweren Entzündungen der Hände Veranlassung gegeben.

Ist eine Blase aufgeplatzt oder sonst aus irgend einem Grunde die an ihr befindliche Hornschicht verloren gegangen, so muss dieselbe wie jede Wunde (s. unter Wunden) behandelt, d. h. mit einer desinficirenden Flüssigkeit abgewaschen, und verbunden werden.

4. Blitzschlag.

Befindet man sich beim Gewitter auf freiem Felde, so vermeide man es möglichst, sich unter allein stehende, namentlich unter hohe Bäume zu stellen, weil der Blitz erfahrungsgemäss am leichtesten in solche einschlägt. Auch muss man allerlei metallische Gegenstände, wie z. B. Gewehre, Sensen und dergl., womöglich in einer gewissen Entfernung ablegen. Im Hause wird man sich nicht ohne Noth in der Nähe des

Fensters oder eiserner Gegenstände aufhalten. Dagegen ist es von Wichtigkeit, die Thür oder auch ein Fenster offen zu halten, da beim Einschlagen eines Blitzes in ein Zimmer eine sehr schlechte Luft entsteht, in welcher Jemand ersticken kann. Die eben angegebenen Vorsichtsmaassregeln braucht man natürlich nur dann anzuwenden, wenn das Gewitter nahe ist, d. h. wenn man zwischen dem Blitz und dem Donner nicht weiter als bis sechs zählen kann.

Behandlung: Ist Jemand durch einen Blitzschlag bewusstlos geworden, so beginne man seine Wiederbelebungsversuche, indem man ihn mit kaltem Wasser begiesst oder anspritzt und zugleich seine Haut reibt und bürstet. Nützen diese Mittel nach einigen Minuten nichts, so hat man die künstliche Athmung einzuleiten (s. S. 389).

5. Blutsturz, Blutungen.

Ueber die in Folge von äusseren Verletzungen auftretenden Blutungen ist unter der Ueberschrift „Wunden“ nachzusehen. Hier sollen nur die aus den natürlichen Oeffnungen des Menschen kommenden Blutungen berücksichtigt werden. Sind derartige Blutungen sehr stark und erfolgen sie plötzlich, so ist dies immer ein Zeichen dafür, dass grössere Blutgefässe geplatzt oder zerrissen sind. Eine derartige Blutung hat man auch als Blutsturz bezeichnet.

Die Ursachen solcher Blutungen können ausserordentlich verschiedenartig sein. In den meisten Fällen handelt es sich um innere Erkrankungen der Lungen, des Magens oder Darmkanales, welche mitunter vorher übersehen sind. Ferner treten bei Herzfehlern Blutungen verschiedener Art auf, weil sich in Folge der gestörten Herzthätigkeit das Blut in den verschiedenen Organen so stark stauen kann, dass schon bei leichteren Erschütterungen oder Anstrengungen des Körpers Blutgefässe platzen. Auch nach starken körperlichen Anstrengungen, wie z. B. einem übertriebenen Laufen oder zu starker Anstrengung beim Springen, können im Innern des Körpers, insbesondere in den Athmungsorganen, Blutgefässe zum Bersten kommen. Ebenso können in Folge starken Hustens mitunter bei sonst ganz gesunden Leuten in der Schleimhaut der Athmungsorgane Blutgefässe platzen. Derartige Blutungen brauchen indessen keine Besorgnis einzufliessen, wenn sie binnen kurzem wieder aufhören. Tritt eine Blutung aus den natürlichen Oeffnungen

des Körpers (Mund, Nase, Ohren) ein, nachdem eine äussere Verletzung, wie z. B. ein Stoss oder Schlag, den Körper getroffen hat so hat man die Sache immer sehr ernst zu nehmen, weil es sich dann zweifellos um irgend eine meistens schwere innere Verletzung handelt.

Ueber die Blutungen aus der Nase ist unter der Ueberschrift „Nasenbluten“ näheres nachzusehen. Diese Art von Blutung gehört zu den am häufigsten vorkommenden und hat in den meisten Fällen nicht viel zu bedeuten. Dass eine Blutung wirklich aus der Nasenhöhle kommt, davon kann man sich am besten durch Schnauben überzeugen. Thut man dies nicht, so kann ein Laie mitunter irrthümlicher Weise glauben, dass das Blut aus den Lungen stammt und sich deshalb schwere Besorgnisse machen. Ist nämlich der Sitz der Blutung sehr weit hinten in der Nase gelegen, so kann es vorkommen, dass das Blut in den Rachen hinabläuft und alsdann durch die Mundhöhle nach aussen ausgespiesen und ausgehustet wird.

Blutungen aus dem Munde können entweder aus dem Rachen, aus dem Magen oder aus den Athmungsorganen stammen. Ihnen ist stets eine ernstere Bedeutung beizumessen.

Blutungen aus dem Gehörgang pflegen meist nach Kopfverletzungen aufzutreten und sind in diesem Falle stets ernst zu nehmen.

Blutungen aus der Afteröffnung pflegen meistens die sogen. Hämorrhoiden zur Ursache zu haben: ebenso wie die Blutungen aus dem Munde und den Ohren sollten sie stets zur Consultation eines Arztes Veranlassung geben.

Behandlung: Bei allen Blutungen hat man zunächst den Kranken zu beruhigen und zu trösten, damit er nicht durch das ausfliessende Blut in starke Aufregung versetzt und die Blutung auf diese Weise noch gesteigert wird. Weiterhin muss demselben eine absolut ruhige Lage verordnet werden. Dem Kranken sind nur gekühlte Getränke, ausserdem kein Thee, kein Kaffee und Spirituosen zu geben. Bei Blutungen aus dem Munde empfiehlt es sich ferner kleine, etwa nuss-grosse Stückchen Eis zu geben, welche kurze Zeit im Munde gehalten und dann hinuntergeschluckt werden können. Tritt in Folge des Blutverlustes eine Ohnmacht ein, so ist dieselbe durch Anspritzen mit kaltem Wasser oder durch Riechmittel, wie z. B. Salmiakgeist oder Hoffmannstropfen zu bekämpfen. Dagegen müssen weitere Maassregeln, wie z. B. das Schütteln, künstliche

Athmungsversuche oder dergl., unter allen Umständen unterlassen werden. Mit Blut befleckte Gegenstände suche man dem Anblick des Kranken zu entziehen, um ihn dadurch nicht unnöthig zu beunruhigen. Uebrigens wird die Menge des ausgeflossenen Blutes meistens viel zu gross taxirt und selbst grössere Blutverluste werden gewöhnlich besser ertragen, als man dies manchmal glauben sollte. Jedenfalls säume man nicht, sich in allen derartigen Fällen sofort ärztlichen Rath zu verschaffen.

6. Brunnengase.

In tiefen Brunnen, Cisternen, Bergwerken, Sammelgruben für Abfallstoffe entwickeln sich oft giftige Gase in so grosser Menge, dass Jemand, der in einen solchen Raum hineinsteigt, dadurch völlig betäubt und bei längerem Aufenthalt getödtet wird. Die in den derartigen Räumen vorhandene üble Luft untersucht man am besten dadurch, dass man ein brennendes Licht in dieselbe einführt. Erlischt es, so ist grössere Vorsicht beim Betreten derselben geboten.

Ist es nothwendig, einen Betäubten aus einem derartigen Raum herauszuschaffen, so muss zunächst — falls dies möglich ist — durch aufgespannte Regenschirme oder fächerähnliche Vorrichtungen die schlechte Luft theilweise aus dem Brunnen, Grubenschacht etc. nach aussen befördert werden. Der Samariter steigt alsdann ein, indem er sich ein starkes Seil um den Rumpf und eine Signalleine an die Hand hat binden lassen. Mehrere starke Leute haben seine Bewegungen, insbesondere die Signalleine zu überwachen. Der Betäubte wird alsdann aus der Grube hinausbefördert, mit kaltem Wasser übergossen oder auch nach Oeffnung der Kleider gerieben und gebürstet. Nützt dies nichts, so ist unverzüglich die künstliche Athmung (s. S. 389) einzuleiten.

7. Contusionen.

Siehe unter Quetschungen S. 430.

8. Epilepsie, epileptische Anfälle.

Hierüber ist unter Krämpfe S. 426 nachzusehen.

9. Erfrieren.

Die Einwirkung übermässiger Kälte kann sich entweder nur auf einzelne Körpertheile oder auf den ganzen Menschen

erstrecken. Man unterscheidet drei Grade von Erfrierungen, welche folgende Merkmale zeigen:

1) Die Haut eines bestimmten Körpertheiles wird zuerst roth oder bläulich roth, es entsteht ein lebhaftes Schmerzgefühl; bald wird jedoch der betreffende Körpertheil kalt, ja sogar kreideweiss und steif, zugleich tritt Empfindungslosigkeit ein. Dem Erfrieren sind am meisten feuchte oder nasse Körpertheile, wie z. B. schweissige Füsse, frischgewaschene Hände u. s. w. ausgesetzt (s. S. 350). Während dieses Stadiums lässt sich durch zweckmässige Behandlung der frühere Zustand meistens ohne Schwierigkeit wieder herstellen.

2) An der Oberhaut bilden sich gleich oder später Blasen, was fast immer ein Zeichen dafür ist, dass der erfrorene Körpertheil abgestorben oder, wie man sich ausdrückt, brandig¹⁾ geworden ist. Die brandige Zerstörung kann entweder nur die Oberhaut oder auch tieferliegende Theile treffen.

3) Der ganze Körper ist steif und kalt, der Kranke athmet mühsam und unter tiefen Seufzern und wird von häufigen Frostschauern geschüttelt. Dieser Zustand geht allmählich in völlige Bewusstlosigkeit über. Die Haut eines Erfrorenen ist kalt und bleich; nur Hände und Füsse, Mund und Nase sind leicht bläulich gefärbt. Die Glieder des Erfrorenen sind, besonders an ihren äussersten Enden oft so hart und spröde, dass sie bei Bewegungen brechen. Der Tod durch Erfrieren trifft meistens nur Leute, welche durch Trunkenheit, Hunger oder grosse körperliche Anstrengungen so erschlafft sind, dass sie sich niedersetzen und einschlafen. Wer auf einem Marsche dieser Schlagsucht nachgiebt und sich hinsetzt, steht nicht wieder auf.

Behandlung: Sind nur einzelne Körpertheile erfroren, so darf man das betreffende Individuum vor allen Dingen nicht in ein warmes Zimmer bringen oder gar die erfrorenen Theile am Ofen aufthauen lassen. Das betreffende Glied muss ganz langsam wieder aufthauen. Man bedecke deshalb in einem kalten Zimmer den betreffenden Körpertheil so lange immer wieder mit lockerem Schnee, bis ein Brennen fühlbar wird. Man kann die Hautthätigkeit auch durch vorsichtiges Reiben mit Schnee anzuregen suchen, man hüte sich aber, die

¹⁾ Der Ausdruck „brandig“ rührt daher, dass derartig abgestorbene Körpertheile mit der Zeit ein eigenthümlich graues oder sogar ganz schwarzes Aussehen bekommen, wie wenn sie verbrannt wären.

Haut zu sehr abzureiben, weil sonst hinterher sehr bösartige Geschwüre und Entzündungen entstehen können. Ist die Empfindung und Biagsamkeit zurückgekehrt, so verringere man die Kälte, indem man zuerst Schneewasser, später kaltes Wasser ohne Schnee anwendet. Wenn es geht, stecke man den betreffenden Körpertheil in das Wasser hinein, wenn nicht so bedecke man denselben mit Tüchern, die in kaltes Wasser gesteckt sind. Anstatt Schnee kann man auch kaltes Wasser nehmen, in welches zerschlagenes Eis gelegt ist. Die Menge des letzteren wird dann allmählich mehr und mehr verringert. Dies Verfahren setzt man nun so lange fort, bis das Gefühl des Brennens sich in das einer mehr angenehmen Wärme verwandelt hat. Hierauf werden die erfrorenen Theile vorsichtig abgetrocknet und mit ungewärmten Tüchern bedeckt. Die Stubenwärme ist immer noch zu vermeiden. Blasen werden am besten vorsichtig geöffnet und mit einem in Carbolöl (1 Theil reine Carbolsäure auf 10 Theile Olivenöl) eingetauchten Wattebausch bedeckt. Hat man kein Carbolöl zur Hand, so unterlasse man es lieber die Blasen zu öffnen; springen sie aber auf, so wende man nur ganz reine Leinwandstücken an, um die Flüssigkeit abzutrocknen oder die betreffende Stelle zu bedecken. Bleiben hinterher Frostbeulen zurück, so kann man dieselben zunächst bei etwa vorhandener grosser Empfindlichkeit und Schmerzhaftigkeit mit Bleiwasserumschlägen, später durch Einreibungen mit Petroleum oder Kampherspiritus beseitigen.

Ist als Folge des Erfrierens Scheintod eingetreten, so ist ganz nach denselben Principien zu verfahren. Zunächst muss beim Aufheben und bei der Entkleidung eines Erfrorenen die grösste Vorsicht beobachtet werden, damit die glasartig spröden und steifen Glieder nicht brechen. Der Erfrorene darf ferner niemals in ein warmes Zimmer gebracht, sondern kann sogar in einen kalten Stall oder eine Scheune gelegt werden. Der Körper desselben wird gänzlich in Schnee oder wenigstens in eiskaltes Wasser gesteckt, wobei das Gesicht natürlich frei bleibt. Auch in nasse Tücher kann man ihn einschlagen und die letzteren fortdauernd anfeuchten. Beginnt die Erstarrung nachzulassen, so kann man ihn auf ein bequemes kaltes Bett legen und die Wiederbelebungsversuche beginnen, indem man ihn reibt und ihm Riechmittel unter die Nase hält. Kommt er wieder etwas zum Bewusstsein, so kann man ihm belebende Getränke, wie z. B. lauwarmen Caffee oder

Thee, später auch Wein oder verdünnten Branntwein reichen. Sollte die Athmung nach dem Wiederaufleben stocken oder sehr unregelmässig werden, so muss man die künstliche Athmung einleiten. Einzelne kalt und gefühllos bleibende Theile müssen noch nachträglich mit Schnee- oder Eiswasser behandelt werden. Erst ganz allmählich, mit Pausen von etwa einer Stunde kann der Erfrorene an eine wärmere Temperatur gewöhnt werden. Natürlich ist auch in diesem Falle vor dem Beginn aller Hilfsversuche zum Arzt zu schicken.

10. Erhängen, Erdrosseln.

Einen Erhängten oder Erdrosselten hat man zunächst möglichst schnell von der Schmur zu befreien, dabei aber zu verhüten, dass der Körper desselben auf die Erde stürze und sich beschädige. Nachdem man sofort alle die Athmung beengenden Kleidungsstücke entfernt hat, wird der Körper an die frische, kühle Luft oder in ein frisch gelüftetes Zimmer gebracht und hierauf die künstliche Athmung eingeleitet. Stellen sich nach der Entfernung der Schnur von selbst Athembewegungen ein, so hat man dieselben durch Bürsten und Reiben des ganzen Körpers, durch Besprengen mit kaltem Wasser, durch Reizung der Nasenschleimhaut mittelst eines Federbartes oder eingeathmeten Salmiakgeistes noch mehr anzuregen und zu befördern. Immerhin halte man sich mit diesen Mitteln nicht zu lange auf, sondern gehe sofort zur künftlichen Athmung über, falls dieselben den Erhängten nicht bald wieder zu sich bringen. Man versäume nicht, sich die Lage der Schlinge und des Erhängten, sowie seine Umgebung genau anzusehen, da man nie genau wissen kann, ob es sich um einen Selbstmord oder um einen Mord handelt.

11. Erstickung.

Der Erstickungstod kann durch die mannigfaltigsten Ursachen erfolgen: immer aber hängt dieser Vorgang damit zusammen, dass dem betreffenden Menschen die Zufuhr an Sauerstoff abgeschnitten wird, dessen bekanntlich ein jedes menschliche und thierische Wesen zum Leben dringend bedarf. Dies geschieht z. B. beim Erhängen oder Erdrosseln, aber auch beim Ertrinken, ferner bei Verschüttungen und wenn sogen. Fremdkörper, wie z. B. Speisetheile in den Luftwegen oder der Speiseröhre stecken bleiben. Indessen auch, wenn der Sauerstoff der Luft durch andere Gase verdrängt ist, welche der

Mensch einzuathmen gezwungen ist, kann Erstickung eintreten. Unter diesen Gasen geben am häufigsten das Kohlenoxydgas, das Leuchtgas, ferner Gruben- und Brunnengase zu Erstickungserscheinungen Veranlassung.

Bei Erstickten findet man ausserordentlich häufig das Gesicht blauroth gefärbt und gedunsen; Herzschlag und Athmung sind (wie bei allen Scheintodten) mitunter gar nicht mehr wahrzunehmen, ohne dass das Leben darum doch schon völlig entflohen zu sein braucht.

Ueber die Behandlung aller derartigen Unfälle ist unter den soeben hier angegebenen und durch gesperrte Lettern hervorgehobene Bezeichnungen Näheres nachzusehen. In allen diesen Fällen wird es sich, falls bereits völliger Scheintod eingetreten ist, um die Einleitung der künstlichen Athmung handeln, über welche bereits S. 389 alles Nöthige gesagt ist.

12. Ertrinken.

Wenngleich es, streng genommen, nicht zum Samariterwesen gehört, so mögen hier doch einige kurze Bemerkungen darüber Platz finden, wie sich auch der Nichtschwimmer vor dem Ertrinken schützen kann.

Der menschliche Körper ist etwas leichter als Wasser und muss somit im Zustande völliger Bewegungslosigkeit ein wenig aus demselben hervorragen. Liegt man auf dem Rücken und sind die Arme unter Wasser, so wird bei ruhigem Wasserspiegel das Gesicht über den letzteren soweit hervorragen, dass auch ein Nichtschwimmer genügend Luft schöpfen kann. Hebt der letztere dagegen die Arme in die Höhe, so muss natürlich der Kopf untersinken und Wasser in die Athmungsorgane hineindringen. Der Nichtschwimmer muss also vor allen Dingen den Mund möglichst hoch nach oben und die Arme unter Wasser halten. Wenn er tief einathmet, hebt sich sein Körper etwas mehr aus dem Wasser hervor, da die Luft leichter als Wasser ist. Um ihn ferner über Wasser zu halten, werfe man ihm ein Stück Holz, ein Brett oder eine Stange zu, an welche er sich so lange klammern kann, bis ihm anderweitig Hülfe gebracht wird. Auch ein Seil, an dem ein Stück Holz befestigt ist, kann man einem derartig Verunglückten zuwerfen. In ähnlicher Weise kann man auch einem auf dem Eise Eingebrochenen Hülfe bringen, indem man ihm ein langes Brett, Stangen, Leitern oder an Stricke gebundene Holzstücken zuwirft. Ist man dabei gezwungen, sich selbst der Ein-

bruchstelle zu nähern, so thut man dies am besten, indem man auf allen Vieren kriecht oder auf Bretter tritt, welche man vor sich herschiebt. Auf diese Weise schützt man sich selbst davor, einzubrechen, indem sich die Körperlast auf eine grössere Fläche vertheilt.

Behandlung: Um einen Ertrunkenen wieder zum Leben zurückzubringen, verfährt man folgendermaassen: Ist derselbe in schlammiges Wasser gefallen, so muss sein Mund und Schlund mit einem umwickelten Finger von dem eingedrungenen Schlamm befreit werden. Das Wasser, welches in die Luftwege gelangt ist, kann aus den letzteren recht gut dadurch entfernt werden, dass man sich setzt und den Ertrunkenen derart quer über seine Kniee legt, dass sein Bauch auf den letzteren gelegen ist und der Oberkörper nach abwärts hängt. Wenn man nun die Stirn des Scheintodten mit der flachen Hand ein wenig emporhebt, so fliesst das eingedrungene Wasser aus den Luftwegen heraus. Hat man keine Sitzvorrichtung zur Hand, so kann man auch den Ertrunkenen mit abwärts gekehrtem Gesicht auf eine aus Kleidungsstücken, Decken oder dergl. gebildete Rolle legen, welche man unter seine Magengegend schiebt. Ein Druck auf den Rücken dient dazu, den Abfluss des Wassers zu befördern.

Hat man auf diese Weise die Luftwege frei gemacht, so lege man den Verunglückten auf eine Decke oder irgend ein sonstiges Lager und gehe schleunigst zur künstlichen Athmung über (vergl. S. 389). Mit der letzteren darf erst dann aufgehört werden, wenn die ganze Körperoberfläche gleichmässig kühl und blass bleibt, wenn keine Spur von Puls oder Herzschlag eintritt, wenn sich nach längeren Bemühungen keine Athembewegungen einstellen, wenn sich die Pupillen erweitern oder gar die Kiefer fest auf einander schliessen. Selbst nach mehrstündigem Scheintode ist es oft noch gelungen, Ertrunkene wieder zum Leben zurückzubringen. In allen solchen Fällen ist natürlich vor dem Beginn der Wiederbelebungsversuche zum Arzt zu schicken.

Ist die natürliche Athmung wieder eingetreten, so wird der Gerettete zu Bett gebracht und unter der Decke durch Reibungen mit erwärmten Tüchern, Flanell u. s. w. zu erwärmen gesucht. Demselben Zwecke dienen Wärmflaschen oder erwärmte Steine, welche man in bekannter Weise um den Körper legt. Lässt die Athmung wieder nach, so kann man mit allerlei Riechmitteln, wie z. B. Salmiakgeist, ferner durch

Kitzeln der Nasenlöcher oder des Rachens mit einem Federbart, nachzuhelfen suchen. Ist der Kranke wieder insoweit zu sich gekommen, dass er schlucken kann, so sind ihm belebende Getränke, Wein oder warmes Wasser mit Rum, Branntwein und dergl. oder auch Hoffmann's Tropfen (s. S. 380), zu verabreichen.

13. Fallsucht.

Siehe unter Krämpfe S. 426.

14. Fremdkörper.

a) Im Auge.

Am häufigsten kommt es wohl vor, dass Fremdkörper, also in diesem Falle Sandkörnchen, Kohlentheilchen, aber auch kleine Insekten, bei Maurern nicht selten Kalkspritzer in das Auge gelangen. Die Empfindlichkeit des Auges ist nun eine sehr grosse, sodass sich in solchem Falle eine höchst unangenehme Thränenabsonderung und eine baldige, mitunter ziemlich schmerzhaftige Entzündung der Augenbindehaut entwickelt. Ist der in das Auge gerathene Körper weich, so kann es vorkommen, dass er durch die abgesonderte Thränenflüssigkeit herausgespült wird. Immerhin thut man gut, sich nicht darauf zu verlassen, sondern sich, falls sich der Fremdkörper nicht bald aus dem Auge entfernen lässt, sogleich nach ärztlicher Hülfe umzusehen.

Behandlung: Liegt der Fremdkörper noch zwischen den freien Rändern der beiden Augenlider oder in den Augenwinkeln, so ist es auch für den Laien meistens leicht möglich, denselben bei aufmerksamer Betrachtung und guter Beleuchtung mit blossem Auge wahrzunehmen und kann derselbe alsdann mit dem trockenen Zipfel eines reinen Tuches vorsichtig herausgewischt werden. Sitzt dagegen der Fremdkörper tiefer, d. h. unter einem der Augenlider, so kann man den Versuch machen, das Augenlid in die Höhe zu heben und durch Besspülen oder Ausspritzen des Auges mit Wasser denselben zu entfernen suchen. Nur wenn ungelöschter Kalk in das Auge gekommen ist, darf man kein Wasser, sondern muss statt des letzteren Oel zur Anwendung bringen. Unter allen Umständen muss dem betreffenden Patienten das Reiben des Auges untersagt werden, weil scharfkantige oder überhaupt feste Körper dadurch nur noch tiefer in dasselbe hineindringen und

sich die Entzündung steigert. Gelingt es nicht, in der vorhin angegebenen Weise den fremden Körper aus dem Auge hinauszuschaffen, so lege man einen Verband über das Auge, damit wenigstens die sehr schädlichen Bewegungen der Augenlider möglichst beschränkt werden und lasse den Kranken schleunigst zum Arzte gehen.

b) Im Ohr.

Diejenigen Fremdkörper, welche am häufigsten in das Ohr hineinkommen, sind Erbsen, Bohnen, Perlen, kleine Knöpfe, aber auch Insekten und noch mancherlei andere Dinge. Auch das von den Drüsen des Gehörganges abgesonderte Ohrenschmalz kann sich verhärten und dann, ähnlich wie ein Fremdkörper, die Schleimhaut des Gehörganges reizen. Durch alle derartigen Dinge können nun Schwerhörigkeit, Ohrensausen oder auch heftige Ohrentzündungen mit Ausfluss und unangenehmen Schmerzen hervorgerufen werden.

Behandlung: Der Gebrauch von Haarnadeln, Haken und ähnlichen Instrumenten muss zunächst wegen seiner Gefährlichkeit gänzlich untersagt werden. Das Einzige, was man thun kann, ist, dass man lauwarmes Wasser in den Gehörgang hineinspritzt und diese Procedur mehrfach wiederholt. Der Kopf wird dabei so geneigt gehalten, dass das Wasser und der Fremdkörper nach den Gesetzen der Schwere leicht hinausfallen können. Nützen derartige Ausspülungen nichts, so ist baldigst ärztliche Hülfe zu suchen. Bei Körpern, welche, wie z. B. Erbsen und Bohnen, leicht quellen, wende man statt des Wassers beim Herausspülen lauwarmes Oel an. Oel kann man auch dann zum Eingiessen in den Gehörgang benutzen, wenn Insekten in den letzteren gerathen sind. Der Kopf wird alsdann so gehalten, dass die Oeffnung des Gehörganges nach oben liegt. Das betreffende Thier steigt in Folge dessen zur Oberfläche der Flüssigkeit empor und kann entfernt werden. Schliesslich wird das Oel durch Ausspritzen mit lauwarmem Wasser möglichst herausgefördert.

c) In der Nase.

Ganz ähnliche Fremdkörper, wie in das Ohr, pflegen sich mitunter Kinder oder Unzurechnungsfähige auch in die Nase hineinzustecken. Diese Körper rufen dann zuerst Niesen und später einen sehr lästigen Ausfluss aus dem betreffenden Nasen-

loch hervor. Die Hauptschwierigkeit liegt darin, von den betreffenden Individuen zu erfahren, ob sie sich wirklich etwas in die Nase gesteckt haben. Gewöhnlich wird dies auf's hartnäckigste abgeleugnet.

Die Behandlung hat sich darauf zu beschränken, dass man das betreffende Individuum durch Schnupftabak oder Kitzeln mit einer Feder zu kräftigem Niesen veranlasst. Nutzt die letztere Procedur nichts, so halte man sich nicht mit weiteren Maassregeln auf, sondern suche ärztliche Hülfe, da bei dem Versuche, den Fremdkörper zu entfernen, der letztere oft nur noch tiefer in die Nasenhöhle hineingeräth und schliesslich noch in den Kehlkopf nach abwärts fallen kann.

d) In den Luftwegen.

Wenn kleine Stücke von festen Massen, wie z. B. Speisetheile, in den Kehlkopf oder die Luftröhre gerathen und sich nicht durch kräftiges Aushusten oder Niesen entfernen lassen, so kann man den Versuch machen, die betreffende Person zum Erbrechen zu reizen, indem man ihren Schlund mit dem Finger oder einer Feder kitzelt. Sind spitzige Gegenstände, z. B. Glassplitter oder Nadeln in die Luftwege hineingekommen, so ist es am besten, diese Brechversuche zu unterlassen und sofort zum Arzt zu schicken, indem man dem Patienten unterdessen möglichste Ruhe und möglichste Enthaltung des Hustens empfiehlt.

e) In den Speisewegen.

Im Schlunde oder der Speiseröhre bleiben sehr oft Knochen, Gräten oder zu grosse Bissen stecken. Ein Mensch, dem dies passirt, bekommt gewöhnlich rasch ein dunkelrothes Gesicht mit hervortretenden Augen, ächzt und stöhnt und kann schliesslich zur Erde sinken.

Behandlung: Bei Gräten oder kleineren Knochenstücken genügt es meistens schon, ein Stück Brot, womöglich mit etwas Fett oder Butter, zu kauen und hinabzuschlucken, wodurch der fremde Körper mit in den Magen hinabbefördert wird. Auch kann man zu demselben Zweck schleimige und ölige Sachen hinuntertrinken lassen. Auch indem man den Patienten zum Brechen bringt, kann der Fremdkörper mitunter wieder hinausbefördert werden. Bleibt derselbe in Folge seiner Grösse im Schlunde stecken, so empfiehlt es sich, dem Patienten mehrfach kräftig mit der Faust

zwischen den Schulterblättern auf den Rücken zu klopfen. Empfehlenswerth ist es, wenn man die betreffende Person dabei mit der Brust dicht gegen eine Wand stellt. Durch die Schläge wird alsdann die in der Lunge befindliche Luft zusammengedrückt und treibt den meistens dicht oberhalb des Kehlkopfeinganges steckenden Körper mit einem plötzlichen Anprall hinaus.

15. Gase.

Siehe unter Leuchtgas, Kohlenoxydgas, Gruben- und Brunnengase.

16. Grubengase.

Siehe unter Brunnengase S. 404.

17. Hautabschürfungen.

Als Hautabschürfungen bezeichnet man kleinere Wunden, bei denen die Haut in Folge der Einwirkung einer äusseren Gewalt in grösserem oder geringerem Grade verloren gegangen ist, sodass die Unterhaut oder auch das Unterhautfettgewebe blosliegen. Solche Wunden pflegen meist nur wenig oder auch gar nicht zu bluten und werden deswegen vielfach von dem Laien vernachlässigt. Indessen ist auch die kleinste derartige Verletzung, wie z. B. ein sogen. Nietnagel, eine Kratzwunde oder eine aufgesprungene Stelle der Haut, mit derselben Vorsicht zu behandeln wie eine grössere Wunde, da auch von ihnen aus schwere Entzündungen und Anschwellungen, ja sogar Blutvergiftungen allgemeinerer Natur ausgehen können, wenn in dieselben Schmutz oder Unreinlichkeiten oder auch nur Luftstaub und Bacillen hineingelangen.

Behandlung: Bei Hautabschürfungen braucht man nicht ängstlich darauf zu sehen, dass etwaige kleinere Blutungen schnell gestillt werden, da das herausströmende Blut etwa in der Wunde befindliche Unreinlichkeiten mit hinausspült. Aus kleineren Riss- oder Kratzwunden kann man das Blut zuerst kräftig hinausdrücken. Hierauf wird die wunde Stelle desinficirt, d. h. mit einer Lösung von Sublimat oder Carbol (s. S. 377 u. 378) ausgewaschen. Zum Auswaschen verwendet man am besten sogen. antiseptische Watte (Carbol-, Sublimat- oder Salicylwatte), wobei man sich zu hüten hat, dass man mit seinen Fingern die Wundfläche selbst berührt. Hierauf klebt man über die Wunde —

falls sie klein ist — etwas englisches Pflaster oder Arnikapapier, dessen Klebefläche nicht mit der Zunge beleckt, sondern mit etwas Carbol- oder Sublimatlösung angefeuchtet ist.

Ist ein grösseres Hautstück abgerissen, so tauche man ein Stück Watte in die Desinfectionsflüssigkeit hinein und lege es auf die wunde Stelle: diese Watte wird hierauf mit einem Heftpflasterstreifen oder einer Binde befestigt. Hat man etwas Jodoform zur Verfügung, so kann man in diesem Falle auch ohne vorheriges Abwaschen der Wunde eine Wenigkeit von diesem Pulver auf dieselbe streuen und sie alsdann mit etwas trockener Verbandwatte oder Heftpflaster bedecken.

Hat man keine Desinfectionsflüssigkeit und antiseptische Watte zur Hand, so kann man statt derselben abgekochtes oder doch wenigstens ganz frisches Wasser und frisch gewaschene Leinwandstücken verwenden, falls eine Reinigung der Wunde durchaus erforderlich sein sollte. Wo dies nicht noth thut, da unterlässt man das Waschen und Wischen am besten ganz, da namentlich auch unsere Finger selbst bei grosser Sauberkeit nie im chirurgischen Sinne völlig rein sind. Jedenfalls hüte man sich, die Wunde mit nicht ganz tadellos reinen Händen oder bereits benutzten Wäschestücken zu berühren oder zu betupfen, da auf diese Weise nur schädliche Substanzen in dieselbe hineingelangen können.

18. Hirnerschütterung.

Als Hirnerschütterung bezeichnet man einen Zustand der Bewusstlosigkeit, welcher dadurch hervorgerufen ist, dass das Gehirn, sei es direkt durch einen Schlag oder Sturz auf den Kopf, sei es indirekt durch eine auf irgend einen anderen Körpertheil einwirkende Gewalt erschüttert wird. So kann z. B. eine Gehirnerschütterung eintreten, wenn Jemand beim Absprung anstatt auf die Spitzen auf die Hacken des Fusses zu stehen kommt. Die Gewalt des Anpralles pflanzt sich alsdann durch die Knochen der unteren Extremität und der Wirbelsäule bis zum Schädel fort. In gleicher Weise kann auch ein Fall auf das Gesäss zur Hirnerschütterung führen. Uebrigens kann die letztere auch noch von schweren anderen Verletzungen, wie z. B. Knochenbrüchen etc. begleitet sein, welche alsdann gesondert zu behandeln sind.

Für die Hirnerschütterung ist es charakteristisch, dass nach derselben dem betreffenden Patienten vollständig das Gedächtnis dafür abhanden kommt, in welcher

Weise sich der Unfall zugetragen hat. Wenn z. B. ein Reiter am Abend mit dem Pferde stürzt und hierbei eine Hirnerschütterung erleidet, so kann es vorkommen, dass er, wieder zum Bewusstsein zurückgerufen, von dem ganzen Sturz nicht das Mindeste weiss. Ja manchmal ist sogar das Gedächtnis für die Vorgänge des betreffenden Tages oder selbst noch einiger Tage vorher wie ausgelöscht. Die Hirnerschütterung kann unter Umständen mit einer Ohnmacht verwechselt werden, namentlich wenn der vorhergehende Schlag, Fall oder Sturz nicht allzuheftig war. Wenn indessen die Bewusstlosigkeit durch die eben angegebenen Ursachen erzeugt ist, wird man immer gut thun, den Fall als Hirnerschütterung und nicht als Ohnmacht zu betrachten und zu behandeln.

Behandlung: Nachdem alle beengenden Kleidungsstücke beseitigt sind, wird der Verunglückte mit etwas erhöhtem Oberkörper und Kopfe auf ein bequemes Lager gebettet. Etwa vorhandene Knochenbrüche, Verrenkungen u. dergl., werden behandelt, wie wenn sie für sich allein beständen. Um den Kopf werden kalte Umschläge mit Tüchern gemacht, welche in Wasser getaucht sind. Zur Hebung der Bewusstlosigkeit wird das Gesicht mit kaltem Wasser besprengt. Alle weiteren Maassregeln sind zu vermeiden und dem schleunigst herbeigeholten Arzte zu überlassen. Insbesondere müssen alle Versuche unterbleiben, den Verunglückten etwa durch Schütteln oder durch künstliche Athmungsversuche wieder zu sich zu bringen.

19. Hitzschlag.

Der Hitzschlag ist eine Erkrankung, welche dadurch entsteht, dass in Folge von grosser Hitze bei gleichzeitiger körperlicher Anstrengung die Körpertemperatur bis zu fieberhafter Höhe steigt. Man hat diese Erkrankung auch als Sonnenstich bezeichnet, weil man früher glaubte, dass sich dieselbe nur unter dem Einfluss der direkten Sonnenstrahlen entwickle. Indessen hat die Erfahrung gelehrt, dass ein Hitzschlag sogar im Zimmer eintreten kann, wenn nur die übrigen Bedingungen dafür günstig sind. Zu den letzteren gehören alle diejenigen Momente, welche einerseits eine grössere Wärmebildung im Körper hervorbringen, wie z. B. starke Muskelarbeit, üppige und fettreiche Nahrung und dergl. und welche andererseits, wie z. B. zu dicke Kleidung, mit Feuchtigkeit übersättigte Luft, die Wärmeabgabe von Seiten des Körpers beschränken (vgl. auch S. 352).

Erscheinungen: Die Vorboten des Hitzschlages bestehen in grossem Hitzegefühl, trockener Zunge, starkem Schweiss, grosser Mattigkeit, Angstgefühl und Schwindelanfällen. Das Eintreten des eigentlichen Hitzschlages äussert sich gewöhnlich in der Weise, dass die Betroffenen mit dunkelrothem Gesicht und starren gerötheten Augen zusammenstürzen und das Bewusstsein verlieren. Die Haut ist meist trocken und brennend heiss, die Körpertemperatur stark erhöht, Athmung und Pulsschlag sind sehr beschleunigt.

Vorbeugungsmittel: Der Entstehung des Hitzschlages wird am besten durch zweckmässige, d. h. leichte Kleidung und durch fleissiges Wassertrinken vorgebeugt. Wenn Jemand bei einem Marsche den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, so empfiehlt sich, wo dies geht, das Tragen eines Sonnenschirmes und womöglich eines Korkhelms mit Nackenschleier, wie dies in den Tropen üblich ist. Wo kein Nackenschleier vorhanden ist, muss man den Nacken durch ein leichtes leinenes Tuch vor den Sonnenstrahlen zu schützen suchen. Die Kopfbedeckung muss für die Luft durchgängig sein: weiche, leichte, poröse Filzhüte sollen gegen die Sonne noch besseren Schutz als Strohhüte gewähren. Das reichliche Wassertrinken hat den Zweck, die Absonderung des Schweisses anzuregen, durch dessen Verdunstung dem Körper bekanntlich viel überflüssige Wärme entzogen wird. Natürlich kann der Schweiss nur dann von der Körperoberfläche bequem abdunsten, wenn die Kleidung porös und die Luft nicht zu sehr mit Wasserdampf übersättigt ist. Das genossene Trinkwasser darf natürlich nicht zu kalt sein. Weiterhin hat man einem bereits die Vorboten des Hitzschlages zeigenden Menschen rechtzeitige Schonung in Bezug auf Muskelarbeit jeder Art zu empfehlen.

Behandlung: Ist Jemand bereits vom Hitzschlag befallen, so bringe man ihn an einen kühlen und schattigen Ort, jedoch nicht etwa in einen zu kalten Raum, wie z. B. einen Eiskeller, da sich sonst die Hautgefässe zu stark zusammenziehen und der Patient in Folge dessen seine überflüssige Wärme nach aussen nicht abgeben könnte. Der Ort muss überhaupt so gewählt sein, dass der Zutritt frischer Luft nicht behindert ist. Alle erhitzenden und beengenden Kleidungsstücke sind zu entfernen. Der Körper wird hierauf mit kaltem Wasser abgewaschen oder in nasse Tücher eingewickelt. Wenigstens soll man Kopf und Brust mit den letzteren bedecken. Ist

der Kranke noch bei Bewusstsein, so flösse man ihm reichliche Mengen von mässig kühlem Wasser ein, dem etwas Wein, Branntwein oder Kaffee zugesetzt sein kann. Stockt die Athmung, so ist die künstliche Athmung einzuleiten (s. S. 389). Währenddessen empfiehlt es sich sehr, dem Kranken fortwährend frische Luft zuzufächeln, um auf diese Weise die Wärmeabgabe seitens seines Körpers zu beschleunigen. Zur Wiederbelebung kann man auch Riechmittel, wie z. B. Salmiakgeist, Eau de Cologne und dergl. anwenden. Tritt Schlaf ein, so ist derselbe sorgfältig zu überwachen, da während desselben sehr leicht die Athmung aufhören und der Tod eintreten kann.

20. Insektenstiche.

Die Erscheinungen der Insektenstiche sind so bekannt, dass es überflüssig erscheint, hierauf näher einzugehen. Wenngleich dieselben im Allgemeinen mehr unangenehm als gefährlich sind, so giebt es doch Fälle, wo nach derartigen Stichen eine Blutvergiftung eintreten kann und ärztliche Hülfe nothwendig ist.

Für die Behandlung frischer Insektenstiche empfiehlt es sich, zunächst den in die Haut eingedrungenen und etwa sitzen gebliebenen Stachel zu entfernen und, wenn möglich, sogleich das Blut und damit auch das Gift aus der Stichöffnung herauszudrücken. Auch wird angegeben, man solle sofort nach dem Entstehen des Stiches Salmiakgeist gegen die Stichstelle verreiben. Man mag dies versuchen: leider dringt der Salmiak meistens nicht tief genug ein, um seine Wirksamkeit zu entfalten. Ist seit dem Entstehen des Stiches einige Zeit verflossen, so nutzen die eben erwähnten Maassnahmen gar nichts mehr, da das Gift bereits zu weit unter die Haut vorgedrungen ist. Man beschränke sich alsdann darauf, kühlende Umschläge, insbesondere mit Bleiwasser, zu machen oder, wenn nöthig, den Arzt zu Rathe zu ziehen. Gegen den häufig eintretenden Juckreiz empfiehlt es sich, die betreffende Stelle einzupudern.

21. Knochenbrüche.

Bei einem Knochenbruch (Fractur) ist der Zusammenhang eines Knochens gänzlich oder unvollständig unterbrochen; im letzteren Falle hat man von einer Einknickung (Infraction) gesprochen. Der vollkommene Bruch ist in der

Regel ein schiefer (s. Fig. 106 b), wobei sich gewöhnlich die Enden ziemlich erheblich verschoben. Seltener pflegt der Knochen wie in Fig. 106 a der Quere nach durchbrochen zu sein; übrigens können auch im letzteren Falle die Bruchenden gegen einander verschoben sein. Der Knochen kann ferner nur einmal oder

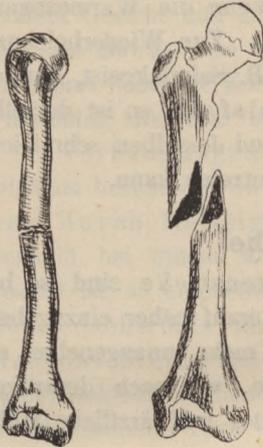


Fig. 106 a.

Fig. 106 b.

Fig. 103 a.
Querbruch eines Knochens
(Oberarmbein).

Fig. 106 b.
Schräger Knochenbruch
(Oberschenkelbein).

auch mehrmals gebrochen oder sogar zersplittert sein. Der letztere Fall ist stets als sehr ernst anzusehen. Ist ausser dem Knochenbruch keine andere Verletzung, namentlich keine Durchtrennung der Haut vorhanden, so wird derselbe als ein einfacher bezeichnet. Sind dagegen zugleich mit dem Knochenbruch noch die Weichtheile und die äussere Haut durchtrennt, was ebensowohl durch äussere Gewalt, wie durch die von innen her vordringenden spitzen Knochenenden geschehen kann, so wird von einem complicirten oder offenen Knochenbruch gesprochen. Die offenen Knochenbrüche sind stets viel gefährlicher als die einfachen, weil es sehr leicht vorkommt, dass schon bei

der Entstehung des Bruches Krankheitskeime und Unreinlichkeiten jeder Art in die Wunde eindringen.

Die Entstehung der Knochenbrüche ist wohl in den meisten Fällen auf die Einwirkung einer äusseren Gewalt zurückzuführen. So können bei einem Fall auf die Hände, bei einem zu hohen Sprunge, bei einem Schlage gegen den Unterschenkel, beim Ueberfahren mittelst eines Wagens die betreffenden Knochen brechen. In seltenen Fällen kann es auch in Folge sehr starker krampfhafter Zusammenziehungen von einzelnen Muskeln, wie z. B. beim Heben übermässig schwerer Lasten, zu Knochenbrüchen kommen. Allerdings können in solchen Fällen anstatt des Knochens auch ebenso gut die übermässig angestregten Muskeln zerreißen.

Die allgemeinen Kennzeichen eines Knochenbruches sind folgende: Das Glied, an welchem ein Knochen gebrochen ist, kann entweder gar nicht oder nur unter sehr grossen Schmerzen bewegt werden. Bei diesen Bewegungen kann der Samariter meistens beim vorsichtigen Anfassen oder Heben

des verletzten Gliedes ein Knarren oder Reibegeräusch fühlen, welches davon herrührt, dass sich bei der Bewegung die rauhen Bruchenden gegen einander verschieben. Das gebrochene Glied zeigt ferner meistens eine widernatürliche Form und Lage, ja es erscheint oft an der Bruchstelle direkt geknickt oder verbogen (s. Fig. 107). Diese Veränderungen sind am besten zu erkennen, wenn man das gebrochene Glied mit dem gesunden vergleicht. Tastet man sodann die Knochen des gebrochenen Gliedes vorsichtig ab, so wird an der Bruchstelle meistens grosser Schmerz empfunden. Oft genug kann man hier auch die hervorstehenden und gegen einander verschobenen Bruchenden ohne Schwierigkeit durch die Haut hindurchfühlen. Ist der Bruch ein offener, so sieht man nicht selten aus der zerrissenen Haut ein spitzes Knochenende hervorstehen. Wenn dagegen das betreffende Glied sehr fett und fleischig oder vielleicht bereits stark angeschwollen ist, ferner ebenso, wenn zufälliger Weise keine Verschiebung der Bruchenden gegeneinander stattgefunden hat, kann es oft sehr schwer sein, einen Knochenbruch richtig zu erkennen. In solchen zweifelhaften Fällen verfähre man vorsichtshalber ebenso, wie wenn man überzeugt wäre, einen Knochenbruch vor sich zu haben. Die speciellen Kennzeichen der einzelnen Arten von Knochenbrüchen werden weiter unten noch etwas genauer erörtert werden.

Da das gebrochene Glied in den allermeisten Fällen beim Zustandekommen des Unfalles bekleidet sein dürfte, so kann man den Bruch oft nur dann mit Sicherheit erkennen, wenn die Kleider entfernt sind. Hierbei ist jedenfalls mit äusserster Vorsicht und Behutsamkeit nach den auf S. 376 gegebenen Regeln zu verfahren. Man scheue sich insbesondere nicht, die Kleider und Schuhe in den Nähten aufzutrennen oder sogar aufzuschneiden, wenn die Entfernung derselben irgend welche Schwierigkeiten oder gar Schmerzen verursachen sollte.

Die Behandlung der Knochenbrüche besteht darin, dass man: 1) die Knochenenden einrichtet, d. h. sie in eine annähernd natürliche Lage bringt und dass man 2) diese richtige Lage durch Anlegung eines Verbandes zu erhalten sucht. Für beide Zwecke ist die Anwesenheit eines oder noch



Fig. 107.
Unterarmbruch
(Bruch der Speiche).

besser zweier Gehülfen zum mindesten sehr erwünscht, unter Umständen sogar durchaus nothwendig.

1. Die Einrichtung des Bruches geschieht durch Zug und Gegenzug. Bei Ausübung des Zuges umfasst der Gehülfe das Glied mit beiden Händen unterhalb der gebrochenen Stelle und übt einen sanften und gleichmässigen Zug auf dasselbe aus. Eine andere Person hält währenddessen das Glied oberhalb der Bruchstelle fest und übt auf diese Weise einen Gegenzug aus, sodass es dem Zuge des erstgenannten Gehülfen nicht nachgibt. Der Samariter bemüht sich unterdessen, vorsichtig die Bruchenden in die richtige Lage zu bringen. Steht ihm nur ein Gehülfe zur Verfügung, so muss er selbst zugleich den Gegenzug auszuüben suchen, so gut dies eben geht. Der Zug wird, wenn möglich, nicht an dem gebrochenen Gliede selbst, sondern an dem nächstfolgenden ausgeübt. Ist z. B. der Unterarm gebrochen, so wird an der Hand gezogen, während der Gegenzug am unteren Ende des Oberarmes dicht über dem Ellbogengelenk ausgeübt wird.

Handelt es sich um einen offenen (complicirten) Knochenbruch, so muss vor dem Einrichten die Wunde oder das etwa aus der letzteren heraussteckende Knochenstück sorgfältig antiseptisch (fäulniswidrig) behandelt werden, wie dies in dem Kapitel „Wunden“ noch näher erörtert werden wird. Besitzt man etwas Jodoform, so streue man eine Prise davon auf die wunde Stelle, oder man kann die letztere auch mit einer dreiprocentigen Carbolsäurelösung auswaschen. Hat man kein Desinfectionsmittel zur Hand, so hüte man sich wenigstens, die wunde Stelle mit Schwämmen, schmutziger Wäsche oder selbst seinen eigenen Fingern in Berührung zu bringen. Auf die betreffende Bruchstelle ist alsdann noch ein besonderes grosses Stück antiseptische Watte (s. S. 377) zu legen. Hat man keine solche Watte zur Verfügung, so darf man höchstens ganz reine, frischgewaschene Leinwand auf die Wunde legen, falls der Verletzte transportirt werden muss. Offene Knochenbrüche sind stets als sehr schwere Verletzungen anzusehen.

2. Um nun die Bruchenden für den Transport in eine sichere Lage zu bringen und dem gebrochenen Gliede völlige Ruhe und Unbeweglichkeit zu sichern, ist es erforderlich, einen festen Nothverband anzulegen, welcher aus zwei, an den beiden Seiten des gebrochenen Gliedes anzubringenden Schienen

besteht. Diese Schienen können am besten aus starker Pappe zurechtgeschnitten werden, welche hierauf in Wasser getaucht wird, um sie gemäss der Form des Gliedes biegen zu können. Die Schienen müssen etwa der Länge des betreffenden Gliedes angepasst werden. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, dass dieselben mit ihren Enden nicht die Knochenvorsprünge des Ellbogen-, Hand-, Knie- oder Fussgelenkes berühren, weil sonst die letzteren gedrückt werden und der Verband sehr leicht hohl zu liegen kommt. Die Ecken der beiden zurechtgeschnittenen Schienen müssen abgerundet werden. Anstatt der Pappe kann man auch alle möglichen anderen Gegenstände als Nothschienen benutzen, so z. B. Cigarrenkistenbrettchen, Schusterspahn, Lineale, Blechrinnen, Bilderrahmen, Rolldecken, Schachteln, Einbanddeckel, Strohecken, Blumentopfgitter, zusammengebundene Strohschienen, Stöcke, zusammengebundene dünne Zweige, Seitengewehre, Lanzen, gerollte Kleidungsstücke, Baumrinden, Aeste und a. m. Auch kann man sich durch das Ausstopfen von Hemd- oder Rockärmeln mit Heu oder Gras Nothschienen herstellen, namentlich wenn man den letzteren durch hineingesteckte Brettchen oder Aeste noch einen gewissen Halt giebt. Als natürliche Schiene für einen gebrochenen Oberarm ist der Brustkasten, für einen gebrochenen Ober- oder Unterschenkel das andere gesunde Bein anzusehen, an welches man das gebrochene anbinden kann (s. S. 423).

Vor dem Anlegen dieser Nothschienen ist es erforderlich, dieselben gehörig auszupolstern. Als Polsterungsmaterial können Watte, Werk, Jute, Flanell, Wolle, Moos, Heu, Gras, Stroh oder andere Dinge dienen. Die beiden ausgepolsterten Schienen werden alsdann an die beiden Seiten des betreffenden Gliedes gelegt und hierauf durch Binden oder Tücher befestigt. (s. Fig. 108.) Zu letzterem Zweck kann man ebenso die Esmarch'schen dreieckigen Tücher wie Flanellbinden oder leinene Tücher benutzen. Indessen kann man dieselbe Wirkung auch durch Taschentücher, Riemen, Hosenträger, Strumpfbänder, abgeschchnittene Kleidungsstücke, Schnüre, Stricke u. drgl. mehr erzielen. Ueber die Erkennung und Behandlung der einzelnen, am häufigsten vorkommenden Arten von Knochenbrüchen möge man sich fernerhin noch Folgendes merken:

a) Obere Extremität.

Der Bruch des Schlüsselbeines, welcher z. B. nicht selten nach einem Fall auf die Hände eintritt, lässt sich, abgesehen von dem Schmerz an der Bruchstelle, meist ohne Schwierigkeit daran erkennen, dass das Schlüsselbein an der Bruchstelle einen Winkel bildet. Die Schulter der verletzten Seite hängt herab und steht etwas nach vorn. Der Kranke kann den Arm nicht heben und nur unter Schmerzen bewegen. Der Nothverband wird in der Weise angelegt, dass der Arm, wie in Fig. 83, S. 384, in ein dreieckiges Tuch (eine Mitella) gelegt und dieses so kurz geknüpft wird, dass der Arm und damit auch die ganze Schulter gehoben wird. Hierdurch wird das Schlüsselbein wieder annähernd in seine natürliche Lage gebracht. Der Verband wird hierauf nebst dem Oberarm dadurch an die Brust befestigt, dass man über denselben entweder ein schmal zusammengefaltetes Tuch bindet oder einige Bindentouren um die Brust führt. Hat man ein kleines Kissen oder Polster zur Hand, so kann das letztere in die Achselhöhle gelegt werden.

Bei einem Bruch des Oberarmes lässt der Verunglückte den Arm herunterhängen, da das Bewegen desselben grosse Schmerzen hervorruft. Der Verband wird zunächst wie in Fig. 108 angelegt, indem von zwei ausgepolsterten Schienen die eine an der inneren, die andere an der äusseren Seite des Oberarmes zu liegen kommt. Hierauf wird der ganze Arm wie in Fig. 83 in die Armschlinge hineingehängt.

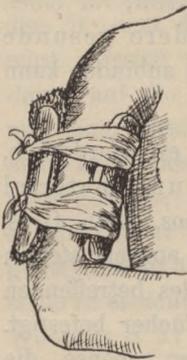


Fig. 108.
Nothverband bei einem
Oberarmbruch.

Beim Bruch des Unterarmes ist häufig nur einer von den beiden Knochen gebrochen und alsdann die Beweglichkeit, besonders beim Ein- und Auswärtsdrehen der Hand, zwar nur unter Schmerzen möglich, aber doch nicht vollständig beeinträchtigt. In jedem Falle empfiehlt es sich, an der Vorder- und Rückenfläche des Unterarmes je eine Schiene anzulegen und den ganzen Arm, wie vorhin, in das dreieckige Tuch hineinzuhängen. Die Hand wird hierbei am besten bei nach oben gerichtetem Daumen mit eingeschient.

Bei Knochenbrüchen an der Hand genügt es, die letztere nebst dem Unterarm auf eine einfache Schiene zu

legen, welche man durch Binden oder Tücher befestigt. Brüche einzelner Fingerglieder kann man auch einzeln schienen (s. Fig. 95, S. 389. Uebrigens empfiehlt es sich auch in diesem Falle, den Arm in eine einfache Schlinge einzuhängen.

b) Untere Extremität.

Einen Bruch des Oberschenkels erkennt man meistens schon vor der Untersuchung des Verunglückten. Der letztere wird gewöhnlich liegend angetroffen und die Fussspitze des verletzten Beines ist nach aussen (lateralwärts) umgesunken. Die Verschiebung der Bruchenden ist infolge des krampfhaften Zuges der starken Oberschenkelmuskeln meist eine recht beträchtliche; doch nutzt es in diesem Falle wenig, dieselbe durch einen Zug am Unterschenkel ausgleichen zu wollen, da sie sich beim Nachlassen des Zuges sogleich wieder von Neuem einzustellen pflegt. Um die Bruchenden in eine annähernd richtige Lage zu bringen, empfiehlt es sich weit mehr,

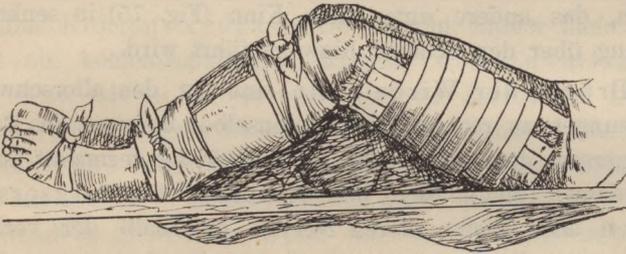


Fig. 109.

Nothverband bei einem Oberschenkelbruch.

das Knie bzw. den Unterschenkel derartig hoch zu lagern, dass der letztere mit dem Oberschenkel einen stumpfen Winkel bildet (s. Fig. 109). Bevor diese Lagerung angeordnet wird, ist der Verband anzulegen, welcher zunächst aus zwei Schienen, die eine an der inneren, die andere an der Aussen-seite besteht (ähnlich wie in Fig. 109). Hierauf sind noch das Knie, der Unterschenkel und der Fuss der kranken Seite mit Binden oder Tüchern an diejenigen der gesunden Seite anzubinden, sodass das gesunde Bein dem kranken als Stütze dient. Dieses Verfahren muss auch dann angewandt werden, wenn gar keine Schienen zur Anlegung des Nothverbandes vorhanden sein sollten.

Bei einem Bruch des Unterschenkels wird der letztere zunächst in ganz ähnlicher Weise wie beim Bruch des Oberschenkels durch eine innere und eine äussere Schiene ge-

stützt. Auch hier werden das Knie und der Fuss der kranken Seite an die gesunde Seite gebunden und hierauf beide Unterschenkel möglichst hoch gelagert.

Bei einem Knochenbruch des Fusses genügt eine einfache Schiene für die Fusssohle, welche durch Binden oder zusammengelegte Tücher befestigt wird.

c) **Kopf und Rumpf.**

Brüche des Unterkiefers werden nicht selten durch Schlag oder Geschosse erzeugt. Die Feststellung dieser Brüche erfolgt am besten durch die sogen. Kinnschleuder, welche mittelst eines jeden grösseren viereckigen Tuches hergestellt werden kann und ganz nach demselben Princip wie der Verband für den Hinterkopf auf Fig. 77, S. 382, angelegt werden kann. Statt dessen kann man auch zu diesem Verbande zwei dreieckige Tücher verwenden, von denen das eine vor dem Kinn in horizontaler Richtung nach dem Nacken, das andere unter dem Kinn (Fig. 75) in senkrechter Richtung über den Scheitel hinweggeführt wird.

Brüche der Wirbelsäule sind zu den allerschwersten Verletzungen zu rechnen, da bei denselben meistens das Rückenmark gezerzt, gequetscht oder gar vollständig zermalmt ist. In Folge dessen finden sich bei denselben Lähmungserscheinungen aller Theile, deren Nerven unterhalb der verletzten Stelle vom Rückenmark abgehen. So können z. B. bei diesen Verletzungen mitunter die Beine nicht bewegt werden und auch alles Gefühl verloren haben. Der Transport derartiger Kranken muss mit der äussersten Vorsicht, am besten gar nicht auf dem Krankenwagen, sondern auf einer Trage geschehen, da jede Verschiebung der Bruchstücke des betreffenden Wirbels zu einer Zerrung oder Quetschung des Rückenmarkes führen kann, welche nicht allein grosse Schmerzen, sondern auch die oben erwähnten Lähmungserscheinungen hervorruft. Die Anlegung eines Nothverbandes ist in diesem Falle als zwecklos zu bezeichnen.

Rippenbrüche sind meist nicht schwer daran zu erkennen, dass sich an der Bruchstelle beim Betasten Beweglichkeit und knarrendes Knochengeräusch zeigt. Auch wird beim Tiefathmen, Husten, Niesen etc. an der Bruchstelle ein stechender Schmerz empfunden. Der Verband wird in der Weise angelegt, dass ein breites Verbandtuch um die ganze

Brust herumgeführt und möglichst fest geknüpft wird, um alle heftigen Athembewegungen zu beschränken. Dem letzteren Zwecke kann man auch dadurch entsprechen, dass man den Verunglückten auf den Rücken lagert, jedoch halb nach der kranken Seite gebeugt, sodass die an der letzteren befindlichen Rippen mehr zusammengeschoben und einander genähert werden.

Brüche des Beckens pflegen, ebenso wie die der Wirbelsäule, meist nur durch die Einwirkung grosser Gewalt, wie z. B. durch einen Sturz aus grosser Höhe, zu entstehen. Auch hier sind nicht selten Lähmungserscheinungen vorhanden. Die Kranken werden auch hier entweder auf den Rücken oder auf die gesunde Seite gelagert. Zum Transport ist stets eine Tragbahre zu verwenden. Von der Anlegung eines Nothverbandes muss auch hier abgesehen werden.

22. Kohlendunstvergiftung (Kohlenoxydvergiftung.)

Das Kohlenoxydgas (CO) entsteht immer dann, wenn irgend ein kohlenstoffhaltiges Material nur unvollständig verbrennt, wie es bei jedem mangelnden Zutritt von Luft der Fall ist. Die häufigste Ursache der Kohlendunstvergiftungen ist der allzufrühe Schluss von Ofenklappen, welche bekanntlich früher fast an allen Oefen gebräuchlich waren; in neuerer Zeit findet man dieselben glücklicher Weise nur noch ziemlich selten vor. Aber auch irgend ein Fehler am Abzugsrohr einer Feuerung, welcher die Entfernung der Verbrennungsgase in Folge des mangelnden Zuges beeinträchtigt, kann zu einer derartigen Vergiftung führen. Kann dagegen die Luft in genügender Menge zu dem brennenden Heizmaterial treten, so wird nicht das schädliche Kohlenoxyd, sondern die unschädliche Kohlensäure (CO₂) erzeugt (vergl. auch S. 221.)

Erscheinungen: Bei längerer Einathmung des Gases pflegt im Zustande der Bewusstlosigkeit der Tod einzutreten. Vielfach ist das Leben jedoch noch vorhanden, obgleich Herzschlag und Athmung kaum mehr wahrzunehmen sind. Das Gesicht ist meist blauroth gefärbt und etwas gedunsen, die Augen blutunterlaufen. Gelingt es, solche Personen zum Leben zurückzurufen, so können sich bei den letzteren doch noch für längere Zeit üble Erscheinungen, wie z. B. grosse Schwäche, Kopfschmerzen, Appetitmangel, dauernde Abmagerung und dergl. mehr, einstellen.

Behandlung: Vor allen Dingen ist dem Verunglückten möglichst schnell frische Luft zuzuführen. Beim Betreten des betreffenden Zimmers ist zunächst die Thür offen zu lassen und dann möglichst schnell das Fenster zu öffnen. Macht dies Schwierigkeiten, so muss man das letztere einschlagen, wozu man indessen nicht die Hand, sondern irgend einen anderen Gegenstand benutzen soll. Merkt man beim Oeffnen der Zimmerthür, dass die Luft sehr viel von dem schädlichen Gas enthält, so thut man gut, vor dem Betreten desselben ein feuchtes Tuch vor Nase und Mund zu nehmen. Unmittelbar nach dem Oeffnen von Thüren und Fenstern verlasse man schnell das Zimmer, um nicht selbst zu viel von dem Kohlenoxydgas einzuathmen. Erst wenn das letztere durch den entstehenden Zug nach aussen hinweggeführt ist, Sorge man dafür, dass der Verunglückte möglichst schnell an die frische Luft gebracht werde.

Erholt sich der Patient nicht bald von selbst in der frischen Luft, so zögere man nicht, die künstliche Athmung einzuleiten. Näheres hierüber ist S. 389 nachzusehen.

23. Krämpfe.

Die am häufigsten vorkommenden Arten von Krämpfen sind die epileptischen und hysterischen Krämpfe, von denen erstere häufiger beim männlichen, die letzteren mehr beim weiblichen Geschlecht vorzukommen pflegen. Für die epileptischen Krämpfe ist es charakteristisch, dass die betreffende Person während des Anfalles vollständig das Bewusstsein verloren hat. Bei den hysterischen Krämpfen ist dagegen das Bewusstsein erhalten: Die Phantasie ist zu gleicher Zeit bei dem letzteren Leiden vielfach stark überreizt, sodass die Betreffenden an Wahnvorstellungen leiden.

Erscheinungen: Der Epileptische stürzt meist plötzlich zu Boden, stöhnt und stösst unverständliche Laute aus. Zugleich schlägt und stösst er mit Händen und Füßen um sich und wirft sich von einer Seite auf die andere. Nicht selten dringt aus dem Munde Schaum hervor, welcher blutig gefärbt ist, da derartige Kranke sich häufig auf die Zunge beißen.

Hysterische Krämpfe zeigen meistens ganz ähnliche Erscheinungen — nur ist, wie erwähnt, das Bewusstsein erhalten und deswegen pflegen sich auch Hysterische bei ihren Krampfanfällen weniger leicht zu verletzen. Gähn-, Lach- oder Wein-

krämpfe, aber auch alle nur möglichen anderen Muskelzusammenziehungen und Zuckungen können bei derartigen Kranken vorkommen. Wie gefährlich sich alle diese Erscheinungen auch oft genug anlassen mögen, so pflegen sie doch nach einiger Zeit von selbst wieder zu schwinden.

Die Behandlung hat sich darauf zu beschränken, dass man die vom Krampfe Befallenen an irgend einen ruhigen Ort bringt, an welchem sie vor neugierigen Augen geschützt sind. Man lüfte die unbequemen Kleidungsstücke und lagere sie derartig, dass sie sich bei ihren Zuckungen nicht stossen oder sonst verletzen können. Niemals versuche man die eingeschlagenen Daumen aufzubrechen. Die vorliegende Zunge suche man in die Mundhöhle zurückzuschieben. Hören die krampfartigen Erscheinungen auf, so kann man etwas Wein oder Baldriantinktur (20—30 Tropfen auf Zucker) geben.

24. Leuchtgas.

Leuchtgasvergiftungen kommen dadurch zu Stande, dass entweder in Folge eines geplatzten Rohres oder eines offen gebliebenen Hahnes Gas in einen bewohnten Raum ausströmt. Ist dies nur in geringem Grade der Fall, so macht sich dasselbe oft genug nicht einmal durch den Geruch bemerkbar. Ist dagegen viel Gas ausgeströmt, so wird man es meistens wohl schon riechen und nehme sich dann vor Allem in Acht, mit einem brennenden Licht in den betreffenden Raum hineinzugehen, damit keine Explosion erfolgt.

Betreffs der Behandlung ist genau ebenso wie bei der Kohlendunstvergiftung (s. S. 426) zu verfahren.

25. Muskelzerrung und Muskelzerreissung.

Muskelzerrungen können bei jeder Art von angestrenzter Muskelthätigkeit und ganz besonders häufig auf Turnplätzen vorkommen. Man empfindet alsdann in dem verletzten Muskel bei seiner Zusammenziehung ein unangenehmes Schmerzgefühl, welches sich mitunter so steigern kann, dass die Gebrauchsfähigkeit des betreffenden Gliedes darunter leidet. Mitunter kann aber auch eine allzu gewaltsame Muskelanstrengung zu einer direkten Zerreiſung des Muskels führen. Dieser Fall tritt z. B. ein, wenn Ungeübte oder vorübergehend Geschwächte mit allem Aufwande ihres Willens Muskelleistungen vollführen wollen, denen ihre Kräfte nicht gewachsen sind.

Wenn z. B. ein sonst kräftiger Turner nach einer durchschwärmten Nacht sich bemüht, irgend eine schwere Uebung auszuführen, welche ihm sonst tadellos gelungen wäre, können in Folge der krampfhaften Anstrengung die geschwächten Muskeln an irgend einer Stelle reissen. Alsdann ist an dieser Stelle mitunter schon durch die Haut eine Vertiefung zu fühlen, welche besonders bei Zusammenziehungen des betreffenden Muskels deutlich hervortritt. Die Stelle ist ausserdem schmerzhaft und kann später in Folge des ausgetretenen Blutes anschwellen.

Behandlung: Vor allen Dingen ist unbedingte Ruhe und Schonung des verletzten Gliedes nothwendig. In frischen Fällen empfiehlt es sich, Bleiwasserumschläge oder wenigstens solche mit kaltem Wasser zu machen. Weiterhin pflegen Einwickelungen in nasse Tücher den Heilungsprozess erheblich zu beschleunigen.

26. Nasenbluten.

Das Nasenbluten ist ein Leiden, welches ganz besonders häufig Kinder befallt, bei denen in Folge geistiger Ueberbürdung ein stärkerer allgemeiner Blutzufluss zum Kopf stattfindet. Indessen können auch Erwachsene bei grosser Hitze nach langen Märschen und Strapazen jeder Art von diesem Uebel befallen werden. In manchen Fällen beginnt die Blutung, ohne dass man im Stande ist, irgend eine Ursache davon wahrzunehmen. In andern Fällen kann ein Schlag oder Stoss gegen die Nase oder eine Verletzung der Nasenschleimhaut mittelst des Fingernagels die Ursache der Blutung, abgeben. In den meisten Fällen gerinnt das Blut ganz von selbst und die Blutung hört dadurch auf. Mitunter ist sie aber so stark, dass es nothwendig erscheint, dagegen besondere Maassregeln zu ergreifen.

Behandlung: Vor allen Dingen ist dem Patienten absolute Ruhe und aufrechte Stellung im Sitzen oder Stehen zu empfehlen, damit jeder unnöthige Blutzufluss zum Kopf vermieden wird. Man mache ferner kalte Umschläge auf Nacken, Stirn und Nase oder feuchte die letzteren wenigstens mit kaltem Wasser an. Alle einschnürenden Kleidungsstücke, insbesondere Kragen und Halsbinden, sind zu lösen und bei grosser Hitze ist für die Abkühlung des Patienten zu sorgen. Gleichfalls ist es beim Nasenbluten von Nutzen, kaltes Wasser in die Nase zu schnaufen oder damit Einspritzungen

zu machen. Hat man etwas Alaun zur Hand, so kann man davon eine gewisse Menge (1 Theelöffel auf 1 Liter Wasser) zusetzen. Weiterhin empfiehlt es sich einen Wattepropf oder ein kleines Bäuschchen von reiner Leinwand in das betreffende Nasenloch zu stecken. Den Kopf lasse man dabei zeitweise etwas nach vorn beugen, damit es einem nicht entgeht, falls das Blut, anstatt nach vorn, in den Rachen hinabfließt und verschluckt wird. Lässt sich die Blutung durch diese Mittel nicht bekämpfen, so zögere man nicht, baldigst die Hülfe eines Arztes in Anspruch zu nehmen. Tritt unterdessen eine Ohnmacht ein, so muss dieselbe wie folgt bekämpft werden. Allerdings pflegt beim Eintreten der Ohnmacht in Folge der plötzlichen mangelhaften Herzthätigkeit die Blutung meist von selbst zu stehen.

27. Ohnmacht.

Eine Ohnmacht, d. h. ein vorübergehender Zustand körperlicher Erschlaffung und Bewusstlosigkeit, wird durch eine plötzliche Blutleere des Gehirnes hervorgerufen. Eine solche Blutleere kann durch mannigfaltige Ursachen, wie z. B. bei Uebermüdung des Herzens, durch grosse Strapazen, bei ungenügender Nahrung, grosser Hitze, mangelndem Schlaf, nach grossen Blutverlusten, beim Aufenthalt in überfüllten Räumen, in Folge zu enger Kleider, endlich auch durch stärkere Erschütterungen des Körpers, insbesondere der Brust und des Unterleibes, eintreten. Indessen auch seelische Aufregungen aller Art, wie z. B. Freude oder Schreck, können bei schwächlichen und leicht erregbaren Personen zu einer Ohnmacht führen.

Erscheinungen: In leichteren Fällen tritt lediglich Schwindelgefühl und leichte Betäubung bei gleichzeitigem Schwarzsehen ein. Bei schwereren Graden wird das Gesicht bleich, die Augen schliessen sich, es bricht kalter Schweiss aus, Bewusstsein und Empfindung gehen verloren und der Kranke sinkt zusammen. Das Athmen ist entweder kaum bemerkbar oder sogar für einige Zeit gänzlich unterbrochen. Eine Ohnmacht kann unter Umständen mit einer Hirnerschütterung verwechselt werden. Doch pflegen bei der letzteren (s. S. 414) die bedingenden Ursachen anderer Natur zu sein.

Behandlung: Der Ohnmächtige ist zunächst aus einem überfüllten oder schlecht gelüfteten Raum entweder an die

frische Luft zu bringen oder es ist ihm die letztere durch Oeffnen der Fenster zuzuführen. Hierauf lagere man ihn sofort horizontal, ohne den Kopf anders als höchstens durch ein niedriges Kissen zu erhöhen. Alle einengenden Kleidungsstücke sind sogleich zu lüften. Sodann ist das Gesicht, und wenn möglich auch die freigelegte Brust, mit kaltem Wasser anzuspitzen oder zu befeuchten, um stärkere Athembewegungen hervorzurufen. Man kann ferner auch dem Ohnmächtigen leicht die Backen schlagen oder ihn durch Bürsten und Reiben des Körpers wieder zu erwecken suchen. Hat man stärkere Riechmittel, wie z. B. Salmiak oder englisches Riechsalz, zur Hand, so empfiehlt es sich durchaus dieselben dem Ohnmächtigen unter die Nase zu halten. Unter Anwendung der eben angegebenen Mittel pflegt der Ohnmächtige alsdann bald die Augen aufzuschlagen und sich wieder zu erholen. Um die Erholung zu beschleunigen, lasse man ihn alsdann belebende Getränke, wie z. B. etwas Wein, Brantwein mit Wasser, Kaffee oder Thee, trinken oder gebe ihm 20 Hoffmann's Tropfen auf Zucker ein. Bis er sich völlig erholt hat, lasse man ihn noch in der horizontalen Lage, um eine Wiederkehr der Ohnmacht zu vermeiden. Sollte vor oder nach dem Erwachen Erbrechen eintreten, so wird der Kopf zur Seite gelegt, um zu verhindern, dass die erbrochenen Massen in die Luftröhre gerathen.

28. Quetschungen.

Quetschungen (Contusionen) sind durch äussere Gewalt, wie z. B. einen Fall, einen Stoss oder einen Schlag mit einem stumpfen Gegenstande, hervorgerufene Verletzungen, bei denen die Haut in ihrem Zusammenhang erhalten bleibt, während zugleich darunter gelegene Gewebe oder Organe zerrissen sind. Da zugleich mit diesen Organen oder Geweben die in ihnen befindlichen Blutgefässe reissen, so erfolgt bei einer Quetschung ausnahmslos sehr schnell ein grösserer oder geringerer Austritt von Blut, welches zunächst nur in die zerrissenen Gewebe eindringt, sich jedoch später auch in dem benachbarten Bindegewebe weiter senken und vertheilen kann. Daher kommt es, dass man nach Quetschungen oft genug eine bläulichrothe, dunkelblaue oder gar schwärzliche Verfärbung der Haut an einer Stelle sieht, welche von dem Sitz der eigentlichen Verletzung ziemlich weit entlegen sein kann.

Erscheinungen: Unmittelbar nach der Verletzung pflegt an der gequetschten Stelle ein lebhaftes Schmerzgefühl aufzutreten. Die Stelle ist dabei geröthet und schwillt zusehends an. Dies ausserordentlich schnelle Anschwellen ist nicht durch eine plötzlich eintretende Entzündung, sondern lediglich durch das Ausströmen des Blutes aus den zerrissenen Gefässen bedingt, und als ein äusserst charakteristisches Merkmal dieses Unfalls anzusehen. Späterhin, wenn das ausgetretene Blut mehr unter die Haut gedrunken ist, erscheint die letztere, wie bereits vorhin erwähnt wurde, bläulich, ja sogar mitunter mehr schwärzlich gefärbt. Diese Farbe beginnt nach einiger Zeit, jedoch frühestens nach mehreren Tagen, in Folge einer Veränderung des Blutfarbstoffes, zuerst mehr ins Röthliche oder Grüne sodann ins Gelbliche überzugehen. Die am bekanntesten und häufigsten Quetschungen kommen wohl als sogen. „blaues Auge“ in der Gegend der Augenlider oder als „Beule“ an der Stirn vor.

Als äusserst gefährliche Verletzungen sind starke Quetschungen des Brustkorbes und der Bauchwandungen anzusehen. Nach Quetschungen des Brustkorbes pflegt sich nicht selten in Folge innerer Zerreibungen Blutspeien einzustellen. Noch schlimmer sind Quetschungen der Bauchwandungen, bei denen oft die Baueingeweide, insbesondere Darmtheile, zerreissen, was dann natürlich einen schnellen Tod herbeiführen kann. Auch Quetschungen der Gelenke sind niemals als leichte Verletzungen aufzufassen. Geht auch in allen diesen Fällen die unmittelbare Gefahr vorüber, so können sich an die Quetschung doch schwere Entzündungen der nahe gelegenen Organe, also z. B. des Brust- oder Bauchfelles oder der Gelenkkapseln, anschliessen.

Behandlung: Bei leichteren Quetschungen genügt es, den gequetschten Theil ruhig zu stellen und kalte Umschläge mit Wasser oder noch besser mit Bleiwasser zu machen. Hat man das nöthige Material dazu nicht bei der Hand und kommt man unmittelbar nach stattgehabter Verletzung hinzu, ist man ferner sicher, dass es sich um keinen schwereren Unfall, wie z. B. einen Knochenbruch oder eine Verrenkung handelt, so empfiehlt es sich auch, auf die gequetschte Stelle mittelst eines Verbandes einen festen Druck auszuüben, insoweit der letztere natürlich vom Verletzten vertragen wird. Statt des Verbandes kann man hierzu auch irgend einen andern Gegen-

stand verwenden. Dieser Druck hat den Zweck, den Austritt des Blutes aus den zerrissenen Gefässen und damit auch die starke Anschwellung der gequetschten Stelle zu verhindern. Der günstige Einfluss, welchen mitunter das Streichen einer gequetschten Stelle mit einem Messerrücken hervorruft, ist jedenfalls auch auf den dadurch bedingten Druck zurückzuführen. Ist jedoch an der gequetschten Stelle bereits eine deutliche Anschwellung vorhanden, so ist es besser, alle Druckversuche zu unterlassen und sich auf die oben angegebenen Maassnahmen zu beschränken.

Bei den schwereren Quetschungen des Brustkorbes und des Bauches lasse man den Kranken möglichst bequem lagern und mache kalte Umschläge bis der Arzt kommt. Mit besonderer Vorsicht ist eine Quetschung zu behandeln, wenn zugleich Hautwunden (sog. Quetschwunden) da sind. Hierüber ist in dem Kapitel „Wunden“ Näheres nachzulesen.

29. Scheintod.

Unter der Bezeichnung Scheintod versteht man einen Zustand, bei welchem das Bewegungs- und Empfindungsvermögen gänzlich, Athmung, Herzschlag und Bewusstsein scheinbar ganz erloschen sind. Im Allgemeinen wird man einen Verunglückten mit Sicherheit erst dann als todt bezeichnen können, wenn an seinem Körper die sogen. Fäulnisserscheinungen, d. h. der Leichengeruch, die grünliche Verfärbung des Bauches oder der Ausfluss von übelriechenden Flüssigkeiten aus Nase und Mund, auftreten. Alle übrigen angeblichen Zeichen des Todes, wie z. B. Leichenstarre, auffallende Weichheit der Augäpfel, das Auftreten blaurother Flecke (der sog. Todtenflecke) an den tiefgelegenen Theilen des Körpers können zu Irrthümern Veranlassung geben.

Der Scheintod kann durch die mannigfachsten Ursachen, wie z. B. durch Erfrieren, Vergiftungen, Ohnmacht, grosse geistige Aufregungen, durch Hirnerschütterung, durch das Einathmen schädlicher Luftarten, durch Erhängen oder Erwürgen, durch Ertrinken, sowie durch die mannigfachen andern Arten der Erstickung herbeigeführt werden. Näheres hierüber ist in den betreffenden Kapiteln nachzusehen.

Die Behandlung hat ausser der schleunigen Herbeiholung des Arztes wohl in den meisten Fällen darin zu bestehen, dass möglichst bald die künstliche Athmung (s. S. 389) eingeleitet wird.

30. Schlaganfall.

Unter der Bezeichnung Schlaganfall versteht der Laie ganz allgemein eine jede Erkrankung, bei welcher der Tod ganz plötzlich und unerwartet eintritt. Dies kann z. B. beim sog. Herzschlag, d. h. bei einem plötzlichen Aufhören der Herzthätigkeit, in Folge einer Uebermüdung dieses Muskels geschehen. Der Mediziner versteht jedoch unter jener Bezeichnung nicht den sogen. Herzschlag, sondern einen Zustand der Bewusstlosigkeit, welcher dadurch hervorgerufen wird, dass in Folge einer körperlichen Anstrengung oder Aufregung irgend ein grösseres Blutgefäss innerhalb des Gehirnes zum Bersten kommt und die weiche Hirnsubstanz durch das austretende Blut in grösserem oder geringerem Grade zerstört wird. Ein derartiger „Gehirnschlag“ kommt fast nur bei älteren Leuten vor, bei denen die Wand der Blutgefässe mitunter krankhaft entartet und demgemäss sehr wenig widerstandsfähig ist. Auch wenn das Bewusstsein nach einem solchen Schlaganfall wiedergekehrt ist, pflegen gewöhnlich Lähmungserscheinungen an den Sprachorganen, den Extremitäten oder anderen Körpertheilen noch für kürzere oder längere Zeit anzudauern. Auch das Empfindungsvermögen der Haut kann mehr oder weniger erloschen sein. In den meisten Fällen pflegen diese Erscheinungen sich nur auf eine einzige, d. h. entweder die rechte oder die linke Körperhälfte, zu beschränken.

Die Behandlung eines Gehirnschlags hat sich darauf zu beschränken, dass man den Bewusstlosen bequem und ruhig lagert, möglichst schnell nach dem Arzt schickt und unterdessen kalte Umschläge auf den Kopf anordnet.

31. Sonnenstich.

Siehe unter Hitzschlag S. 415.

32. Trunkenheit.

Die Trunkenheit kommt insofern hin und wieder zur Behandlung des Samariters, als nicht selten der Fall eintritt, dass dieselbe mit schwereren Erkrankungen, wie z. B. einem Schlaganfall, verwechselt wird. Auch der sinnlos Betrunkene hat Anspruch auf Hülfe und Behandlung: denn ganz gleich, ob er durch seine eigene oder fremde Schuld in diesen Zustand gerathen ist, so handelt es sich bei ihm schliesslich

doch auch nur um eine Alkoholvergiftung, welche sich in ihrem Wesen nicht so erheblich von anderen Vergiftungen unterscheidet.

Erscheinungen: Der Betrunkene pflegt meistens mit geröthetem Gesicht ruhig dazuliegen und zu athmen. Wodurch sein Zustand hervorgerufen ist, kann man fast immer ohne Schwierigkeit aus dem Geruch nach alkoholhaltigen Getränken entnehmen, welcher seinem Munde entströmt.

Behandlung: Bei leichteren Graden der Trunkenheit überlasse man den Berauschten der Ruhe, nachdem man dafür Sorge getragen hat, dass einengende Kleidungsstücke gelüftet werden und dass während des Schlafes sich der Körper in seitlicher Lage befindet. Den Kopf lagere man dabei etwas hoch, um zu verhüten, dass der Blutzufluss zum Gehirn noch mehr zunimmt. Man mache ausserdem auf den Kopf kalte Umschläge und gebe schwarzen Kaffee, wenn der Betrunkene wieder zu sich kommt. Hochgradig Berauschte müssen ebenso sorgfältig wie anderweitig Vergiftete überwacht werden: bei ihnen liegt die Gefahr vor, dass es zum Erbrechen kommt und bei ihrer Unbesinnlichkeit die erbrochenen Massen in die Luftröhre gerathen. In diesem Falle könnte aber durch Erstickung der Tod eintreten. Tritt bei einem Trunkenen eine derartige Erstickungsgefahr ein, so ist das Verfahren hierbei ganz ähnlich wie bei einem Ertrunkenen, welchem schlammige Massen in die Athmungswege gerathen sind (s. S. 409).

33. Unterleibsbrüche.

Unterleibsbrüche (Hernien) kommen dadurch zu Stande, dass die Baueingeweide, insbesondere Darmtheile, durch die Bauchwandungen nach auswärts treten, jedoch derart, dass die äussere Haut hierbei ihre unverletzte Bedeckung bildet. Die drei hauptsächlichsten Stellen, an denen derartige Brüche heraustreten, sind: der Leistenkanal (s. S. 150), der Schenkelkanal (s. S. 152) und der Nabel; demzufolge hat man dieselben auch als Leisten-, Schenkel- oder Nabelbrüche bezeichnet. Ausnahmsweise können die Muskeln oder Sehnen des Bauches auch an einer andern Stelle einreissen und alsdann den Baueingeweiden Gelegenheit zum Austritt geben.

Die Unterleibsbrüche entstehen an einer der drei oben genannten Stellen meist in Folge einer starken körperlichen Anstrengung, bei welcher sich die Bauchmuskeln und das Zwerch-

fell zugleich sehr energisch zusammenziehen. Demgemäss können auch durch einen sehr starken Hustenanfall Gedärme in eine der oben genannten Bruchpforten hineingepresst werden und durch die letzteren unter die Haut treten. Beim erstmaligen Austreten eines solchen Bruches pflegt gewöhnlich — aber durchaus nicht immer — heftiger Schmerz an der betreffenden Austrittsstelle vorhanden zu sein. Zugleich wird daselbst eine Geschwulst sichtbar, welche durch den Druck der Hand und beim Liegen geringer wird. Leistenbrüche kommen fast nur beim männlichen, Schenkelbrüche beim weiblichen Geschlecht und Nabelbrüche bei Kindern vor.

Behandlung: Der Samariter hat sich bei einem frisch hervorgetretenen Bruch darauf zu beschränken, dass er dem Kranken absolute Ruhe und Rückenlage bei gebeugten Knien empfiehlt, bis der schnell herbeigerufene Arzt andere Anordnungen treffen kann. Unterdessen können auf die Bruchstelle kalte Umschläge gemacht werden. Wie man sich gegenüber älteren und eingeklemmten Brüchen zu verhalten hat, darüber ist bereits S. 150 Einiges gesagt worden und dort nachzusehen. Wer ein Bruchband trägt, hat besonders darauf zu achten, dass sich dasselbe nicht verschiebt und unter ihm der Bruch hervortritt, weil der letztere sonst sehr leicht von der Feder des Bruchbandes abgeklemmt und gequetscht wird. Das Bruchband ist in dem letzteren Falle schleunigst zu entfernen und nicht eher wieder anzulegen, als bis der Bruch durch ärztliche Hand wieder in die Bauchhöhle zurückgeschoben ist.

34. Verätzungen.

Siehe unter Aetzungen S. 399.

35. Verbrennungen.

Eine Verbrennung kann durch den direkten Einfluss der Flamme, durch heisse Flüssigkeiten oder feste Körper, durch Dämpfe oder, wenn man will, auch durch ätzende Stoffe herbeigeführt werden. Am häufigsten kommen wohl Verbrennungen beim weiblichen Geschlecht in Folge des Verbrühens mit heissem Wasser oder durch direktes Aufflammen der Kleider vor.

Den Brand von Kleidern erstickt man am schnellsten, indem man der Flamme die Nahrung, d. h. den Sauerstoff der Luft, so bald als möglich abschneidet. Zu dem Zweck lege man derartige Personen auf den Boden und suche durch Weiterrollen des Körpers

das Feuer zu ersticken. Hat man wollene Decken oder grössere Kleidungsstücke, wie z. B. Mäntel zur Hand, so kann man das Feuer am schnellsten löschen, indem man den Körper der brennenden Person in dieselben einwickelt. Ist die Flamme gelöscht, so greife man zum Wasser, um etwa noch glimmende und kohlende Stellen damit unschädlich zu machen. Die verbrannten Kleider müssen hierauf vom Körper abgeschnitten werden, wobei man darauf zu achten hat, dass Stellen umschnitten werden, an denen die Kleider mit der Haut verklebt sind. Glücklicher Weise handelt es sich nicht immer um dergleichen schwere Unfälle, sondern die Verbrennung kann mitunter auch in sehr leichter Weise auftreten.

Je nach den dabei auftretenden Erscheinungen hat man drei Grade der Verbrennung unterschieden, welche folgende Erscheinungen zeigen:

1. Bei einer Verbrennung ersten Grades ist die Haut lebhaft geröthet und fühlt sich heiss an. Ein Schmerzgefühl ist vorhanden, kann jedoch, je nach dem Maasse der Verbrennung, entweder schon nach kurzer Zeit oder erst nach einigen Tagen schwinden. Schon bei den Verbrennungen ersten Grades kann, wenn sie sehr ausgedehnt sind, unter Umständen nach einiger Zeit Fieber eintreten, welches auch von Durstgefühl, Erbrechen oder Durchfall begleitet sein kann.

2. Bei den Verbrennungen des zweiten Grades zeigen sich neben der Entzündung und Röthung der Haut Blasen von verschiedener Grösse, welche mit einer gelblichen Flüssigkeit gefüllt sind. Diese Blasen können mitunter platzen und die Oberhaut sich alsdann in Fetzen ablösen. Die Schmerzhaftigkeit pflegt immer sehr gross zu sein, ganz besonders dann, wenn in Folge einer Ablösung der Oberhaut die Unterhaut blossliegt. Im letzteren Falle kann die Heilung nur langsam und unter Eiterung erfolgen.

3. Bei den Verbrennungen dritten Grades sind die Haut oder auch die darunter gelegenen Theile in grösserem oder geringerem Grade zerstört oder wenigstens abgestorben. Die Oberfläche des verbrannten Gliedes kann hier und da mit einem Schorf von gelber, brauner oder schwarzer Farbe bedeckt sein; ja es kann sogar eine vollständige Verkohlung von grösserer oder geringerer Tiefe stattgefunden haben. Man sagt alsdann, die Haut oder das betreffende Glied sind „brandig“ geworden, oder, „der Brand ist zu demselben

getreten.“ An den brandigen Stellen ist kein Schmerzgefühl vorhanden. Dagegen pflegen die benachbarten Theile, meist um so empfindlicher zu sein.

Die Behandlung verfolgt hauptsächlich das Ziel, die Luft von dem verbrannten Theil abzuschliessen, da der Luftzutritt den Schmerz vermehrt. Aus demselben Grunde sind auch kalte Umschläge oder das Eintauchen in kaltes Wasser zu unterlassen.

1. Bei den Verbrennungen ersten Grades kann man zur Bedeckung reines, d. h. nicht ranziges Oel, ungesalzene Butter, Schweine- oder Gänseschmalz oder auch Vaseline benutzen. Diese Stoffe werden am besten auf Leinwand gegossen oder dick aufgetragen und die letztere auf die Wunde gelegt. Sehr empfehlenswerth für diesen Zweck ist auch ein Gemisch von Leinöl und Kalkwasser, welches in den Apotheken vorrätzig gehalten wird. Handelt es sich nur um eine kleinere Stelle, so ist ein sehr gutes und angenehmes Gegenmittel gegen die Verbrennung, dass man die verbrannte Stelle mit Collodium bestreicht d. h. wenn man dasselbe unmittelbar nach Entstehung der Verbrennung zur Hand hat. Wenn man keine öligen oder fetthaltigen Stoffe auftreiben kann, so kann man auch pulverförmige wie z. B. Kleie, Mehl, oder pulverisirte Kreide anwenden, welche in dicker Lage (wenn möglich 1 ctm.) auf die verbrannte Stelle aufgestreut werden. Als das beste derartige Mittel wird eine Mischung von Talkerde und doppelkohlensaurem Natron empfohlen. Hierauf wird ein Verband mit einem Tuch oder auch einer dicken Lage Watte angelegt, welche fest um das verbrannte Glied gebunden werden.

2. Bei Verbrennungen zweiten Grades hat man zunächst mit dem Ausziehen der Kleider sehr vorsichtig zu sein, damit nicht die Brandblasen zugleich mit den letzteren abgerissen werden. Etwa vorhandene Blasen sind zunächst mit einer reinen Nadel¹⁾ anzustechen und die darüber gelegene Oberhaut nicht zu entfernen. Hier ist es nun am besten, die verbrannten Stellen, insbesondere die Blasen, mit Carbolöl (1 Theil reinstes Carbol auf 10 Theile Oel) zu bestreichen und hierüber

¹⁾ Am besten ist es, wenn die letztere vor dem Gebrauch dadurch desinficirt wird, dass man sie kurze Zeit über einer brennenden Flamme oder einer Lampe bis zum Glühen erhitzt.

eine Schicht antiseptischer Verbandwatte (Carbol- oder Sublimatwatte) zu legen. Einfaches Oel oder Leinöl mit Kalkwasser kann man nur dann zu diesem Zweck verwenden, wenn man sicher ist, dass dasselbe völlig frisch und rein ist, denn es ist hier die Gefahr vorhanden, dass beim Platzen einer Blase Stoffe mit der blossgelegten Unterhaut in Berührung kommen, welche die wunde Stelle verunreinigen und entzünden können.

3. Bei Verbrennungen dritten Grades kann man, wie im vorigem Falle, die verletzte Stelle mit Carbolöl und antiseptischer Watte behandeln. Handelt es sich um ausgedehntere Verbrennungen irgend eines Gliedes oder des ganzen Körpers, sodass der Kranke z. B. nicht mehr liegen kann, so empfiehlt es sich sehr entweder das Glied oder auch den ganzen Körper in ein warmes Wasserbad zu legen, welches ja auch die Luft am besten von dem verletzten Theile fernhält. Die Temperatur des Wasserbades darf die Körpertemperatur (also etwa 29° R. oder 37° C.) nicht überschreiten. Doch überlasse man im Uebrigen dem Patienten die Entscheidung darüber, welcher Temperaturgrad ihm am angenehmsten ist. Weitere Anordnungen hat der Arzt zu treffen, welcher in allen denjenigen Fällen sofort herbeizuholen ist, in denen ausgedehntere Verbrennungen stattgefunden haben. Wenn mehr als ein Drittel der Hautoberfläche verbrüht oder verbrannt ist, pflegt meistens der Tod einzutreten.

36. Vergiftungen.

Die Gifte, welche entweder innerhalb des menschlichen Körpers schwere Schädigungen veranlassen oder mitunter sogar tödtlich wirken können, sind von sehr mannigfacher Beschaffenheit und müssen demgemäss auch verschiedenartige Erscheinungen hervorrufen. Auch die Behandlung der verschiedenen Vergiftungen kann nicht durchweg die gleiche sein. Da jedoch alle diese Gifte (abgesehen von den giftigen Gasen) durch den Magen aufgenommen werden, so kann man sich merken, dass man stets in erster Linie sein Augenmerk darauf zu richten hat, die aufgenommenen schädlichen Substanzen möglichst schnell aus dem Magen zu entfernen. Dies erreicht man dadurch, dass man bei dem Vergifteten starkes Erbrechen hervorzurufen sucht. Zu diesem Zweck gebe man ihm reichliche Mengen von lauwarmer Milch oder Wasser zu trinken. Hierauf stecke man ihm einen Finger oder eine Feder in den Hals

hinein und suche durch Kitzeln des Schlundes bei ihm Erbrechen zu erzielen. Wenn das letztere auch bereits einmal erfolgt ist, so gebe man doch immer wieder von Neuem von den erwähnten Flüssigkeiten zu trinken und fahre fort, den Vergifteten zum Erbrechen zu reizen, bis man die Ueberzeugung hat, dass der giftige Mageninhalt ziemlich entleert ist. Ist der Vergiftete bewusstlos oder ist es aus irgend einem anderen Grunde nicht möglich, ihn zum Erbrechen zu veranlassen, so säume man nicht die weiter unten bezeichneten Gegenmittel anzuwenden. Es versteht sich von selbst, dass man bei jeder ernsteren Vergiftung sofort zum Arzt und zugleich zum Apotheker schickt; dem letzteren theile man womöglich schriftlich etwas über die Natur des Giftes mit und bitte ihn das geeignete Gegenmittel mitzusenden. Derartige Mittel sind in den Apotheken bekannt und werden dort vorrätzig gehalten.

Merkmale: Bei Vergiftungen mit Säuren, Laugen, Arsenik und Phosphor ist das Bewusstsein meist vollständig erhalten. Dagegen ist ausser dem Erbrechen noch heftiger Schmerz in der Magen- und Bauchgegend vorhanden. Nach dem Genuss von Säuren und Laugen erscheinen die Lippen und der Mund oft wie verbrannt, indem sie ein weisses, gelbes braunes oder noch dunkleres Aussehen zeigen. Nach Phosphorvergiftung pflegt das Erbrochene gewöhnlich im Dunklen zu leuchten. Chloroform und Blausäure (Bitter-Mandelöl, Cyankalium) sind durch den Geruch in der Nähe des Vergifteten zu erkennen.

Die mannigfachen Pflanzengifte, wie z. B. Morphinum, Opium, Strychnin, Giftpilze, Bilsenkraut, Tollkirsche, Stechapfel, Fingerhut und Schierling, rufen schnarchenden Athem, Schwindelgefühl, Bewusstlosigkeit oder Irrreden, Krämpfe oder Lähmungserscheinungen hervor. Auch Trunkenheit kann mitunter mit einer Vergiftung verwechselt werden, ist jedoch gewöhnlich leicht durch den Alkoholgeruch zu erkennen, welcher dem Munde des Trunkenen entströmt.

Gegengifte: Unter den Säuren, welche mitunter zu Vergiftungen benutzt werden, sind hauptsächlich die Schwefelsäure (Vitriolöl, Oleum), Salpeter- und Salzsäure (Scheidewasser), Zuckersäure (Oxalsäure) und Carbolsäure zu nennen. Man reiche in diesem Falle viel Sodawasser oder in Wasser aufgelöstes Bullerich-Salz. Auch Seifenwasser und fein pulverisirte, mit vielem Wasser angerührte Kreide kann man zu diesem

Zweck verwenden. Gegen Zuckersäure ist nur pulverisirte und mit Wasser angerührte Kreide¹⁾ als Gegengift zu reichen. Gegen Carbonsäure soll sich das Trinken von Seifenwasser, sofort und wiederholt eingegeben, gut bewahren.

Bei Vergiftungen durch Laugen (Kali- oder Natronlauge, Aetzkalk) muss man Wasser geben, welches mit Essig oder Citronensaft scharf angesäuert ist. Statt der letzteren kann man auch saure Fruchtsäfte oder andere Säuren anwenden.

Bei Phosphorvergiftung wirken am besten 10 Tropfen Terpentinöl, in Hafer- oder Gerstenschleim halbstündlich genommen. Man kann auch Mehl oder Stärke in Wasser für sich allein reichen, wenn Terpentinöl nicht vorhanden ist. Unter allen Umständen ist die Darreichung von fettigen oder öligen Substanzen zu vermeiden.

Bei Arsenikvergiftungen hat man lauwarmer Milch zu geben und schleunigst nach dem Gegengift zu schicken, welches in den Apotheken vorrätzig gehalten wird.

Bei Chloroformvergiftungen müssen schleunigst die Fenster geöffnet und die künstliche Athmung eingeleitet werden.

Bei Blausäurevergiftungen, welche übrigens meistens tödtlich zu verlaufen pflegen, werden kalte Uebergiessungen auf den Kopf, womöglich im warmen Bade, empfohlen; ausserdem kann hier unter Umständen die künstliche Athmung nothwendig werden.

Bei Pflanzengiften reiche man starken Kaffee oder Wein, bei Bewusstlosigkeit in Gestalt von Clystiren, welche zugleich den Vortheil haben, dass sie abführend wirken und auf diese Weise zur Entfernung der schädlichen Substanz aus dem Darmkanal dienen. Bei Bewusstlosigkeit sind ferner kalte Uebergiessungen oder wenigstens Umschläge und, wenn nöthig, die künstliche Athmung anzuwenden. Auch die Darreichung von sauren Limonaden und Fruchtsäften kann bei Pflanzengiften empfohlen werden.

37. Verrenkung.

Bei einer Verrenkung (Luxation) werden die Gelenkflächen zweier benachbarter Knochen derartig gegeneinander verschoben, dass die beiden Knochen nicht mehr in ihrer natürlichen Lage bleiben, sondern dauernd eine falsche Stellung zu einander einnehmen.

¹⁾ Statt Kreide kann man auch Magnesia nehmen, wenn die letztere grade vorhanden ist.

Dies kann natürlich nur unter der Voraussetzung geschehen, dass die Gelenkkapsel oder auch nahegelegene Hilfsbänder gerissen sind. Man bezeichnet von zwei benachbarten Knochen denjenigen als verrenkt, welcher vom Rumpfe am entferntesten liegt. Wenn z. B. eine Verrenkung im Handgelenk stattgefunden hat, so sagt man, „die Hand ist verrenkt.“ Berühren sich die Gelenkflächen der beiden Knochen noch theilweise mit ihren Rändern, so spricht man von einer unvollkommenen Verrenkung; von einer vollkommenen Verrenkung dagegen, wenn sich die Knorpelflächen in keiner Weise mehr berühren.

Als Ursachen der Verrenkung dienen mechanische Einwirkungen, wie z. B. Fall, Stoss oder Schlag, durch welche die Knochen aus ihrem Zusammenhang gebracht werden. Auch eine zu starke Drehung oder Zerrung der Gelenkbänder, wie z. B. bei gymnastischen Uebungen, kann zu einer Zerreissung der Gelenkkapsel und dem Austritt irgend eines Knochens aus

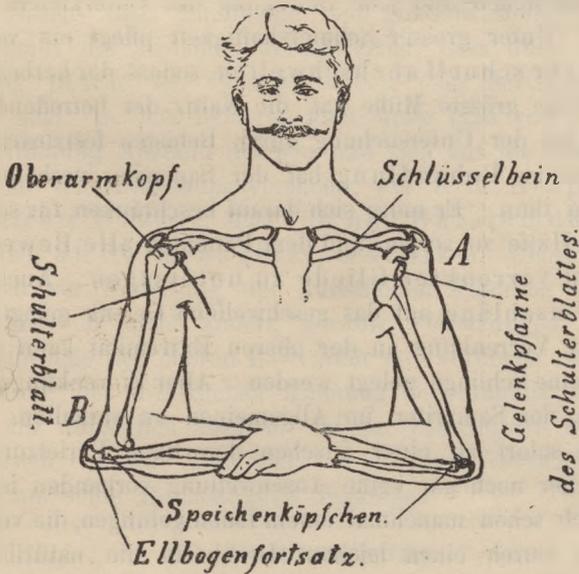


Fig. 110.

Schematische Darstellung einer Verrenkung im Schultergelenk (bei A) und Ellbogengelenk (bei B). Man vergleiche hiermit die Lage der betreffenden Knochen auf der gesunden Seite.

der letzteren führen. So kommt es z. B. auch vor, dass bei Kindern Verrenkungen am Arm stattfinden, wenn sie gewaltsam an einem einzigen Arme über einen Rinnstein gezogen oder gezerrt werden.

Als Kennzeichen einer Verrenkung ist hauptsächlich die verringerte oder gänzlich aufgehobene Beweglichkeit in dem betreffenden Gelenke zu bezeichnen. Bei dem Versuche, das betreffende Glied zu bewegen, ist stets heftiger Schmerz vorhanden. An dem verrenkten Gelenk sieht man ferner eine ganz veränderte Form, indem bald eine Erhöhung (wie in Fig. 110 B) oder auch eine Einsenkung (wie in Fig. 110 A) vorhanden ist, welche man am besten durch Vergleichung mit dem gesunden Gelenk erkennen kann. Das verletzte Glied erscheint auch meistens kürzer oder länger; doch muss betont werden, dass auch bei einem Knochenbruch in Folge einer starken Verschiebung der Bruchenden das gebrochene Glied verkürzt sein kann. Am häufigsten kommen Verrenkungen am Schulter-, Ellenbogen- und Handgelenk vor. Doch sind auch Verrenkungen des Hüft-, Knie- und Fussgelenkes nicht grade allzuselten. Die Verrenkungen des Unterkiefers (sog. Kiefer-sperre) sind dadurch ausgezeichnet, dass bei ihnen die Kiefer weit offen stehen und jede Bewegung des Unterkiefers unmöglich ist. Unter grosser Schmerzhaftigkeit pflegt ein verrenktes Gelenk sehr schnell anzuschwellen, sodass der herbeigerufene Arzt oft die grösste Mühe hat, die Natur der betreffenden Verletzung bei der Untersuchung durch Betasten festzustellen.

Bei der Behandlung hat der Samariter verhältnismässig wenig zu thun. Er muss sich darauf beschränken, für schleunige ärztliche Hülfe zu sorgen und dem Patienten alle Bewegungen mit dem verrenkten Gliede zu untersagen. Auch können kalte Umschläge auf das geschwollene Gelenk gelegt werden. Bei einer Verrenkung an der oberen Extremität kann der Arm lose in eine Schlinge gelegt werden. Aller Einrenkungsversuche hat sich der Samariter im Allgemeinen zu enthalten. Kommt derselbe sofort zu einer frischen derartigen Verletzung hinzu, bei welcher noch gar keine Anschwellung vorhanden ist, so ist es freilich schon manchmal einem Laien gelungen, die verrenkten Knochen durch einen leichten Druck in die natürliche Lage wieder zurückzuschieben. Hiermit werden natürlich dem Verletzten grosse Schmerzen erspart. Andererseits darf aber auch nicht ausser Acht gelassen werden, dass falsch angestellte Einrenkungsversuche oft genug das Uebel verschlimmern, indem sie die Verschiebung der Knochen gegen einander noch vergrössern und die Anschwellung befördern können.

38. Verschüttung.

Beim Graben von Brunnen oder Kanälen, ferner in Sandgruben und Bergwerken, oft aber auch aus unbekanntem Ursachen, stürzen mitunter trotz aller Vorsichtsmaassregeln grosse Erdmassen herunter, durch welche Menschen verschüttet werden können. Die Hoffnung, derartig Verschüttete beim Leben zu finden, ist um so grösser, je gröbere Körner die Bodenmassen enthalten, durch welche die Verschüttung herbeigeführt worden ist. Unter grobem Steingeröll und Kies haben Verschüttete in einzelnen Fällen noch stundenlang oder, falls um sie noch ein grösserer Luftraum bestand, sogar mehrere Tage gelebt.

Behandlung: Nachdem man so schnell wie möglich die Sand- oder Gesteinmassen weggeschafft hat, welche den Verunglückten bedecken, reinige man die Nasenlöcher und die Mundhöhle desselben von darinsteckendem Schmutze und gehe unverzüglich zur künstlichen Athmung über, welche in der auf S. 389 geschilderten Weise vorzunehmen ist. Findet sich in der Nasen- oder Mundhöhle eine grössere Menge Blut vor, so erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass durch die Verschüttung Brüche der Schädelknochen oder der Rippen entstanden sind. In dem letzteren Falle muss man von der künstlichen Athmung Abstand nehmen und sich auf die weniger angreifenden Wiederbelebungsversuche, wie z. B. Besprengen mit kaltem Wasser, Reiben und Bürsten der Haut, Riechen an Salmiakgeist, beschränken. Ueberhaupt hat man sich vor Einleitung der künstlichen Athmung davon zu überzeugen, ob nicht andere schwere Verletzungen, wie z. B. Knochenbrüche der oberen Extremität etc. vorliegen, welche die Anwendung der künstlichen Athmung beschränken oder vielleicht ganz unmöglich machen. Ist der Verschüttete wieder bei Bewusstsein, so hat man ihm belebende Getränke einzufliessen, um seine Herzthätigkeit anzuregen.

39. Verstauchung.

Unter einer Verstauchung (Distorsion) versteht man eine Dehnung oder sogar gänzliche Zerreiassung einer Gelenkkapsel oder deren Hülfsbänder, bei welcher die Gelenkflächen zweier benachbarter Knochen sich zwar vorübergehend von einander entfernen, aber doch sofort wieder in ihre normale Stellung zurück gehen. Im Gegensatz hiezu bleiben sie bei einer Verrenkung dauernd von

einander entfernt. Sind Bänder zerrissen, so ist stets ein Bluterguss vorhanden, welcher sich allerdings anfangs nur durch die schnell eintretende Schwellung bemerkbar macht. Einen oder einige Tage später sieht man jedoch das ausgetretene Blut häufig als bläulichrothe oder braunrothe Verfärbung an den nahegelegenen Hautpartien zum Vorschein kommen. Später können derartige „blutunterlaufene“ Partien alsdann die bekannte grüne oder gelbe Färbung annehmen. Die häufigsten Verstauchungen kommen am Handgelenk durch Fall und am Fussgelenk durch Ausgleiten, falsches Treten, Umknicken oder ungeschickte Sprünge vor. Indessen kann natürlich eine Dehnung und Zerrung der Bänder auch an jedem anderen Gelenk stattfinden.

Merkmale: Der Verunglückte empfindet in dem verstauchten Gelenk heftigen Schmerz; doch sind die Bewegungen zunächst nicht behindert, wie das z. B. bei einer Verrenkung sofort der Fall wäre. Die Schmerzen werden jedoch weiterhin heftiger und wenn ein Bluterguss stattgefunden hat, tritt zusehends eine mehr oder weniger grosse Schwellung des Gelenkes ein. Die letztere kann mitunter so stark werden, dass der herbeigerufene Arzt Mühe hat, zu unterscheiden, ob es sich um eine Verstauchung, Verrenkung oder einen Knochenbruch handelt. Ist der Bluterguss beträchtlich, so kann sich übrigens auch gleich die bereits vorhin erwähnte bläulichrothe Färbung der Haut in der Umgebung des betreffenden Gelenkes bemerkbar machen.

Behandlung: Der Samariter hat den verstauchten Körpertheil ruhig zu stellen, und, wenn dies geht, bis zum Einholen ärztlicher Hülfe kalte Umschläge auf das verletzte Gelenk zu machen. Der Arm wird dementsprechend in eine Armschlinge gehängt (S. 384). Bei einer Beinverletzung muss das Bein ruhig gelagert und der Kranke vor dem Auftreten und Gehen bewahrt werden, weil durch alle Bewegungen in einem solchen verstauchten Gelenk der Bluterguss erheblich verstärkt wird. Verstauchungen werden im Allgemeinen als geringfügige Verletzungen betrachtet. Doch sollte man nicht versäumen, auch bei unbedeutenderen Verstauchungen ärztlichen Rath einzuholen. Selbst aus einer leichteren Verstauchung kann sich bei starker Vernachlässigung und beim Weitergebrauch des betreffenden Gliedes eine unangenehme Gelenkentzündung entwickeln, welche unter Umständen

zur Steifigkeit und Unbrauchbarkeit des betreffenden Gliedes führt. Auch bei zweckmässiger Behandlung kann die Heilung von Verstauchungen mitunter Wochen und Monate lang dauern.

40. Wunden.

Unter einer Wunde versteht man eine jede gewaltsame Trennung der Körpergewebe, welche zugleich mit einer Verletzung der Haut verbunden ist. Uebrigens kann bei geringer Tiefe der Wunde auch nur die Haut allein verletzt sein. Da die letztere zahlreiche elastische Fasern enthält, so pflegen die Ränder der Wunde auseinanderzuweichen: man pflegt alsdann von einem Klaffen der Wundöffnung zu sprechen.

Da in allen Theilen des Körpers Blutgefässe und Nerven vorhanden sind, so müssen dieselben bei einer Wunde ebenfalls in geringerer oder grösserer Ausdehnung verletzt sein. Als Begleiterscheinungen einer jeden Wunde sind daher mehr oder weniger starke Blutung und meistens nicht allzuheftige Schmerzen vorhanden. Bei Kopfwunden, welche von stumpfen Werkzeugen herrühren, kann sich zu den letzteren Erscheinungen noch das Gefühl der Betäubung hinzugesellen.

Die Gefährlichkeit einer Wunde hängt davon ab, ob edlere unter der Haut gelegene Organe durch dieselbe getroffen sind, insbesondere auch ob eine Verletzung von grösseren Blutgefässen und Nervensträngen stattgefunden hat. Eine unmittelbare Lebensgefahr liegt stets vor, wenn eine grössere Pulsader (Arterie) durchschnitten ist. Das Blut ist alsdann von hellrother Farbe und spritzt entweder in einem Strahl aus der Wunde hervor, oder wird gleichzeitig mit dem Herzschlag stossweise aus derselben hervorgeschleudert. Wegen der naheliegenden Gefahr der Verblutung müssen hier ohne langes Besinnen Gegenmaassregeln getroffen werden. Fliesst dagegen viel dunkelrothes Blut in gleichmässigem Strome aus der Wunde heraus, so ist eine Blutader (Vene) durchschnitten: Eine solche Blutung verstärkt sich stets, wenn man zwischen die Wunde und dem Herzen einen Druck, wie z. B. durch Einschnürung des betreffenden Gliedes, ausübt, weil dann der Rückfluss des Blutes von dem verletzten Körpertheil zum Herzen behindert ist. Blutungen aus Venen hören schliesslich von selbst auf zu fliessen, indem das in diesen Gefässen befindliche Blut gerinnt. Bei Blutungen aus den Haargefässen

hat das Blut keine zu helle und keine zu dunkle Farbe und fliesst langsam aus der Wunde. Uebrigens pflegen bei allen nicht allzukleinen Wunden wenigstens kleinere Arterien und Venen verletzt zu sein.

a) Verschiedene Arten der Wunden.

Je nach der Art ihres Entstehens kann man die Wunden als Schnitt- und Hiebwunden, Quetsch- und Risswunden, Stich- und Schusswunden und endlich durch Schlangen, Katzen oder Hunde hervorgerufene Bisswunden von einander unterscheiden. Die Schnitt- und Hiebwunden haben in der Regel scharfe, gradlinige Wundränder und pflegen meistens beträchtlich zu bluten. Die Stichwunden haben eine runde oder eckige Wundöffnung und pflegen weniger als die Schnittwunden zu bluten, wenn nicht etwa zufälliger Weise grössere Blutgefässe angestochen sind. Derartige Wunden können deswegen gefährlich werden, weil sehr leicht durch den Stich unreine Substanzen in sie gelangt oder auch die verletzenden Gegenstände, wie z. B. Nadelspitzen, Holzsplitter oder dergl., in ihnen zurückgeblieben sein können. Die Schusswunden pflegen ebenfalls meistens nicht bedeutend zu bluten, wenn nicht ein grösseres Blutgefäss getroffen wurde. Auch der Schmerz pflegt zunächst nicht erheblich zu sein. Dagegen können in der Tiefe edlere Organe verletzt, Knochen zersplittert oder auch mit der Kugel allerlei Unreinigkeiten und fremde Körper in die Wunde gelangt sein. Hierdurch wird natürlich die Gefahr für diese Wunden erheblich erhöht. Die Quetschwunden bluten wenig und zeigen zackige bläuliche Ränder; ausser grossen Hautverlusten können auch hier beträchtliche Zerreissungen der Weichtheile oder selbst Knochenbrüche vorhanden sein. Ihre Heilung pflegt nur langsam und unter Schwierigkeiten zu erfolgen. Risswunden pflegen meistens nur oberflächlich und nicht übermässig gefährlich zu sein. Zu dieser Art von Wunden kann man auch die sogen. Hautabschürfungen rechnen, über welche bereits Seite 413 das Nöthige gesagt ist. Mit grösster Sorgfalt und Vorsicht sind dagegen stets die Bisswunden zu behandeln, weil hier in den allermeisten Fällen die Gefahr vorliegt, dass durch den Biss zugleich eine Vergiftung der Wunde erfolgt ist, welche sogar unter Umständen (wie z. B. bei der Tollwuth) zum Tode führen kann.

b) Die Blutstillung der Wunden.

Bei jeder Wunde hat sich der Samariter zunächst darüber klar zu werden, ob das aus der Wunde fliessende Blut aus einer Pulsader (Arterie) stammt oder nicht. Die Kennzeichen für eine solche Blutung sind bereits vorhin angegeben worden. Handelt es sich nun um die Verletzung einer Arterie, so muss der Samariter seine volle Ruhe und Geistesgegenwart bewahren, welche allerdings in einem solchen Falle angesichts des massenhaft ausströmenden Blutes oft genug auf eine harte Probe gestellt wird. Den Verletzten lässt man in einem solchen Falle nicht stehen, sondern stets sitzen oder sich niederlegen, nachdem man etwa hindernde Kleidungsstücke möglichst schnell, wenn nicht anders so durch Auftrennen oder Aufschneiden, entfernt hat (vergl. auch S. 376).

Weiterhin kommt es darauf an, sofort die zuführende Pulsader oberhalb der Wunde derart fest zusammenzudrücken, dass vom Herzen aus kein Blut mehr zu der letzteren gelangen kann. Dieser Zweck kann auf sehr verschiedene Weise erreicht werden. Die einfachste und sicherste Methode ist immer die, die zuführende Pulsader oberhalb der Wunde mit dem Finger gegen einen in der Tiefe gelegenen Knochen anzupressen, auf welche Weise bei richtiger Ausführung der Blutstrom zur Wunde vollständig unterbrochen werden kann. Da es aber für einen Nichtmediziner bei sehr muskulösen oder fetten Personen oft nicht leicht ist, das Pulsiren der zuführenden Arterie durch die Haut hindurch deutlich zu fühlen, so muss der Samariter auch noch andere Methoden kennen, um den Blutzufuss zur Wunde entweder gänzlich aufzuheben oder doch wenigstens zu beschränken. Zu diesen Methoden sind unter Anderem die Einschnürung des betreffenden Gliedes oberhalb der Wunde durch elastische Schläuche oder Gurte oder auch durch sogen. Knebelverbände zu rechnen. Ist es nicht möglich die zuführende Schlagader oberhalb der Wunde mit dem Finger zusammenzudrücken, oder eine derartige Einschnürung vorzunehmen, was z. B. bei Blutungen am Rumpf der Fall wäre, so muss ausnahmsweise der Finger in die Wunde eingeführt und die spritzende Pulsader daselbst auf diese Weise direkt verschlossen werden, bis der herbeigeholte Arzt das Weitere veranlasst. Wenn übrigens nur ganz kleine spritzende Arterien in der Wunde sichtbar werden, so genügt oft schon ein einfacher Druckverband d. h. ein festangelegter

Verband, um die Blutung zum Stehen zu bringen. Im Uebrigen hat man bei den arteriellen Blutungen der einzelnen Körperteile folgendermaassen zu verfahren:

1) Am Arm und Bein kann der Laie eine Blutung immer am sichersten dadurch stillen, dass er oberhalb der blutenden Stelle (beim Arm am besten um den Oberarm, beim Bein um den Oberschenkel) einen elastischen Schlauch oder eine elastische

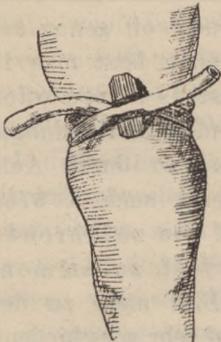


Fig. 111.
Elastische Zusammenschnürung des Oberschenkels nach Esmarch.

Binde ein oder mehrere Male herumschlingt und so fest anzieht, dass die Blutung steht. Der Schlauch wird hierauf entweder mit einer metallenen Klemme befestigt (Fig. 111) oder auch einfach zu einem Knoten zusammen geschlungen. Statt des zuerst von Esmarch empfohlenen Schlauches (s. Fig. 111) kann man auch jede andere einigermaassen elastische Binde, so z. B. auch die elastischen Hosenträger nach Esmarch, verwenden. Mit den letzteren sollte besonders in Kriegszeiten jeder freiwillige Krankenpfleger ausgerüstet sein. Die elastische Zusammenschnürung hat vor allen übrigen Methoden den grossen Vorzug,

dass sie sich nicht verschieben und nicht lockern kann und dass die Absperrung des Blutstromes an der eingeschnürten Stelle eine vollkommene ist. Eine derartige Einschnürung kann erfahrungsgemäss einige Stunden gut vertragen werden und bildet somit auch kein Hinderniss für den etwaigen Transport des Verletzten. Wenn somit der Samariter bei einer Pulsaderblutung einen elastischen Schlauch oder starken elastischen Gurt oder Hosenträger zur Verfügung hat, so zögere er nicht, denselben sofort anzuwenden, vorausgesetzt, dass die ebengenannten Gegenstände genügend widerstandsfähig und elastisch sind.

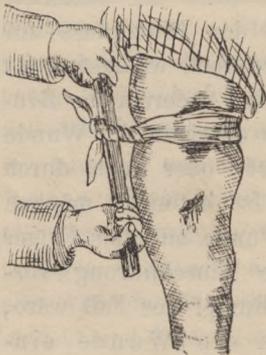


Fig. 112.
Knebelverband des Oberschenkels.

Einen gewissen Ersatz für die elastische Zusammenziehung kann ein sogen. Knebelverband gewähren, wie er in Fig. 112 abgebildet ist. Irgend ein harter Gegenstand, wie z. B. eine Kartoffel, ein runder

Knebelverband gewähren, wie er in Fig. 112 abgebildet ist. Irgend ein harter Gegenstand, wie z. B. eine Kartoffel, ein runder

Stein, ein Kork wird, wenn möglich, in etwas Zeug oder Watte eingewickelt und auf die zuführende Schlagader (d. h. also beim Arm auf die Oberarmarterie, beim Bein auf die Oberschenkelarterie) gelegt und, am besten durch einen Gehülfen, fest gegen dieselbe angedrückt. Hierauf wird ein Tuch um diesen Gegenstand geschlungen (wie in Fig. 112) und auf der äusseren Seite des Gliedes geknotet. Zwischen das Tuch und das Glied wird alsdann ein passendes Stück Holz, ein zusammengeklapptes Messer oder ein Schlüssel geschoben und nun das Tuch durch Drehungen solange fest geschnürt, bis die Blutung steht. Hierauf kann der Knebel noch durch eine Binde in seiner Lage befestigt werden. Man kann auch wie in Fig. 113 verfahren, indem man zwei kurze Holzstäbchen, das eine auf die eine, das andere auf die

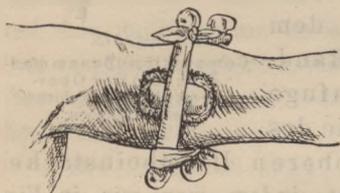


Fig. 113.

Knebelverband des Oberarms.

andere Seite des Gliedes legt und die letzteren durch zwei kurze Zeugstreifen oder Binden an ihren beiden Enden fest zusammen zu schnüren versucht. Selbst wenn jedoch ein solcher Knebelverband momentan so gut angelegt ist, dass die Blutung wirklich steht, so ist er immer nur als ein Nothbehelf zu betrachten, weil er sich sehr leicht lockern kann und alsdann der Druck gegen die Schlagader aufhört. Wird er aber immer fester angezogen, so kann es vorkommen, dass die Einschnürung schliesslich dem Verletzten unerträglich wird oder dass das abgeschnürte Glied anfängt abzusterben. Der Samariter sollte deswegen einen solchen Knebelverband keinen Moment aus den Augen lassen und jedenfalls stets bereit sein, auch noch durch Fingerdruck die zuführende grosse Pulsader abzusperren.

Die Blutstillung durch Fingerdruck (Compression) wird am Oberarm in der Weise ausgeführt, dass man an der inneren (medialen) Seite desselben die Oberarmarterie oberhalb der Wunde aufsucht und wie in Fig. 114 fest gegen den Knochen drückt. Die Arterie ist hier (s. S. 320) in der Rinne gelegen, welche von dem zweiköpfigen und dreiköpfigen Oberarmmuskel gebildet wird. Die Compression kann entweder mit Uebergreif wie in Fig. 114 oder auch mit Untergriff ausgeführt werden. Wird die Oberarmarterie in dieser Weise zusammengedrückt, so wird dadurch der Blutzufluss zu allen unterhalb der Compressionstelle gelegenen Theilen des Armes vollständig abge-

sperrt. Handelt es sich dagegen um eine Blutung an irgend einem

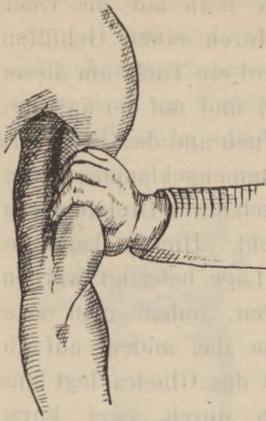


Fig. 114.
Compression (Zusammen-
drücken) der Oberarm-
arterie mit der Hand.

Theile des Beines (Oberschenkel, Unterschenkel oder Fuss), so wird die Blutung stets in der Weise unterbrochen, dass man die Oberschenkelarterie in der Mitte der Leistenfurche zwischen dem oberen Rand der Schamfuge (Mittellinie des



Fig. 115.
Compression (Zusammen-
drücken) der Ober-
schenkelarterie mittelst
beider Daumen.

Körpers) und dem vorderen oberen Darmbeinstachel gegen das Schambein anpresst, indem man wie in Fig. 115 den Oberschenkel mit den Händen von beiden Seiten umfasst (vgl. auch Fig. 70 S. 321).

Tritt in Folge einer Verletzung, z. B. eines Stiches, eine Blutung hoch oben in der Achselhöhle oder gar an der Schultergegend selbst ein, so kann man die Schulter stark nach hinten und etwas aufwärts ziehen und auf diese Weise die Blutung zu stillen versuchen. Die Schlüsselbeinarterie (s. S. 314 u. 318) wird auf diese Weise zwischen das Schlüsselbein und die erste Rippe eingeklemmt, sodass der Blutstrom in derselben vollständig unterbrochen wird. Vielfach wird angegeben, der Samariter solle sich in diesem Falle die Schlüsselbeinarterie bei herabgezogener Schulter, dicht oberhalb der Mitte des Schlüsselbeines, aufsuchen und mit dem Finger gegen die erste Rippe anpressen. Hierzu gehört jedoch schon grössere Uebung, da es für den Nichtmediziner immerhin schwierig ist, die Schlüsselbeinarterie an dieser Stelle durch die Haut und das Fett richtig aufzufinden und fest genug gegen den Knochen zu drücken. Deswegen dürfte aus Gründen der Einfachheit und Sicherheit das kräftige Rück- und Aufwärtsziehen der Schulter in einem solchen Falle zunächst zu versuchen sein. Man vergesse übrigens nicht, dass die letztere

Methode den Blutzuffluss nicht allein zur Achselhöhle, sondern auch zur ganzen oberen Extremität absperret. Ob man diese Methode richtig auszuführen vermag, davon kann man sich sogar an sich selbst (besser noch an einem Anderen) leicht überzeugen, indem man mit der rechten Hand den Puls am linken Handgelenk fasst und zugleich die linke Schulter stark nach hinten zieht. Man wird alsdann das Verschwinden des vorher fühlbaren Pulses wahrnehmen können.

Sind Arterien am Unterarm und der Hand verletzt, so lässt sich eine solche Blutung auch in der Weise stillen, dass man den Unterarm im Ellenbogengelenk so stark wie möglich beugt und ihn in dieser Stellung durch eine Binde oder ein zusammengelegtes Tuch befestigt. Indessen muss hinzugefügt werden, dass diese Methode nicht ganz zuverlässig ist und dem zu Folge am besten nur dann angewandt wird, wenn man zugleich vorher einen Knebelverband um den Oberarm oder wenigstens einen festen Druckverband oberhalb oder auf die Wunde selbst angelegt hat.

Der Samariter möge sich schliesslich noch merken, dass sowohl für den Arm wie für das Bein der Blutzuffluss ganz erheblich verlangsamt und der Blutabfluss zum Herzen erheblich beschleunigt wird, wenn man den Arm oder das Bein in senkrechter Stellung dauernd hochhält oder diese Glieder in dieser Haltung an irgend einen hochgelegenen Gegenstand anbindet. Natürlich muss in diesem Falle der Verletzte unter allen Umständen eine liegende Stellung einnehmen. Auch diese Methode reicht für sich allein nicht aus, um eine starke arterielle Blutung zu stillen. Sie mag dann ihre Anwendung finden, wenn der Samariter in Folge mangelhafter Uebung die Oberarm- oder Oberschenkelarterie nicht hat auffinden können und trotz eines angelegten Knebel- oder Druckverbandes das Blut aus der Wunde ausfließt.



Fig. 116.
Compression (Zusammendrücken) der
Halsschlagader (Carotis.)

2. Bei arteriellen Blutungen am Halse, wie sie am

häufigsten nach Stichwunden vorkommen, ist die Halsschlagader (Carotis) dicht unterhalb des Kehlkopfes in der Rinne zwischen der Luftröhre und dem Kopfhalter (also dicht neben der Luftröhre) aufzusuchen und hier fest nach hinten gegen die Wirbelsäule anzudrücken. Hierbei hat man jedoch zu beachten, dass ein solcher Druck gewöhnlich nicht lange ausgehalten wird, weil dicht neben der Arterie ein grosser und wichtiger Nerv (der herumschweifende Nerv, N. vagus) gelegen ist, welcher zugleich mit dem Blutgefäss zusammengepresst wird. Ausserdem wird durch das Zusammendrücken der Halsschlagader eine Blutleere im Gehirn erzeugt, welche sehr leicht zur Ohnmacht führen kann. Die schleunigste Herbeiholung eines Arztes ist daher in diesem Falle noch dringender, als bei anderen arteriellen Blutungen geboten.

3. Am Kopfe wird die Stirn und die ganze Seitenfläche des Schädels von der oberflächlichen Schläfenarterie (s. S. 317 Fig. 68) versorgt. Dies Blutgefäss ist nun sehr leicht unmittelbar vor der Gehöröffnung aufzufinden und gegen den Knochen anzudrücken, sodass der Blutzufluss zu den obengenannten Partien des Kopfes vollständig abgesperrt wird. Das Gesicht vom Auge nach abwärts wird dagegen durch die äussere Kieferarterie (s. dieselbe Fig. 68) versorgt. Auch das letztere Gefäss ist, allerdings nicht so deutlich wie die Schläfenarterie, etwa 1 Zoll vor dem Kieferwinkel durch die Haut zu fühlen und kann daselbst gegen den Unterkiefer angedrückt werden, sodass die Blutzufuhr zu dem eigentlichen Gesicht unterbrochen wird.

4. Am Rumpfe liegen fast sämtliche Schlagadern sehr tief. In Folge dessen sind aber auch Verletzungen derselben ziemlich selten. Hier bleibt bei einer etwaigen arteriellen Blutung nichts anderes übrig, als den Finger in die Wunde einzuführen und die Oeffnung der spritzenden Arterie durch direkten Druck zu verschliessen. Liegt die Arterie etwas oberflächlich, so ist es natürlich nicht nöthig, den Finger direkt in die Wunde einzuführen; man kann alsdann auch an derjenigen Stelle des Wundrandes den Fingerdruck ausüben, an welcher das spritzende Gefäss gelegen ist.

Ganz in derselben Weise wie am Rumpf hat der Samariter auch in allen, bisher nicht erwähnten Fällen an anderen Körpertheilen zu verfahren, wenn es ihm nicht möglich ist, die zuführende grössere Pulsader an irgend einer Stelle

oberhalb der Wunde richtig aufzufinden. Ist es nothwendig, einen Menschen mit durchschnittenen Pulsadern irgend welcher Art zum Arzt zu transportiren oder ihn dort hingehen zu lassen, so muss der Samariter ihn begleiten. Denn es kann zu leicht vorkommen, dass sich unterwegs der Verband lockert und die Blutung von Neuem beginnt, sodass bei einem Mangel an sachgemässer Hilfe alsdann der Tod eintritt.

Wenn es sich nicht um eine Pulsaderblutung handelt, d. h. wenn das Blut aus einer Vene (Blutader) oder gar aus den Capillaren (Haargefässen) aussickert, ist es nicht nöthig, besonders auf die Blutstillung bedacht zu sein. Es genügt alsdann, um die Wunde einen etwas festen Verband, also einen sogen. Druckverband, anzulegen. In welcher Weise der letztere auszuführen ist, wird in dem folgenden Abschnitt geschildert werden.

Alle übrigen Blutstillungsmittel wie z. B. Essig, Feuerschwamm, Eisenchlorid, Eis, Schnee oder kaltes Wasser, das Ausstopfen der Wunde mit Lappen und Charpie oder gar die sogen. Volksmittel, wie Spinngewebe, Leim, Kleister u. s. w., sind durchaus zu verwerfen, da sie ausnahmslos die Wirkung haben, die Wunde zu verunreinigen. Denn wenn auch einige von diesen Mitteln wohl in der That dazu dienen können, um unbedeutende Blutungen zum Stehen zu bringen, so wird dieser Zweck doch viel besser und sicherer dadurch erreicht, dass man einen festen Druckverband anlegt.

c) Die Anlegung eines Wundverbandes.

In dem Vorhergehenden ist gezeigt worden, dass der Samariter sich nur dann um die Stillung der Blutung zu sorgen hat, wenn eine Pulsader (Arterie) angeschnitten ist, weil nur dann die Gefahr einer Verblutung vorhanden ist. In allen andern Fällen dagegen braucht er sich um die Blutung nicht sonderlich zu kümmern, da durch dieselbe meistens keine Lebensgefahr bedingt wird. Nur bei Verletzungen der grossen Venen kann unter Umständen eine solche eintreten. Dagegen werden im Uebrigen durch das abfliessende Blut etwa in die Wunde gelangte Unreinlichkeiten herausgewaschen, was natürlich durchaus nicht als ein Nachtheil zu betrachten ist. Bei venösen oder capillären Blutungen kann somit sofort zur weiteren Behandlung der Wunde d. h. zur Anlegung eines Verbandes geschritten werden.

Der Samariter merke sich dabei vor Allem, dass es seine erste Pflicht ist, jegliche Verunreinigungen von der Wunde fern zu halten. Es möge dabei noch einmal betont werden, dass eine jede blutende Wunde meistens zunächst einigermaßen rein ist, weil durch das ausströmende Blut gewöhnlich die fremden Körper weggewaschen werden, welche bei der Verletzung in die Wunde hineingelangt sind. Dem zu Folge muss er sich vor allen Dingen hüten, die Wunde mit den Fingern zu berühren, da selbst an reingewaschenen Fingern immer noch eine Menge von Krankheitskeimen aller Art haften können. Nur in dem einen Falle ist es dem Samariter gestattet mit den Fingern in die Wunde selbst hineinzufassen, wenn es sich darum handelt, eine Schlagader durch Fingerdruck zu verschliessen, deren Blutung durch die anderen oben angegebenen Methoden nicht zu stillen war. In diesem Falle muss allerdings der hinzugeholte Arzt später die Wunde noch einmal mit besonderer Sorgfalt reinigen. Ebenso muss der Samariter es durchaus vermeiden, unreine oder selbst nicht tadellos reine Leinenstückchen, Charpie, Watte, insbesondere aber Schwämme jeder Art mit der Wunde in Berührung zu bringen. Dabei muss betont werden, dass auch reingewaschene Leinwand schmutzig wird, wenn sie von einer oder mehreren Personen mit unreinen Händen angefasst wurde.¹⁾

Hat der Samariter Jodoform zur Hand, so hat er nichts weiter zu thun, als eine kleine Prise dieses gelben Pulvers in die Wunde hineinzustreuen und hierauf die letztere mit einem beträchtlichen Pack antiseptischer Watte (Carbol- oder Sublimatwatte (s. S. 377) zu bedecken. Je stärker die Blutung ist, ein desto grösseres Packet dieser Watte wird man auflegen. Für kleinere Wunden genügt ein etwa faust-grosses Stück, um sie vollständig damit zu bedecken. Die Watte wird hierauf mittelst eines Tuches oder einer Rollbinde befestigt. Statt der Watte kann man auch zweckmässig eine sogen. Mullkompressen, d. h. eine achtfache Lage von Verbandmull, verwenden, welche vorher durch längeres Liegen in den antiseptischen Flüssigkeiten desinfiziert, d. h. keimfrei

¹⁾ Hände sind immer als unrein zu betrachten, wenn sie nicht mittelst Seife und heissem Wasser unter Zuhilfenahme einer Bürste aufs Sorgfältigste gewaschen und abgebürstet sind.

gemacht ist. Einen derartigen Verband empfiehlt es sich im Allgemeinen wegen der leicht eintretenden Nachblutung stets etwas fest anzulegen; doch ist es natürlich nicht nöthig, ihn so fest anzuziehen, dass der Verletzte ein unangenehmes Gefühl der Einschnürung empfindet.

Statt des Jodoforms kann zur Behandlung der Wunde auch eine Lösung von Carbolsäure (3⁰/₁₀₀) oder von Sublimat (1:1000, also $\frac{1}{1000}$) angewendet werden. Der Samariter hat mit dieser antiseptischen Flüssigkeit die Umgebung der Wunde bis an die Wundränder heran sorgfältig abzuwaschen und zu reinigen. Die Reinigung geschieht am besten mit einem Stück antiseptischer Watte, welches man in die eben erwähnten Flüssigkeiten getaucht hat. Hierauf wird ein grösseres Stück Watte mit der antiseptischen Flüssigkeit befeuchtet und auf die Wunde gelegt. Hat man keine derartige Watte zur Hand, so empfiehlt es sich am meisten statt der letzteren frisch gewaschene Leinwand zu nehmen, welche noch nicht durch mehrere Hände gegangen ist. Aus der letzteren wird eine Comresse gemacht, d. h. dieselbe mehrfach zusammengelegt und mit der Flüssigkeit angefeuchtet. Wie dies bereits vorhin geschildert wurde, wird schliesslich die Watte oder Leinwandcomresse durch einen Verband befestigt.

Hat man weder Jodoform, Carbol oder Sublimat noch antiseptische Watte zur Verfügung, so ist es am besten, wenn man eine Reinigung der Wunde, sei es auch mit klarem gutem Wasser, gänzlich unterlässt. Man nehme alsdann ein Stück reine, frisch gewaschene Leinwand, falte es in mehrere Lagen zusammen und lege dasselbe auf die Wunde, ohne sie weiter zu benetzen. Hierbei ist darauf zu achten, dass diejenige Seite der Leinwand, welche auf die Wunde zu liegen kommt, vorher nicht neben schmutzigen Wäschestücken gelegen hat oder mit den Fingern berührt worden ist. Die Leinwand-Comresse wird hierauf durch ein Tuch oder eine Binde befestigt.

Nach dem Anlegen des Verbandes ist darauf zu sehen, ob etwa Blut in grösserer Menge den Verband durchdringt oder gar unter demselben hervorsickert. Dass sich der Verband nach kurzer Zeit röthet, ist eine Erscheinung, welche den Samariter nicht irgendwie besorgt machen darf. Wenn dagegen, wie erwähnt trotz Anlegung eines festen Verbandes das Blut unter dem letzteren dauernd hervortropft und nicht

zum Stehen kommt, so ist dies ein Zeichen, dass eine Pulsader durchschnitten war, welche vielleicht vom Samariter übersehen wurde. In dem letzteren Falle muss natürlich dafür Sorge getragen werden, dass, wenn möglich, das zuführende Blutgefäss in der Weise zusammengedrückt wird wie dies früher erörtert wurde.

Ueber die Behandlung kleinerer Hautverluste (sogen. Hautabschürfungen) ist S. 413 nachzusehen.

d) Die Behandlung vergifteter Wunden.

Ganz besondere Maassregeln erfordern diejenigen Wunden, bei denen angenommen werden kann, dass auf irgend eine Weise, wie z. B. durch den Biss von Hunden, Katzen oder Giftschlangen, aber auch durch andere thierische oder pflanzliche Substanzen eine Vergiftung stattgefunden hat.

Liegt diese Annahme nahe, so ist zunächst dafür zu sorgen, dass das in die Wunde gelangte Gift durch die Lymphbahnen nicht in den allgemeinen Blutkreislauf und damit in alle Theile des Körpers übergeführt wird. Deswegen muss in diesem Falle das betreffende Glied oberhalb der Wunde mit irgend einem Strick, Gurt oder Knebel abgeschnürt werden. Hierauf ist das Blut sorgfältig aus der Wunde auszudrücken, um auf diese Weise zugleich das Gift aus der letzteren möglichst zu entfernen. Man kann ferner im Nothfall und unter besonderen Umständen gezwungen sein, das Blut aus der Wunde auszusaugen; doch darf man dies nie thun, wenn man aufgesprungene Lippen hat, weil sonst auch an den wunden Stellen der Lippen eine Blutvergiftung eintreten kann. Das Aussaugen der Wunde kann auch dadurch ersetzt werden, dass von einem Heilgehülfen ein sogen. Schröpfkopf auf die Wunde gesetzt wird.

Weiterhin kann man die Zerstörung des Giftes durch Ausbrennen der Wunde bewirken. Zu diesem Zwecke wird ein Messer, eine Stricknadel oder irgend ein anderer metallischer Gegenstand über einer Flamme glühend gemacht und die Wunde damit ausgebrannt. Hat man eine starke Carbolsäurelösung, absoluten d. h. wasserfreien, völlig gereinigten Alkohol, Salmiakgeist oder Aetzkali zur Verfügung, so kann die Wunde mit diesen Mitteln ausgeätzt werden. Im Nothfalle kann die Wunde auch mit scharfer Seifenlauge und weiterhin mit starkem Branntwein ausgewaschen werden. Zu diesen Waschungen und Aetzungen ist möglichst reine Leinwand zu verwenden.

Bei Schlangenbissen wird besonders empfohlen, die Wunde zuerst mit Aetzkalilauge oder Salmiakgeist auszuwaschen und hierauf dem Betroffenen bis zur Berauschung Cognac zu verabreichen.

41. Wundlaufen und Wundreiten.

Beim Wundlaufen oder Wundreiten ist die Oberhaut an den betreffenden Stellen durch das Scheuern des Schuwerkes oder der Kleider abgerieben und die Umgebung dieser Hautabschürfungen entzündet. Oft handelt es sich auch nur um eine Röthung und Entzündung der Haut, ohne dass die letztere wund ist. Falten in den Kleidungsstücken, schlechtsitzende Fussbekleidung endlich auch der Mangel an Reinlichkeit und starke, zur Zersetzung neigende Schweisse sind die Hauptveranlassungen, welche die beiden eben erwähnten Uebel hervorbringen.

Zur Vorbeugung des Wundlaufens oder Wundreitens ist vor allen Dingen zweckmässige Kleidung und sorgfältigste Reinlichkeit zu empfehlen. Die gefährdeten Stellen müssen mindestens einmal Morgens und Abends sorgfältig mit lauwarmem Seifenwasser oder Branntwein abgewaschen werden. Auch ist ein häufiger Wechsel durchschwitzter Kleidungsstücke nothwendig.

Behandlung: Ist die Haut nur entzündet, ohne wund zu sein, so empfiehlt es sich, die betreffende Stelle stark mit Puder, Reismehl oder anderem Mehl einzupulvern. Sind dagegen bereits wunde Partien da, so müssen dieselben nach sorgfältiger Waschung mit einem Lappen bedeckt werden, welcher in frisches Oel oder reines Fett getaucht ist. Noch besser ist es, einen solchen Lappen mit Graf'schem Boroglycerin zu bestreichen, welches in kleinen Zinntuben bei jedem Apotheker zu erhalten ist und bei längeren Märschen oder Ritten stets mitgeführt werden sollte. Handelt es sich um stärkere Entzündungen und Abscheuerungen, so sind Ruhe und Bleiwasserumschläge anzuempfehlen.

42. Zermalmung.

Von einer Zermalmung spricht man dann, wenn durch irgend eine grosse Gewalt ein Körpertheil derartig gequetscht ist, dass die Knochen desselben vielfach gebrochen und zersplittert und die Weichtheile in hochgradigem Maasse zerrissen und zerstört sind. Trifft eine solche Zermalmung edlere Körpertheile, so pflegt der Tod die unausbleibliche Folge zu sein.

Die Blutung ist in den meisten Fällen nur gering, ob-
schon es oft genug vorkommt, dass ganze Gliedstücken vom
Rumpf abgetrennt sind, weil in stark gequetschten Blut-
gefäßen das Blut meist schnell zur Gerinnung kommt.

Die Behandlung seitens des Samariters hat sich darauf
zu beschränken, das zermalnte Glied in reichliche Mengen
von antiseptischer Watte oder wenigstens in reine
Leinwand zu hüllen und hierauf soweit als möglich
ruhig zu stellen, damit der Verunglückte nicht allzugrosse
Schmerzen empfindet, bis er zum Arzt transportirt wird oder
bis derselbe herbeikommt. Steht etwas Jodoform zur Ver-
fügung, so empfiehlt es sich sehr, die Oberfläche der zermalnten
Theile damit ein wenig zu bestreuen, bevor der Verband an-
gelegt ist. Ist wider Erwarten eine stärkere Blutung vor-
handen, so ist bei der Stillung derselben entweder ein elasti-
scher oder ein Knebelverband oder auch der Fingerdruck in
der Weise zu verwenden, wie dies für Arm und Bein S. 448
bis 450 angegeben ist.







KOLEKCJA
SWF UJ

A.

345

Biblioteka Gł. AWF w Krakowie



1800052798