

Landesbibliothek Oldenburg

Digitalisierung von Drucken

Albert's von Haller Grundriß der Physiologie für Vorlesungen

mit den Verbesserungen von Wrisberg, Sömmerring, und Meckel.

Die Grundstoffe des menschlichen Körpers, seine Lebens- und natürlichen
Verrichtungen

Haller, Albrecht von

Erlangen, 1800

Zweites Buch. Die Lebensverrichtungen des menschlichen Körpers.

urn:nbn:de:gbv:45:1-8169

Zweites Buch.

Die Lebensverrichtungen des menschlichen Körpers.

Kurze Uebersicht.

Nachdem die Grundstoffe erklärt worden sind, aus welchen der menschliche, und überhaupt thierische Körper zusammengesetzt ist; so kommen wir auf seine eigenthümlichen Verrichtungen, welche er im lebenden und gesunden Zustande zu vollbringen hat. In diesem Buche nun werden alle die Umstände erörtert, welche das Leben des Menschen im strengsten Sinne bezeichnen. Kreislauf der Blutmasse und der übrigen Säfte, dann Athemholen, sind die charakteristischen Kennzeichen, wodurch wir von dem Leben des Menschen oder Thieres vollkommen überzeugt sind. In acht Kapiteln wird hier alles erklärt, was dahin einschlägt, oder davon abhängt. Der jedem Kapitel beigefügte Inhalt, stellt die Gedankenreihe und das Genauere davon dar. U. d. H.

Erstes Kapitel.

Die Gefäße.

Inhalt.

Gefäße, im weitläufigsten Verstand genommen, heißen Membranen, welche in eine cylindrische Gestalt umwickelt und geformt sind, und einen flüssigen Körper enthalten können. In diesem

fein

fem Sinne sind auch andere Eingeweide, als der Magen, die Därme, die Urinblase &c, als Gefäße zu betrachten: allein hier ist blos die Rede von Gefäßen solcher Art, die wirklich und stets einen flüssigen Körper enthalten, der sich ausserdem noch in einem immerwährenden Kreislauf befindet.

Diese Art von Gefäßen aber kann in zweierlei Rücksicht betrachtet werden. Einmal sind sie in Rücksicht der Flüssigkeit selbst, die sie enthalten, und sodann in Hinsicht der Art und Richtung ihres Laufes von einander unterschieden.

Im ersten Falle sind es theils solche, die wahres Blut führen, und mit dem Herzen unmittelbar verbunden sind; und diese nennt man Adern: theils aber solche, welche andere Säfte, als Blut, führen, und mit dem Herzen nicht unmittelbar verbunden sind; und diese erhalten nach den verschiedenen Eigenschaften ihrer Flüssigkeiten verschiedene Benennungen, als Wassergefäße, Lymphgefäße, einsaugende Gefäße, Absonderungsgefäße.

Im zweiten Falle sind es entweder zuführende, welche bei den rothen Gefäßen eigens Arterien heißen; oder zurückführende, welche dort Venen genannt werden.

Die verschiedenen Flüssigkeiten und Säfte aber, welche in diesen Gefäßen eingeschlossen sind, stehen unter einander in mehrerer oder minderer Bewegung und Kreislauf; und dieser kommt vorzüglich von der Kraft des Herzens her, welche diesen Umlauf in den Gefäßen unmittelbar unterhält, doch so, daß auch selbst die eigenen belebten Kräfte dieser Gefäße, als nicht tode Maschinen, und die verschiedene Natur der Säfte selbst, Einfluß auf diesen Kreislauf haben.

Alles das wird nun in diesem Kapitel in drei Abschnitten auseinander gesetzt, damit wir die tauglichen Maschinen kennen lernen, welche den Kreislauf der Säfte unterhalten.

Der

Der erste Abschnitt erklärt den Bau und die physiologischen Begriffe von den Arterien: so wie der zweite alles das von den Venen: der dritte Abschnitt erörtert das Einsaugungssystem. Da aber seit Haller's Zeiten dieses System eine ganz andere Gestalt erhielt, vieles davon von so vielen Schriftstellern auf mancherlet Art vorgetragen wurde: so glaube ich für die Leser keine tauglichere Veränderung getroffen zu haben, als wenn ich den systematischen Vortrag hierüber einschalte, den uns kürzlich Sömmerring in seinem allumfassenden anatomisch-physiologischen Werk (Gefäßenlehre S. 423—456.) liefert. Gleicher Meinung ist auch Hr. Geheimerrath Baldinger in Marburg. (S. dessen medicinisches und physisches Journal 30tes St. 1793.) U. d. H.

Erster Abschnitt.

V o n d e n A r t e r i e n .

§. 26.

Die Membranen werden wir besser einzeln beschreiben. Alle Arterien ⁴⁷⁾ kommen in den meisten Dingen mit einander überein. Sie stellen einen Kanal von der Gestalt eines langen Kegels vor, dessen Durchmesser im Verhältniß der Zweige abnimmt. Wo die Arterien aber eine Weile fortgehen, ohne große Zweige abzugeben, verringern sie sich wenig, oder wohl gar nicht. Allmählig werden sie cylindrisch, oder immer kleiner und kleiner, bis man sie Haargefäße nennt, und sie nur ein Blutkugeln durchlassen. Ihr innerer Umfang ist immer, und ohne alle Ausnahme, wenn der Kanal angefüllt ist, kreisförmig. Wo sie große Aeste abgeben, verkleinert sich ihr Durchmesser sogleich merklich, so daß man sie für eine Kette von Cylindern halten könnte, deren folgender immer enger wird, als der vorhergehende. Betrachtet man sie als Kegel, so ist die
gemein

gemeinschaftliche Grundfläche des Kegels in einer der Herzkammern, die Spitze des Kegels aber theils im Anfang der Blutader, theils im Anfang des cylindrischen Theils der Schlagader, theils in einem aushauchenden Gefäße, wenn solches nicht cylindrisch ist. Es giebt Stellen, wo sie sich zu erweitern scheinen, wenigstens werden sie, ausgespritzt und durch Wachs ausgedehnt, weiter; aber vielleicht ist die längere Zeit, die darüber vergeht, Ursache, daß das eingespritzte Wachs diesen Theil der Arterie vor der übrigen Länge ausdehnt. Beispiele geben die Wirbelbein-Arterie (art. vertebr.) unter der Hirnschale, die sogenannte arteria basilaris, die Milzarterie, die Krümmung der Halsarterie (carotis) nach Cowper's Versuchen, die Saamenarterien (Spermaticae), und die Armarterie etwas über ihrer Vertheilung. Sie werden überall, wo die Aeste abzugehen anfangen, etwas weiter.

47) Anfangs waren die Arterien zwar bekannt, aber unter dem Namen Venen. Aristoteles war der erste, der den Namen Arterie gebrauchte, und darunter die art. aspera verstand, von den Worten pneumatica aggera, (aerem trahentia vasa, ἀπο τῆς τοῦ ἀέρος τῆρσις, wie er selbst sagt), oder Gefäße, die einen Dunst (spiritus) anziehen. N. d. S.

§. 26. Die Arterien haben keine eigenthümliche und beständige äussere Membran⁴⁸⁾. In der Brust dient ihnen blos das Brustfell, im Unterleib das Bauchfell zur einzigen äussern Bedeckung. Am Hals, an den Armen und Schenkeln liegt eine dickere Zellhaut um die Arterien. Die Membran des Herzbeutels, die freilich die Aorta umfaßt, geht mit den Gefäßen ans Herz zurück. Der Halsarterie giebt die harte Hirnhaut eine Hülle beim Durchgang durch die Hirnschädelöffnung. Allein die erste, mit mehrerem Rechte also zu nennende, wahre Membran eines arteriösen Kanals ist überall vom Zellgewebe, und bisweilen, wie in der Brust, mit Fett durchzogen.

47)

48) Um den Bau der Arterien anschaulich zu machen, ist es am besten, wenn man eine große ausgeschnittene Arterie von Menschen, vorzüglich von größern Thieren, um einen proportionirten Stoek spannt. Das nemliche zeigen Maceration, Krankheiten etc. dieser Theile. A. d. H.

§. 27. Dieses Zellgewebe ist in der äussern Oberfläche lockerer, und mit vielen kleinen Arterien und Venen durchflochten, wie denn auch nicht so gar kleine Nerven⁴⁹⁾ in demselben laufen. Es ist zuweilen so angehäuft, daß seine äusseren Lagen oft kaum der Schlagader anzugehören, sondern beinahe ein fremdes, zu den Arterien sich gesellendes Gewebe zu seyn scheinen. So verhält es sich am Halse, und an den Arterien der Weichen, derer unter dem Schlüsselbeine, an den Arterien des Gefrösens und der Leber, wo es vorzüglich sehr langfadig ist. Dieses sind die Scheiden (vaginae) der Arterien, wie sie berühmte Männer benannt haben⁵⁰⁾.

49) Hier sehe man Walters vortrefliche Abbildungen und Beschreibungen nach. Sg.

50) Dieser Zutritt der kleinen Gefäße in die Häute der großen, welcher einigen eine eigene gefäßartige Bekleidung geschienen hat, ist um so häufiger, je jünger das Thier, oder wenn es an einer Blutansammlung krank, oder an Erstickung gestorben war. W.

§. 28. Diese Zellhaut ist nach innen zu, je näher sie der Mündung kommt, desto dichter, fester, gleichsam dichthaarigter, und kann die eigenthümliche Bekleidung der Arterien⁵¹⁾ heißen. Daß irgend eine Sehnenhaut⁵²⁾ von diesem Zellgewebe nicht verschieden sey, sieht man beim Einwässern der Arterien, wodurch auch die innersten Lagen der arteriösen Bekleidung zu einer Zellhaut verändert werden⁵³⁾.

51) Vesalius nennt diese Haut auch tunica cartilaginea, Heister tendine. A. d. H.

52) Eine

52) Eine Benennung, die sich auf die oben erwähnten glänzenden Fibern gründet, die man vorzüglich in dem Theil der Aorta am deutlichsten sieht, der im Unterleib hinter dem Darmfell hervorsticht. M.

53) Durch albinische Handgriffe läßt sie sich in so viel Blätter zertheilen, als man nur will, ohne eine Zahl bestimmen, oder eine Verschiedenheit gewahr werden zu können. B.

§. 29. Der innere, und der Mündung nähere Theil der Arterie hat überhaupt kreisförmige Fibern, wiewohl zu merken ist, daß nirgends eine Faser einen völligen Kreis bildet, sondern ihrer mehrere scheinen sich seitwärts umschlingend unter einander zu verbinden, um einen Ring vorzustellen. Diese Fasern findet man in den größern Nesten, die aus mehreren Lagen (Schichten) bestehen, röthlich von Farbe, und ziemlich feste 54). In den kleinern zeigt man sie hie und da nicht so leicht, und in den Arterien der kleinsten Thiere scheinen sie gar nicht vorhanden zu seyn. Fasern, die der Länge nach laufen 55), habe ich nie gesehen. Unter dieser Haut befindet sich noch eine sehr kurze, schwer zu zeigende Zellhaut, in die sich die erdhafte Masse einer sich verknöchernenden Arterie begiebt.

53) Kaltblätige Thiere haben diese Muskelhaut nicht. A. d. H.

54) Diejenigen, welche länglichte Fasern im Arterienbau annahmen, wollten es dadurch beweisen, weil sich eine verletzte Arterie so ansehnlich zurückzöge; allein die Beobachtungen bestätigten es nicht, und die Phänomene des Zurückziehens lassen sich aus andern Gründen erweisen. A. d. H.

§. 30. Die innerste Haut einer Arterie ist glatt, und von dem durchrinnenden Blute wie polirt. Die Fleischfasern, die nicht dicht genug an einander liegen, werden durchaus von ihr, wie von einer Decke überzogen, die das Einschleichen des Bluts in die Zwischenräume hindert 56). Diese Haut ist überall glatt und hat keine Klappen 57); doch sind hie und da, wo die Nests abgehen,
halb.

halbzirkelförmige, mechanisch nöthige Falten zu sehen, wie bei den Aesten, welche der Bogen der Aorta abgibt 58). Allein in den Arterien der Eingeweide ist die innerste Haut weicher, schlaff, runzlicht, und beinahe brüchig, am meisten in dem sogenannten arteriösen Kanal, der im Kinde aus der Lungenarterie in die Aorta geht.

56) Die innerste Haut ist die Fortsetzung von jener des Herzens, da alle rothe Gefäße ihren Aus- und Eingang aus demselben haben. Erschlafft diese Haut, so entstehen Adergeschwülste. U. d. H.

57) Klappen der Arterien finden sich blos an dem Austritt der zwei größten Arterien, nemlich der Aorta und Lungenarterie, welche halbmondförmig sind. U. d. H.

58) Diese kleinen Klappenartigen Falten, die sich in dem Winkel der Verzästelung der Arterien vorfinden, sind um desto stärker zugegen, je spiziger der Winkel ist, unter dem sie sich vertheilen, und sie scheinen auch einigen Nutzen darinn zu haben, daß das Blut nicht so leicht mehr nach aufwärts getrieben werden kann. U. d. H.

§. 31. Die Arterien haben wieder, und besonders in dem äußersten Zellgewebe, andere Arterien, bann Venen, und Saugadern 59) erhalten, welche überall von den benachbarten arteriösen Aestchen abgehen, und in nicht geringer Menge, nebartig, allein sehr klein, und beim jungen Kinde (s. die Note) auch ohne Einsprizen sichtbar sind. Die Nerven gehen hie und da der Länge nach auf der Oberfläche der Arterien hin, und verlieren sich im Zellgewebe, z. B. an der innern und äußern Halsarterie, und am Bogen der Aorta 60). Sollten sie nicht eine irgend zusammenziehende krampfhafte, von der einfachen Schnellkraft verschiedene Kraft daher erhalten? 61) Nervenkraft in den Arterien im völlig belebten Zustande ist unläugbar. Hiervon überzeugen uns die Fieber, Ohnmachten, die Lähmung mit Schwinden des leidenden Theils, die Le-

denschaft.

enschaften ⁶²⁾: Außer diesem besitzen die Arterien noch eine ihnen angeborne wirksamere Lebenskraft, wodurch sie, vermittelst dieser Reizbarkeit, das Blut weiter schnellen.

59) f. Sömmerring von Baue des menschlichen Körpers 4r Theil Gefäßlehre S. 49. A. d. H.

60) Von den sogenannten weichen und Herznerven weiß jedermann, daß sie die Arterien des Kopfs, und der größern Herzgefäße umgeben. An dem Nervengeflechte der Lungen (plexus), aus dem herumschweifenden (par vagum), den Nerven des Gesichts, die aus dem communicirenden Paare, dem der Stirne, der vom fünften Paare, des Gehörsees, die vom Eingeweides Nerven (nervus splanchnicus), den Nerven des Schenkels, die vom vordern Schenkelnerven (cruralis anterior) entstehen, sieht man deutlich, wie sie die Gefäße begleiten, und eine unentliche Menge von Aesten in ihre Bekleidungen vertheilen. W. Note 48.

61) Eine eigene Kraft dieser Art, die von den Nerven der Arterien abhängen und diesen mitgetheilt werden soll, anzunehmen, scheint um so weniger nöthig und rathsam zu seyn, je besser wir mit der einfachern und unsern allgemeinen Grundbegriffen von den Hauptformen oder Arten der thierischen Kraftäußerungen (organischen Kräfte) entsprechenden Vorstellung ausreichen können, daß von den Nerven der Arterien ihre Sensibilität, von der reizbaren oder Muskel und Zellfaser der Arterien unter dem Einfluß der Nervenwirkung ihre Kontraktilität und Kontraktion abhängt. Hf.

62) Versuche an Thieren können, wegen der so leicht erlöschenden Lebens- und Nervenkraft, nicht so überzeugen, wie diese vom Verfasser angeführten Erscheinungen, und mehrere andere. W.

§. 32. Schneidet man Arterien durch, so zeigt sich ihre Mündung rund, weil sie elastisch sind. Dieß ist die Ursache, warum sogar aus den kleinen Arterien der Zähne tödliche Blutflüsse entstehen ⁶³⁾. Zwar scheint die Aorta in der Brust und im Unterleibe, die Halsarterie, und
hie

Hie und da noch andere Arterien im Leichnam, wo sie weniger ausgedehnt werden, platt zu seyn. Aber das Einspritzen giebt ihnen die runde Gestalt und den Kreis im Durchschnitt wieder. Wenn man der Arterie ihre Kraft läßt, so drückt sie den Finger, der sie ausdehnt, mächtig durch ihre belebte Kontraktilität zusammen, und sie ist überhaupt im Leichnam enger, als im lebenden Körper. In lebendigen Körpern gibt sie zwar der Herzenskraft nach; aber wenn das Herz gleich darauf schlaff geworden, so zieht sie sich zusammen, und erhält ihren vorigen Durchmesser wieder. Dieß ist der Puls, dessen vollständige Erklärung in dem dritten Kapitel angegeben wird. Hier sey es der Anzeige genug, daß alle Arterien schlagen, wenn wir auch durch unsern Finger nur an den größern, nicht aber den kleinern das Ausdehnen und Zusammenziehen fühlen können, und der ganze Schlag bei der letzten Umbeugung der Arterien sich verlieren mag; denn bei etwas vermehrter Bewegung klopfen auch die kleinen Arterien ziemlich stark, z. B. in der Entzündung, oder wenn sie von aussen stark gedrückt werden. Schneidet man sie ganz durch, so ziehen sie sich der Länge nach stark zusammen, und werden kürzer.

63) Diese Blutflüsse können tödlich werden, theils wegen der hier eingeklammerten Arterie, theils auch deswegen, weil es oft so schwer ist, dazukommen, um das Bluten der Arterie zu stillen. U. d. S.

§. 33. Die Stärke der Arterien⁶⁴⁾ ist ziemlich beträchtlich: aber da die Dicke und Festigkeit ihrer äußern Zellenhaut einer ausdehnenden Gewalt nicht nachgibt, so zerplatzt sie leicht, wenigstens leichter, als die Häute der Venen. Daraus entsteht die Arterien-Geschwulst (aneurysma). Ein Hauptstamm ist fast überall schwächer, als seine ersten Aeste, damit die mit Hestigkeit einströmenden Säfte auf die Hauptstämme mächtig wirken können; doch am wenigsten auf die Stämme in den Gliedmaßen.

massen. Daher findet man die Arteriengeschwülste am häufigsten nahe ums Herz ⁶⁵⁾. Je näher die Arterien und Venen den Füßen kommen, destomehr nimmt ihre Stärke zu ⁶⁶⁾, wie dies auch in den Absonderungswerkzeugen der Fall ist.

64) Elifon Wintringham hat vermittelst einer Maschine in verschiedene Arterien so viel Luft eingelassen, bis sie platzten, und dann durch die Menge der eingelassenen Luft, die Dicke einer jeden Arterie, und ihren Diameter den Kalkul gefunden, der die Stärke der Arterien nach der bekannten Beschreibung angab. Z. B. die Aorta zerriß nahe am Herzen durch die Gewalt von 119 Pfund 5 Unzen Luft, tiefer unten durch 131 Pfund 10 Unzen u. s. w. A. d. H.

65) Ich erinnere mich irgendwo gelesen zu haben, daß man in großen Spitälern Postillons gewöhnlich an Aneurysmen in der Gegend des Herzens sterben gesehen habe, und daß man dieses durch die ungleich hin und hergetriebene Bewegung des Bluts beim sitzen Reiten und Hocksitzen erklären könne. A. d. H.

66) Die Stärke nimmt im Heruntersteigen auch bestveget zu, weil die Proportion des durchströmenden Bluts abnimmt. A. d. H.

§. 34. Das Verhältniß der Häute zu der Mündung, welche das durchströmende Blut ausfüllt, ist nicht überall, ja nicht einmal in einer und eben derselben Arterie, beständig einerlei. Erstens ist dieses Verhältniß dicht am Herzen sehr klein, aber es nimmt zu, jemehr sich die Arterien vom Herzen entfernen. Zweitens ist in einem satten vollblütigen Thiere, wo das Blut frei und reißend durch die Arterie rinnt, das Verhältniß der Wände zur Mündung klein, aber größer bei einem hungrigen, abgekehrten Thiere, wo sich das Blut schwach bewegt.

§. 35. Die Natur hat dem ganzen thierischen Körper Arterien gegeben, wenige Häute abgerechnet; z. B. die Schleim-

Schleimhaut des Hirns (arachnoidea), das Schaffhäutchen (amnios), das Oberhäutchen (epidermis) mit seinen Fortsetzungen, den Nägeln und Haaren, die gallertartige Masse, welche die Gefäße des Nabelstrangs umgibt, der Schmelz der Zähne, wo man noch keine entdeckt hat. Im Ganzen laufen die Arterien in der Tiefe, weil die Verletzungen kleinerer Stämme Gefahr, die größern selbst den Verlust des Lebens nach sich ziehen würden. Sieht man auf den Verlauf der Hauptäste der Arterie, so wird man deutlich gewahr, daß sie überall an die innere Seite des Bogs eines Gelenks hineilen, und die äußere desselben vermeiden. So liegen die Halsarterien, die Wirbelarterien, die Achselarterien, die Armarterien, die Hohlhandarterien, und selbst die Fingerarterien innerhalb des Bogs. So auch die Rippenarterien. So eilt die Untergliedmassenarterie mit dem Stamm aus den Weichen gleich in die Kniekehle; dann hinter dem Knöchel in die Sohle, und selbst an die innere Seite des Bogs der Zehengelenke. Sicherheit kann die Ursache nicht seyn, da zuverlässig die Arterie am Halse hinter den Querfortsätzen der Wirbel, die Arterie in der Gegend der Ellenbogengelenke hinter den Oberarmbeinen, und vor allen die Untergliedmassenarterie in der Gegend der Weichen in oder hinter den Hüftbeinlöchern viel geschützter gewesen wären. Hingegen können bei der stattfindenden Einrichtung die Arterien an allen diesen Stellen, weil sie im Innern des Winkels oder des Bogs des Gelenkes liegen, weder durch die Beugung, noch durch die Ausstreckung der Gelenke verengt und geschlossen werden. Denn, strecken wir den Hals, das Achselgelenk oder das Weichengelenk, oder das Kniegelenk, oder die Finger und Zehen, und mit ihnen die Arterien: so bleiben die Arterien beständig offen, weil wir einige dieser Gelenke wenig, andere gar nicht über eine gerade Linie ausstrecken können; beugen wir hingegen mit den Gelenken die Arterien, so kriechen die elastischen Arterien zusammen, und
wer

werden nicht geknickt und geschlossen, sondern vielmehr erweitert; lägen die Arterien folglich aussen am Winkel des Bogs, so müßten sie nothwendig bei der stärksten Biegung verengt und geschlossen werden 67). Die Haut hat kurze und kleine, aber zahlreiche Stämmchen. Größere Stämme werden von der wahren Haut und dem Fleisch geschützt, und schlängeln sich an den Knochen hin. Ueberhaupt steht ihre Größe im Verhältniß zu der Größe der Theile, zu denen sie gehören; doch erhalten die Absonderungswerkzeuge, die Milz, das Gehirn, verhältnißmäßig größere, die Fleischtheile hingegen kleinere Gefäße 68).

67) Diese Bemerkung scheint mir neu, wichtig, und dem Gedächtniß in Ansehung des Hauptverlaufs der Arterie zu Statuten zu kommen. S.

68) Diese ganze Stelle habe ich aus Sommering's Gefäßlehre entlehnt, weil sie seine Erfindung, und zugleich von so großem Gewicht ist. A. d. H.

§. 36. Aus jedem Arterienstamm entspringen Aeste, aus diesen wieder kleinere Zweige, die sich außerordentlich vermehren, so daß man kaum ein Ende findet, und wohl eine zwanzigmalige Abzweigung (Brenzweigung) 69) gewahr wird. Nimmt man die Mündung zweier Aeste zusammen, so ist sie immer größer, als die Mündung des Stamms, ohngefähr anderthalbmal so groß, oder etwas weniger, so daß das Verhältniß der Zweige größer ist. Bei den Haargefäßen gilt diese Regel nicht, denn die Summe ihrer Zweige ist nicht größer, als der Durchschnitt ihres Stamms. Die kleinste Arterie, welche nur ein Blutkugeln durchläßt, hat beinahe eben den Durchmesser, als die Kugeln, nemlich einen Dreitausendtheil eines Zolls. Jeder Stamm wird oberhalb der Vertheilung etwas weniges weiter. (§. 26.) Die Winkel 70), unter denen die Aeste abgehen, sind mehrentheils spitzige, halbrechte, oder

oder beinahe halbrechte Winkel; eine Richtung, in der ein Wurf am weitesten trägt. Rechte, oder beinahe rechte Winkel bilden die Arterien der Lenden und Rippen. Stumpfe Winkel machen die Kranzadern des Herzens, die Arterien am Rückenmark aus den Wirbelbeinadern, viele Arterien der Hände und Füße, als am Schienbein und Arme. Aber die mehresten, die in stumpfen Winkeln zu laufen scheinen, sind doch ursprünglich mit spitzen Winkeln entstanden, als die aufsteigende Arterie des Schlunds (pharyngea ascendens), die heruntersteigende des Gaumens (palatina descendens), des Nabels, der Brüste, und die Ernährungsarterien der großen Knochen. Uebrigens entstehen sehr häufig die großen Aeste unter einem kleinern, die kleinern Zweige unter einem größern Winkel. Selten vereinigen sich zwei Arterien, wenigstens größere, in einen Stamm, doch hat man ein Beyspiel an der Arterie, die aus den Arterien, die in den Halswirbeln hinaufsteigen, zusammenfließt; dagegen findet man solches häufig bei den kleineren, als bei den beiden Arterien des Rückenmarks (spinalis) und des Seitenbeins (arteria foraminis synicipitalis). Krümmungen trifft man an vielen Stellen häufig an, so daß sich die Arterie mit alternirenden stumpfen Winkeln wellenförmig fortschlängelt. Am häufigsten geschieht dieß, wo der Diameter des Theils, zu dem die Arterie geht, mit einemale ansehnlich zunimmt, als in den dicken Gedärmen, der Gebärmutter, dem Gesicht, der Milz, den Lippen, der Blendung des Auges. Arterien, die sonst gerade sind, nehmen Schlangenkümmungen an, wenn sie zu stark ausgedehnt worden. An manchen Stellen drehen sie sich schnell, und machen eine starke Windung, wie die Halsarterie in der Gegend des Zitzenfortsatzes.

69) Man könnte die wiederholte Theilung der Arterien durch die Worte; Stamm, Ast, Zweig, und Reis unterscheiden.
A. d. H.

70) Haller meint in seinem größern Werke der Physiologie, man sollte die Winkel der abgehenden Aeste beschreiben, ohne sie zu berühren, weil das benachbarte Zellgewebe, wenn es zerstört wird, dem Winkel sogleich eine andere Richtung giebt.
N. d. H.

§. 37. Häufig vereinigen sie sich durch mittlere Zweige, so daß ein Ast aus der Arterie hervorkommt, der einem ähnlichen Ast einer nahen Arterie begegnet, und mit ihm in einen Stamm zusammenfließt. Dieß geschieht an großen Zweigen in den Gedärmen, an Aesten von mittlerer Größe in der Gebärmutter, der Niere u., an kleinen Zweigen überall. Solchergestalt gibt es am ganzen Körper keine Stelle, wo sich nicht benachbarte arterielle Stämmchen, sie mögen einerlei oder verschiedene Namen führen, durch Zwischenäste vereinigen sollten. Man findet auch Ringe (Maschen) aus Arterien gebildet, die sich auf beiden Seiten theilen, und wieder in sich selbst zurückkehren; als im Auge und Gehirn. Die cylindrischen oder cylinderähnlichen Endungen der Arterien geben in derselben Länge häufigere Zweige ab, die mehrentheils ein Netz ausmachen, worin jeder Ast mit den benachbarten Aesten durch kleine Zweige in Verbindung gemacht wird. So finden wir's in allen Häuten. Und daher kommt es, daß das Blut durch benachbarte Gefäße dennoch in alle Zweige einer verstopften Arterie bringen kann, wenn der Weg aus dem Herzen an irgend einem Ort der Arterie verschlossen ist. Der kalte Brand und die Stockung wird auf diese Weise am nachdrücklichsten verhindert, und die Verstopfung leichter gehoben, indem das verstopfende Fluidum in ein größeres Gefäß zurückgetrieben wird 71).

71) Man vergleiche hiemit den 141. §. Sg.

§. 38. In den Eingeweiden findet man nicht eigentlich wahre Netze von kleinen Arterien, sondern eine mannigfaltige Einrichtung. Bald findet man häufige Aeste, die
am

am Stamme parallel herumlaufen, bald sind sie wie Pinsel, Bäumchen, Schlängelchen, Zotten, kurz, nach der Verschiedenheit der Theile verschiedentlich gestaltet 72).

72) Man vergleiche hiemit den 265 §. wo dieß noch ausführlicher geschildert wird. Sg.

§. 39. Die kleinste Arterie geht endlich entweder als ein zusammenhängender Kanal in eine Vene über, und die letzte Arterie ist gemeiniglich, wenn sie sich umgebogen hat, und über den Beugungswinkel hinaus ist, schon Vene; oder der Ast einer Arterie, der in einem rechten Winkel abgeht, öffnet sich in einen zurückführenden Zweig, der sich gleichfalls in einem rechten Winkel in sein Stämmchen begiebt. Beide Arten von Uebergängen zeigt das Vergrößerungsglas, und das leichte Zurückkehren einer Materie durch die Venen, die man durch die Arterien eingespritzt hat. Diese Gefäße haben bald für mehrere Blutkügelchen Raum, bald bloß für eines. Eine größere Arterie endigt sich nie in eine Vene.

§. 40. Eine andere Endigung der Arterien ist die, wenn sie in Gefäße kleinerer Arten übergehen. Diese sind bisweilen unmittelbare Fortsetzungen der Arterien und wahre Stämmchen, wie man an der Augenschlagader (art. ophthalmica), durch Verfolgung der Arterien in der Gefäßhaut des Auges, des Ringes in der hintern Fläche der Blendung, und der farblosen Arterien auf der vordern Fläche der Blendung sehen kann. Ein gleiches zeigen die rothen Aestchen neben der Augenarterie, die auf dem Weißen des Auges ein Netz bilden; denn daß diese unzertrennlich in ein durchsichtiges, aber arteriöses Netz übergehen, beweisen die Entzündungen, die Röthe dieser Theile, wenn sie von Dämpfen oder Schröpfköpfen erschlaßt werden, und das Ausströmen. Wegen dieser Beschaffenheit wird durch Kunst leicht ein rothgefärbter Saft in diese kleinere Gefäße getrieben.

§. 41. In andern Stellen scheinen kleine Gefäße aus den Stämmen der kleinsten rothen Arterie gleichsam wie Zweige, seitwärts, abzugehen, die kleiner als ihr Stamm sind. Man nennt sie Absonderungskanäle 73) (ductus secretorii). Diese füllt man mit Mühe durch die rothen Gefäße an. Doch hat man Beispiele an den Nieren, der Leber, den Brüsten. Auch bringt das Blut widernatürlich in alle Absonderungskanäle des ganzen Körpers, ohne daß die Gefäße beschädigt sind, weil diese Verirrung ohne Nachtheil geschieht 74).

73) Diese bringen den Saft, der vom Blut abgeschieden werden soll, auf die nöthigen Wege und Stellen. Wenn ich Quecksilber, aufgelöste Hausenblase, oder Serpentinöl in Schlagadern eingespritzt hatte, so kam mir solches immer, wenn ich die Blutadern unterbunden hatte, aus den Gallen- Speichel- Harn- und Milchgängen hervorgekoffen. Man sieht aber zugleich daraus, wie leicht das reine rothe Blut durch diese Kanäle hindurch gehe. W.

74) Vom Blutharnen, von blutigen Thränen, blutigem Speichel, blutigem Schweiß, und den oft so wunderlichen Verirrungen der monatlichen Reinigung, liefert uns die Erfahrung viele Beispiele. U. d. H.

§. 42. Es entstehen auch aus den Arterien ausdünstende Gefäße 75). Diese Endigung der Arterien findet man überaus häufig am ganzen Körper. Die ganze Haut, alle Membranen des menschlichen Körpers, welche irgend eine Höle einschließen, alle Kammern des Gehirns, beide Kammern im Augapfel, die Lungenbläschen, die ganze Magenöhle, der Darmkanal, die Luftröhre, sind mit solchen ausdünstenden Arterien reichlich versehen. 76). Sie dünsten aber eine dünne, wässerigte, gallertartige Flüssigkeit aus, die durch längern Aufenthalt, Anhäufung und Ueberfluß, in Krankheiten, und nach dem Tode, zu einem wässerigten, aber gerinnbaren Saft wird. Dieß beweist der wässerigte Schweiß, der durchs Anfüllen der Arterien so leicht

leicht zu zeigen ist. In wie weit eine jede Abscheidung in wahren oder hohlen (cryptae) Drüsen mit dieser Einrichtung der Natur in den ausdünstenden Arterien Verwandtschaft habe, wird anderswo gezeigt werden.

75) Diese Endigungsart ist eigentlich nur eine wahre Endigung der Arterien im strengsten Verstande, da die übrigen Endigungsarten auch Uebergänge genannt werden können. U. d. H.

76) In allen Fächern des Zellgewebes giebt es solche ausdünstende Gefäße, welches man am besten bei einem frischen geschlachteten Thiere, welchem die Haut abgestreift wird, wahrnehmen kann; denn wenn man nun die Oberfläche rein abtrocknet, so ist sie doch von der noch fortdauernden Ausdünstung in kurzer Zeit wiederum frisch. U. d. H.

§. 42. Giebt es wohl allenthalben im menschlichen Körper Gefäße, die aus rothen erzeugt sind, aber einen feinem Saft, als Blut führen, und Kanäle bilden, die wiederum noch andere kleinere Gefäße hervorbringen? Es fehlt nicht an Beispielen, welche diese Meinung einiger grossen Männer zu unterstützen scheinen 77). Allerdings ist es sehr wahrscheinlich, daß sich ein wässeriger Dunst aus den kleinen Gefäßen abscheidet, die von den farblosen Schlagadern der Blendung des Auges entspringen. Nicht so ganz ausgemacht ist es, daß die rothen Gefäße in der grauen Masse des Gehirns einen Saft abscheiden, welcher durch das Hirnmark, vermittelt einer andern Art Gefäße fließt. Ein gleiches aber lehrt die Rose, oder die gelbe Entzündung, wo gelbe Kügelchen in kleinere Gefäße gedrungen sind.

77) Ich habe einen neuen Ursprung von Blutgefäßen, wo vorher keine sichtbar waren, ohne allen Widerspruch, gesehen. In der Augenentzündung (chemosis), ist es eine bekannte Sache. Ich habe eine sehr schöne Beobachtung bei einer Frau über ein solches Netz von Gefäßen an der innern Oberfläche der harten Hirnhaut gemacht, wo die Schilddrüse, ihrer Größe wegen
die

die Nerven gedrückt, und dadurch den Rückgang des Bluts aus dem Kopfe gehindert hatte. Eben das ereignet sich auf den Lungen, der Leber, und andern Eingeweiden. W.

§. 44. Sieht es aber deswegen gelbe Arterien, aus denen lymphatische Gefäße von einer dritten Art entstehen, welche wieder gradweise Gefäßchen von einer vierten noch kleinern Art erzeugen ⁷⁶⁾? Es scheint dagegen der leichte Durchgang von Blut, Quecksilber, Wachs, in die ausdünstenden Adern, in die Haar- und Fettgefäße, und in die Lungenbläschen zu streiten. Auch der fehlerhafte Uebergang des Bluts in die Milch- und Wassergefäße und Thränengänge scheint zu leicht zu erfolgen, als daß man noch ein System von Mittelgefäßen, deren Mündung enger als ein Blutkügelchen wäre, und durch welches doch in solchen Fällen das Blut vorher fließen müßte, annehmen könnte. Auch kann man es deswegen nicht zugeben, weil sich bei dieser Einrichtung die Säfte in den Gefäßen von der dritten Art schon zu lange aufhalten und immer mehr verzögern müßten, je kleiner die Gefäße würden.

⁷⁸⁾ Diese Hypothese war ehemals die Lehre Boerhaaves und nachher seiner Schüler, die sich von den damaligen mikroskopischen Versuchen Leewenhoeck's, eines großen Physikers, aber keines Arztes, und von den glücklich gerathenen Einspritzungen des Anatomen Nuyss hinreißen ließen, und darauf die fehlerhafte Erklärung bauten, der ganze menschliche Körper sey gefäßartig. (S. §. 16.) U. d. H.

Zweiter Abschnitt.

Von den Venen

§. 45.

Die Venen sind den Arterien in vielen Stücken ähnlich. Sie haben sechs Hauptstämme ⁷⁹⁾, von denen zwei der Aorta, und vier der Lungenarterie entsprechen. Sie haben

ben

ten ebenfalls ihre Grundfläche an den Kammern des Herzens, und ihre Spitzen in jedem äußersten Zweige, am ganzen Umfang des Körpers, eine einzige Ausnahme in der Leber abgerechnet. In den meisten Orten laufen sie als Begleiter parallel, und neben den Arterien. Aber sie sind doch in verschiedenen Dingen von ihnen verschieden.

79) Man sollte eigentlich sieben Stämme von Venen zählen; denn die Pfortader überbringt ihr Blut erst nach so vielen Umwegen in die Lebervenen, daß man sie allerdings als einen großen Hauptstamm ansehen muß. W.

§. 46. Die zurückführenden Blutadern, oder Venen, sind von dünnem Gewebe, ganz glatt, und lassen sich nur mit Mühe in Häute trennen. Die innerste derselben ist der innersten Haut der Arterien ähnlich; die folgende ist eine Zellenhaut, welche fest um jene herum angeschlossen liegt, und sehr ausgedehnt werden kann; um diese herum befinden sich, über und unter dem Herzen, aber auch nur bloß hier, überzwerchgehende Fleischfasern; aber überall werden sie, wie die Arterien, durch ein schlaffes Zellgewebe mit dem übrigen menschlichen Körper verbunden. Bei ihrer Dünne sind sie doch hie und da ziemlich fest, und plazen nicht leicht, wenn sie von der Luft ausgedehnt werden, wie sie überhaupt alle mehrentheils zäher sind, als die Arterien 80). Dennoch plazen sie leichter im lebendigen Menschen, wie man Beispiele davon am Schenkel, am Arme, am Gesichte, und an andern Theilen mehr findet 81). Zerschneidet man sie, so fallen sie zusammen, und ihre Mündung sieht wie eine Ritze aus, wenn sie nicht etwa von einem festern Zellgewebe aus einander gehalten werden, als in der Leber, und der Gebärmutter. Sie sind mittelmäßig reizbar; der Reiz allein reicht nicht zu, sie zum Zusammenziehen zu bringen, er mußte denn durch chemische Mittel erzeugt werden; aber dann ziehen sie sich auch stärker zusammen, als die Arterien. S.

Klopfen niemals ⁸²⁾, es müßte denn ihr Kanal irgendwo verstopft seyn, (wenn man den Erzählungen Glauben beimessen darf,) oder bei Sterbenden, wenn das Blut aus dem rechten Herzhohr in die Hohlvenen zurückgetrieben wird, oder es ^{aus} dem Gehirn zurückfällt.

80) Die Stärke der Venen, das ist, das Vermögen einer sie zerreißen wollenden Kraft zu widerstehen, nimmt mit dem Alter ab; bei den Arterien hingegen zu. U. d. H.

81) Wir sind höchsttraurige Beispiele von geborkenen Venengeschwülsten an verschiedenen Theilen in der Schwangerschaft bekant. W

Daher lassen sich auch die Kindsfüße (varices) erklären, die ihre Ursache in dem sich langsamer bewegenden Blut der untern Extremitäten von dem Drucke der geschwängerten Gebärmutter auf die Hauptgefäße haben; so wie auch alle Gattungen von Hämorrhoiden. U. d. H.

82) Auch ist kein Einwurf hiergegen, daß eine Arterie, die unter einer Veue liegt, ihren Schlag der Veue mittheilt, und dadurch bei Oeffnung das Blut in einem abwechselnden Bogen hervorspringen macht. U. d. H.

§. 47. Sie sind weiter als die Arterien, und die Quadrate ihrer Durchmesser sind zwei, drei, (in der Gegend der Nierengefäße, und in den Nierengefäßen selbst) fast viermal so groß, als bei den Arterien; überhaupt aber verhalten sie sich zu den Arterien, wie 9 zu 4 ⁸³⁾, doch so, daß die Mündung der Haarvenen um ein wenig größer, als die Mündung der sie begleitenden feinen Arterien bleibt. In Ansehung der Vertheilungsart aber weichen sie von einander ab. Sie haben zahlreichere Stämme ⁸⁴⁾, indem sie gemeinlich für eine Arterie in den Gliedmassen zwei abgeben ⁸⁵⁾. Die großen Zweige der Venen sind mehr nehartig, und allenthalben sieht man sie durch häußerige Verbindungen nicht,] bloß in den kleinern,
son

sondern selbst den allergrößten benachbarten Zweigen rechts und links, nach oben und nach unten zu, zusammenstoßen. Sie liegen gern nahe an der Oberfläche des Körpers, und laufen an den Gliedmassen, am Halse, am Kopf, eine lange Strecke unter der Haut fort, welches von den Arterien sehr selten geschieht: ein Unterschied also, der sichtbar ist. Die Venen gehen unter der Oberfläche ohne die Begleitung einer Arterie, welche in der Tiefe mit irgend einem kleinern Venenaste fortläuft. In den kleinen Zweigen und den Nerven, die auf Häuten vorkommen, auch im Innern der Eingeweide gehen Arterien und Venen mehrentheils aneinander geheftet fort. Meist sind sie weniger gekrümmt.

33) Im Durchschnitt genommen, mag dieses Verhältniß gelten; allein es ist doch nach den Theilen zu sehr verschieden. U. d. H.

34) Beispiele dieser Art sind überall am ganzen Körper, vorzüglich in den kleinen Venen zu finden; aber sie sind auch in den größern Stämmen nicht so selten, wie die äußere Kehlvene, die Pfortader, die ungepaarte (azygos), die Kopf- (cephalica), und Königsader (basilica), die größte Rosenader (saphena) beweisen, welche alle keine Arterie zur Begleitung haben. W.

35) Mit Ausnahme der Nabelgefäße, derer der männlichen und weiblichen Ruthe, und der Gallenblase, wo aber die Diameter dieser Venen, die den Arterien korrespondiren, auch ansehnlich weiter sind. Eben so verhält sich's auch an den Nebennieren, und den Nieren selbst. U. d. H.

§. 48. In den großen Venen findet man Klappen in nicht geringer Menge. Die innerste Haut der Vene erhebt sich verdoppelt in der Höle der Ader gleich einem Segel, dessen beide Enden (Zipfel) in der fortlaufenden Vene höher hinaufsteigen, und Hörnchen heißen können; da hingegen die stärkere Grundfläche, in welcher sie wie ein Stück vom Bogen eines Zirkels aus der Vene hervorgeht, den sogenannten Damm (agger) ausmacht. Diese
Häu-

häutigen Segel, machen mit der Wand der fortgehenden Vene, eine Höle, wovon die äussere Wand die Vene selbst, die innere, die Klappe ist, und welche sich mit ihrer Konvexität in den Venenkanal erhebt. Die Grundfläche des parabolischen Raums, oder die Oeffnung der klappigten Höle innerhalb der Vene, ist allemal gegen das Herz zu gerichtet. Man findet in allen Venen unter der Haut, die an den Gliedmassen, am Halse, am Gesicht, an der Zunge, an der männlichen Kuthe laufen 86), bei dem Ursprung der großen Zweige, zwei, drei, vier, ja, wie wohl nur selten, fünf solcher Klappen; in kleinern Zweigen sind sie einfach. Gar keine trifft man in den Venen der tiefliegenden Eingeweide an: folglich sind keine im Gehirn, der Lunge, dem Herzen, der Leber, und dem ganzen System der Pfortader, den Nieren 87), der Gebärmutter, keine in der Nabelvene, ausgenommen eine oder zwei Klappen an der Saamenvene; noch auch endlich in den kleinen Venen, die weniger als eine Linie im Durchmesser haben 88). Bei der ungepaarten Vene trifft man sie, aber selten 89). Sind sie auch in der Hohlvene bei der Oeffnung der Leber- und Nierenvenen? Ich habe an ihrer Statt einige Runzeln wahrgenommen. In kleinern Zweigen sind die einfachen Klappen lang, und spitziger parabolisch, meist um desto länger, je kleiner der Zweig ist. Diese widerstehen, wie es scheint, dem Rückgang des Bluts mit mehrerer Stärke, als die großen.

86) Man findet sie auch an den Venen der Mandeln, der Bauchdecken, des Klülers, an den Hüftvenen, am Ende der Kranzvene des Herzens. U. d. S.

87) Einmal habe ich sie doch in den Nieren-Blutadern auf der rechten Seite gefunden. W.

88) Bei manchen vierfüßigen Thieren habe ich, selbst im System der Pfortader, Klappen die Menge gefunden, so daß ich dadurch verhindert wurde, die Venen der Gedärme durch den Stamm

Stamm der Pfortader auszufüllen, wie es mir bei Menschen gelang. W.

89) Nicht eher, als bis die abgehenden Zweige dieser ungepaarten Vene die Muskeln berühren; denn da haben sie gemeiniglich meiner Ausfüllung Widerstand geleistet. W.

§. 49. Den Ursprung der zurückführenden Gefäße haben wir bei den Arterien gesehen (§. 39.) Sie entstehen in einem unmittelbaren Zusammenhange aus den kleinsten Arterien durch die Einfügung der Zweige, und durch die Zurückbeugung des gekrümmten Stamms 90). Andere sind eine Fortsetzung der Venen von kleinerer Art. Endlich verbindet sich das Ende des nachher zu beschreibenden absorbirenden Systems mit den Venen, zuweilen aber auch einzelne andere Hauptstämme solcher absorbirenden Gefäße mit benachbarten Venen.

90) Nicht nur die Beobachtungen, welche an Fischen mit dem Vergrößerungsglase angestellt worden, sondern auch der leichte Uebergang des Bluts aus den Arterien in die Venen, und die glücklich gerathenen Einspritzungen der letzten durch die ersten zeigen, daß bei weitem der größte Theil der Venen aus den Arterien, ohne irgend einem sich dazwischen befindenden Mittelkörper entstehe. W.

§. 50. Daß die Venen von kleinerer Art den rothen Venen ähnlich sind, beweisen dieselben Versuche, deren wir bei den Arterien erwähnten (§. 44.) So sind in der Blendung Venen; und die Bedeckung des Weißen im Auge hat nicht wenig Stämme; und ohne Zweifel giebt es von der Glasfeuchtigkeit zurückführende, im gesunden Menschen durchsichtige kleine Venen. 91).

91) Ich habe diese zahlreichen Venen der Linsenkapsel und des Glaskörpers, sowohl beim Einspritzen, als bei Entzündungen gesehen. W.

Drit

D r i t e r A b s c h n i t t.

Von dem Saugader system.

I.) Allgemeine Eigenschaften der Saugadern.

§. 51.

Saugadern⁹²⁾ sind durchsichtige, mit vielen Klappen versehene, von den verschiedenen Theilen verschiedene Säfte (doch im gesunden Zustand kein Blut,) führende, venensartig zusammenlaufende, und an bestimmten Stellen zu eigenen Drüsen veränderte, und sich mit zwei Hauptstämmen zwischen den Schlüsselbeinvenen und Halsvenen endigende, elastische, und reizbare Gefäße.

92) Eine neue Art von Gefäßen, welche man zum Unterschiede einsaugende (absorbentia), (oder auch ductus aquosi, ductus lymphae, vasa lymphatica oder serosa, valvulosa, diaphana, crystallina, lactea, chylosa, chylofera, venae minorum generum, venae aquosae, venae albae, nennen kann, kommt ohne Zweifel dem ganzen Körper zu. Ihre Kenntniß und sorgfältige Untersuchung wird über den ganzen Umfang der Arzneiwissenschaft großes Licht verbreiten. Es ist gar keinem Zweifel unterworfen, daß diese Gefäße von den blutführenden Adern verschieden sind, auch durch sie nicht angefüllt werden können; und wenn wir alles zusammen nehmen, was seit Jolyff's, Rudbeck's, Bartholin's, Nuck's, Salzman's, Monro's, Hunter's, Meckel's, Sogra's, Hewson's, bis zu Walter's, Cruickshank's, Sheldon's, Sommerring's, Mascagni's, Werner's, Fessler's, Haase's, Ludwig's, Seger's, (Schreger's) Zeiten für Versuche zur Bearbeitung dieses Systems angestellt worden, so erhält man in Rücksicht auf den Saft, welchen sie führen, eine doppelte Art Gefäße. Die einen sind die Milch- oder Speisefefäße, die aus den Gedärmen entspringen, und durchs Gefröße in den Speisefastbehälter gehen; die andern,

bern die Lymphatischen Gefäße, welche ihren Ursprung aus dem ganzen übrigen Körper und seinen Zellen nehmen, und mit denen jener Art an verschiedenen Orten vereinigt sind. W.

Die Eintheilung in Lymphadern (vasa lymphatica) und Milchadern, oder Milchgefäße (chylosa) scheint jedoch Sommeringen deswegen überflüssig zu seyn, weil sich 1) die Saugadern der Därme von andern durch gar nichts in ihrem Bau auszeichnen; 2) weil sie auch nicht den bloßen Nahrungssaft (chylum) führen, sondern ebenfalls die Feuchtigkeit, die in den Unterleib ausdünstet; 3) weil die Saugadern der Haut den Nahrungssaft ohne Zweifel eben so gut einsaugen würden, wenn man ihnen die Speisen, mit Magen- oder Darmesaft, Speichel, und Galle gehörig vermischt, warm anbieten könnte; 4) weil sie sich mit vielen andern nicht von den Därmen kommenden Saugadern vor dem Eintritt in dem Hauptstamm vereinigen; und 5) weil es in Ansehung der Einsaugung völlig einerlei ist, ob man Verschiedenes auf oder unter die Haut, oder in den Darmkanal bringt, wie wie bei ihren Verrichtungen sehen werden. U. d. H.

§. 52. Ihre Durchsichtigkeit und der klare Saft, den sie führen, macht, daß ihre ersten Anfänge dem Auge entgehen, und man durchs Messer nur ihre gröbern Stämme entdeckt. Man hat daher verschiedene Handgriffe, oder die Benützung guter Gelegenheiten, z. B. des Aufblasens, der Anfüllung mit Quecksilber oder einer andern gefärbten Masse, oder der Fütterung eines Thiers mit Milch, oder des mit Indigo gefärbten und mit Wasser verdünnten Stärkmehls, nöthig, um sie sichtbar zu machen, und leichter verfolgen zu können. Doch zeigen sie sich auch wohl ohne alle Kunst. Bisweilen nemlich frozen sie von einem klaren Blutwasser, oder gar von einer dicken undurchsichtigen Feuchtigkeit, oder, wenn der Theil zu faulen anfängt, von Luft. Am deutlichsten verrathen sie sich in wassersüchtigen ⁹³⁾ magern Personen, theils weil sie durch das Wasser, das sie umgiebt, von
andern

andern Theilen getrennt liegen, theils weil ihre Häute alsdann oft undurchsichtiger sind, theils weil sie selbst von ihrem Saft gefroren, oder stärker erscheinen.

93) Um sie in den wassersüchtigen Leichnamen, bei denen sie ihrer Größe wegen zuerst untersucht werden müssen, von den ebenfalls mit bloßem Wasser angefüllten kleinern Arterien und Venen zu unterscheiden, ist die äußerste Durchsichtigkeit mit dem gegliederten Ansehen das sicherste Unterscheidungszeichen. M.

§. 53. Die leeren feinen Saugadern unterscheiden sich von gleich dicken Nerven, theils durch die Durchsichtigkeit, theils durch die Abwesenheit der faserigten Struktur; von den Blutgefäßen theils durch die Durchsichtigkeit, theils durch den gegliederten Bau, theils durch das unregelmäßige Zusammenziehen, theils durch die Verzästelung in der Nähe ihrer Drüsen, theils an den Gliedmassen durch ein sehr langsames Dickerwerden. Sind sie hingegen mit Luft oder sonst etwas angefüllt, so unterscheiden sie sich leicht durch ihren gegliederten Klappenbau.

§. 54. Ihr wahrer Anfang, oder die erste Mündung ihres Ursprungs, ist bis jetzt nur an einigen Stellen dem Auge deutlich dargelegt worden, weil dieselbe mit einer Klappe versehen oder überhaupt fein ist. So kann man das Quecksilber, mit dem man die Saugadern der Haut, z. B. am Fuße, oder am Herzen angefüllt hat, durch gehöriges Rückwärtsdrücken endlich aus den Hautlöchern (Poren) treiben. Daß aber diese Löcher die Anfangsmündungen der Saugadern sind, läßt sich wohl nicht läugnen; auch hat man sogar diese Anfangsmündungen auf der einen oder andern kleinen Falte oder Botte der dünnen Därme gesehen, wenn die Saugadern nemlich mit Speisefast, der zu einer etwas festen Masse geronnen schien, gefüllt waren.

§. 55.

§. 55. Durch Gründe aber läßt sich unwidersprechlich darthun, 1) daß sie von den Oberflächen der Theile, und 2) auch aus den Zellchen derselben entstehen.

§. 56. Daß sie 1) von allen auswendigen und innwendigen Oberflächen der Theile entstehen, beweisen a) alle Einsaugungen, die durch die Haut geschehen, als des Wassers im Bade, des eingeriebenen Quecksilbers, oder Terpentins, der aufgelegten spanischen Fliegen, u. s. w. welche eine vorübergehende Geschwulst in den Drüsen dieser Saugadern hervorzubringen pflegen; b) die Einsaugung der Milch aus dem Darmkanal, die man durch sie in lebendigen Thieren unter seinen Augen geschehen sieht; c) die Einsaugung und Verschwindung der in die Brusthöhle oder Bauchhöhle gespritzten wässerigten Feuchtigkeiten, die man in diesen Saugadern wieder antrifft; d) die Betrachtung, daß die Feuchtigkeiten, die beständig in den geschlossenen Hölen der Brust, des Herzbeutels, des Unterleibs, der Hodenhaut ausdünsten, sich zu einer Wassersucht vermehren müßten, wenn sie nicht beständig wieder aufgenommen würden. Daß es aber diese Saugadern thun, beweisen die Fälle, wo Blut oder Eiter in diese Hölen gerathen war, und man die Saugadern mit dieser fremden Feuchtigkeit angefüllt fand; e) selbst noch nach dem Tode lassen sich diese Saugadern bisweilen leicht füllen, z. B. wenn man Quecksilber oder andere Flüssigkeiten in die Harnleiter, oder den Gallengang der Leber, oder Milchgang der Brust, oder in die Milchdrüsen, oder die Luftröhre bringt: unter andern füllt Luft in den Saamenleiter (ductus deferens) selbst eines Kindes geblasen, nicht nur die Saamenbläschen und die Saugadern des Beckens, sondern geht bis an den Saugaderstamm über. Auch scheinen sie, wenn man nach den Einspritzungen urtheilen darf, selbst von der innern Oberfläche der Arterien und Venen zu entspringen⁹⁴; f) endlich beweisen

Beweisen dieß auch die schon angeführten Versuche mit dem bis zum Austreiben fortgesetzten Zurückdrücken des in die Saugadern gebrachten Quecksilbers. (§. 54.)

94) Meckel bestätigt dieß mit folgenden Worten: „Ich sehe den Ursprung aus den Hölen der Puls- und Blutadern hinzu, nachdem ich bei Einsprizung dieser Gefäße mit einer sehr gefärbten Abkochung von Krapp, und einer verdünnten Dinte offenbar die rosenrothe und bläulichte Feuchtigkeit in den lymphatischen Gefäßen gesehen, und bei genauer Nachforschung auch selbst die Gefäße an verschiedenen Stellen des Schlagadersstamms bemerkt habe, die in den Stamm der lymphatischen Gefäße übergiengen.“ N. d. H.

§. 67. Daß sie aber auch 2) aus den Zellchen, oder aus den Zwischenräumen der Theile entstehen, beweisen die Erscheinungen im lebendigen und toden Körper: nemlich a) wenn sich irgendwo im Körper eine Eiterung findet, so füllen sich gewöhnlich die Saugadern, die von dieser Stelle kommen, so sehr an, daß man sie durchs Gefühl als knotige Schnüre, und bisweilen selbst auch durchs Gesicht als rothe Streifen, oder als erhabene Leisten unterscheidet. Daß sie es aber sind, erkennt man sehr leicht an der ihnen ganz auszeichnend eigenen Lage, und der Art sich zu verflechten; und wenn sie auch dem Gefühl und Gesicht unterwegs entgehen, so verrathen sie sich doch leicht durch die Geschwulst ihrer Drüsen. b) Wenn durch einen Stich oder ein Schnittchen Pockengift in die Haut, folglich in ein Zellchen gebracht, und in dazu fähigen Körpern eingesogen wird, so verräth es sich nach einigen Tagen durch Geschwulst derjenigen Drüsen, durch die es wandert, um in die Blutmasse zu gerathen. c) Die Luft, die ins Zellgewebe der Haut getrieben wird, und bald durch Einsaugung verschwindet. d) Die Einsprizungen nach dem Tode. Sticht man ein mit Quecksilber gefülltes Rohr unter die Haut, oder

ober in den Hoden, so füllen sich die von diesen Stellen kommenden Saugadern, oder es berstet ein Saamengefaß im Hoden bei Anfüllung des Saanengangs mit Quecksilber, oder wird durch die Einspritzung mit dünnem Wachs-Öel, oder gefärbtem Leim eine Arterie zerrissen, und die Materie ins Zellchen getrieben, so füllen sich zuweilen von dieser Stelle an die Saugadern 95. e) Die Anfüllungen der Saugadern, wenn man ein mit Quecksilber gefülltes Rohr in eine ihrer Drüsen schiebt. Allein, noch hat man nie gefunden, daß sie sich unmittelbar durch Arterien ohne dazwischen erfolgende Austragung (Extravasat) füllen lassen 96).

95) Dieß lehrt mich auch ein sehr merkwürdiges zufällig gerathenes Stück; indem ich nemlich die Saugadern durch einen Zweig an der großen Zehe mit Quecksilber füllte, und ein Vesicel unter der Haut auf der Mitte des Schienbeins plaste, folglich das Quecksilber in die Haunellen gerieth, füllten sich die allerfeinsten Saugadern der Haut dieser Stelle so vollkommen an, daß man mit bloßen Augen fast kein Zwischenräumchen zwischen den Fäden dieses schönen Netzes wahrnimmt. Dasselbe widerfuhr Cruikshank und Haase. S. 119. Tab. III. Fig. III.

96) Mascagni nimmt drei Arten der Anfüllung der Saugadern durch Arterien an: 1) wenn die Feuchtigkeit durch seine unorganische Poren dringt: 2) wenn die Arterie reißt; 3) wenn sie durch ihre natürliche Mündungen, mit denen sie von der innern Seite der Haut der Arterien entspringen, sich füllen. S. 119. Tab. III. Fig. III.

§. 58. Alle Saugadern führen venenartig ihren Saft zum Herzen. Dieß beweisen:

1) Die Einrichtung ihrer Klappen, die sehr leicht jeder Flüssigkeit den Gang nach dem Herzen hin erlaubt, sich der Rückkehr derselben aber meistens so stark widersezt, daß sie oft eher berstet, als selbige gestattet. (Die gewaltsamen Versuche nach dem Tode an den Saugadern

E

ader

adern der Leber, des Herzens, oder selbst der Haut der Gliedmassen, wodurch sich, wie schon gesagt worden, Quecksilber rückwärts vom Stamm in die Aestchen pressen läßt, machen hier keinen Einwurf, weil durch solche die Klappen völlig zernichtet werden. Auch der Schluß von Schildkröten und andern Thieren, bei denen die Einspritzung der Saugadern vom Stamm gegen die Aeste ganz leicht erfolgt, auf den Menschen, kann nicht Statt finden, da auch hier die Klappen vorher zernichtet werden, ehe sie nachgeben. Auch die Galle, wo sich die Saugadern der Därme vom Stamm her rückwärts aufblasen ließen, sind kein Einwurf: a) weil sie zu selten sind; b) weil es die Frage ist, ob das auch im Leben der Fall war, und ob nicht Fäulniß die Sache verändert hatte. Man kann ein fein zugespitztes, mit Quecksilber gefülltes, drei und dreißig Zoll hohes Rohr in eine Saugader rückwärts bringen, ohne daß sich die Klappe überwinden läßt *).

2) Die Unterbindung. Unterbindet man eine Saugader, so schwillt sie beim Anfüllen, oder wenn sie gefüllt ist, durch ein sanftes Streichen von dem Theil her, von dem sie kommt, bis zur unterbundenen Stelle an, entschwilt aber über dem Bande nach dem Herzen hin.

3) Ihre Endigung. Die beiden Hauptstämme, nemlich der linke oder hintere, und der rechte oder vordere, in welche zuletzt alle Saugadern zusammen laufen, ergießen sich auf beiden Seiten in den Winkel zwischen der Halsvene

*) Man vergleiche jedoch Carl Darwin's Abhandlung über das einsaugende System (wieder abgedruckt in Er. Darwin's Zoonomie, übersetzt von Brandis, in Theils 2te Abtheilung S. 30 fgg.) wo bewiesen wird, daß sich die Klappen der Lymphvenen, besonders in manchen Krankheiten, der rückgängigen Bewegung der Säfte nicht widersetzen können. Hb.

vene und Schlüsselbeinvene, mitziner so ansehnlichen Bindung, deren Klappen so deutlich sind, daß gar kein Zweifel übrig bleibt, daß hier der Saft des ganzen Saugadersystems leicht einströmt, und sich dem ins Herz zurückkehrenden Blute beimischt, aber nicht zurückströmen kann.

§. 59. Man findet Saugadern von allen Theilen kommen, nur von dem Auge dem Theil des Mutterkuchens, der dem Kinde gehört, und dem Rückenmark 97) nicht, wo man sie, im Menschen wenigstens, noch nicht deutlich gezeigt hat. Daß sie indessen auch selbst im Innern des Auges Saugadern befinden, erhellet unter andern aus der Erfahrung, daß die niedergedrückte Linse endlich ganz verschwindet. Auch finden sich dergleichen vielleicht in dem Theil des Mutterkuchens, der dem Kinde gehört, ob sie gleich noch nicht, wie alle übrigen dargelegt worden sind 98).

97) Mascagni will Saugadern im Auge gefunden, und sie bis zu den Drüsen verfolgt haben. Auch glaubte er in der äussern Haut des Mutterkuchens einige den Saugadern ähnliche Gefäße gesehen zu haben, die er aber nicht anfüllen konnte. S.

98) Man vergleiche dagegen Schregers angef. Epistolam de functione placentae utr. 1799, in welcher nicht nur die Gegenwart von Saugadern in dem dem Kinde zugehörigen Theil des M. Kuchens dargehät, sondern auch die Verbindung des Kindes mit der Mutter und die Ernährung des erstern zunächst durch die Berrichtung dieser Saugadern erklärt wird. Hf.

§. 60. Saugadern kommen von der Haut über den ganzen Körper, von den Muskeln, von den Sehnen, und selbst von den Knochen 99), von den Brüsten, oder Milchdrüsen, von der Zunge, von allen Eingeweiden, von dem Hirn, der Schilddrüse, der Thymus, der Lunge, dem Herzen, der Leber, der Gallenblase, der Milz, der Magendrüse, dem ganzen Darmkanal, den Nieren,

den Nebennieren, den Hanleitern, der Urinblase, den Saamenbläschen, den Hodn, dem Uterus, der Scheide; ferner von den Häuten, die geschlossene Hölen auskleiden, dem Brustfell, Herzbeutel, Bauchfell, oder von andern Membranen; dem Gefröße, Netze; so auch von dem Theile des Mutterkuchens, der der Mutter gehört.

99) Aus den Körpern der Rückenwirbel, Cruikshank. Von Brustbeine und den Ribben, eb selbst. S.

§. 61. Den Verlauf, die Verbindung, und Endigung der Saugadern dieser einzelnen Theile, wird die Anatomie ausführlich beschreiben. Nur muß bemerkt werden, daß sie so, wie die Venen, ungleich variiren. Mehrentheils verhalten sie sich selbst mit ihren Hauptstämmen auf der rechten Seite anders, als auf der linken. Ja, die Saugadern der rechten Gliedmaße zeigen sich vom Anfang bis zum Ende im Verlauf merklich von denen der linken verschieden.

§. 62. Wo sie sich an Membranen zeigen, laufen sie unter denselben, oder zwischen dem Theil und der ihn bedeckenden Membran; so zwischen dem Brustfell und dem Zwerchmuskel; so zwischen den Blättern des Gefröses; so auch bei Eingeweiden, z. B. auf der Lunge, dem Herzen, der Leber, der Milz, und der Därmen laufen die Stämme wenigstens unter der Bekleidung von Brustfell, Herzbeutel, oder Bauchfell, das sich daher von ihnen, ohne Verletzung der Stämme, ablösen läßt, falls auch ein großer Theil dieser Häute selbst aus Saugadern besteht¹⁰⁰⁾.

100) Mascagni geht wohl zu weit, wenn er behauptet, Brustfell und Bauchfell beständen bloß aus Saugadern, und hätten keine Blutgefäße, welches letztere vorzüglich leicht durch Präparate zu widerlegen ist.

§. 63. Gewöhnlich sind die tiefer liegenden Saugadern merklich stärker, als die flachern mehr unter
der

der Oberfläche laufenden; auch halten sie mehr die Richtung der Blutgefäße.

§. 64. Ueberall bilden die Aeste und Stämme der Saugadern Geflechte oder Netze untereinander. Im Ganzen werden sie im Fortgang weiter, wiewohl man nicht selten hin und wieder ein Stämmchen antrifft, das im Fortgang in kleinere Zweige zerspringt, oder mit einem kleinern in Verbindung übergeht, oder wohl selbst feiner wird; daher sind die flachliegenden Saugaderstämme am Unterschenkel fein, über dem Knie stärker, in den Weichen noch stärker, im Becken und in den Lenden noch dicker, bis sie endlich in den Hauptstamm übergehen. Indessen zeigt sich unterwegs hin und wieder ein Ast oder Stamm, der sehr viel feiner ist als der Stamm, der zwischen der großen und der zweiten Zehe liegt. So findet man nicht selten schon in den Weichen einen Stamm, der die Dicke, die der Hauptstamm in seiner Mitte hat, übertrifft. Dennoch aber läßt sich allemal der Hauptstamm von einem solchen Gefäße durch die ihm eigene Dicke seiner Haut leicht unterscheiden.

§. 65. Ganz gewöhnlich sind die Saugadern der Därme, ehe sie ins Gefrös gelangen, zwischen zwei oder drei Klappen sehr viel dicker, als im Gefröse. Die Saugadern der Brüste säugender Personen sind sehr dick, und betragen hin und wieder mehr als eine Linie im Durchmesser. Ferner sind die Saugaderstämme der Hoden, ehe sie in den Unterleib treten, ohne einen langen Weg gemacht zu haben, schon dicker, als z. B. irgend ein Stamm der untern Gliedmasse. Im Durchschnitt sind die Saugadern der untern Gliedmassen stärker, dicker, als die der obern, die Saugadern des Kopfs am feinsten. Die Saugadern sind in großen Leuten oder Riesen im Verhältniß der Größe größer als in Zwergen¹⁰¹⁾; in jungen

gen

gen Leuten voller, als in alten; in phlegmatischen am engsten, in melancholischen am weitesten.

101) Dieß fand ich durch eigene Untersuchungen. Doch sind die Saugadern darum nicht auch in größern Thieren größer, als in kleineren; z. B. der Elephant hat sehr feine Saugadern. S.

§. 66. Nirgends hat man außer an den angegebenen Stellen nemlich im Winkel zwischen der Halsvene und Schlüsselbeinvene, sowohl auf der rechten, als linken Seite) die Hauptstämme der Saugadern mit Zuverlässigkeit sich endigen gesehen, ohngeachtet hier bisweilen Abweichungen vorkommen, daß sie sich nemlich bisweilen mit einem doppelten Gefäß auf einer oder der andern Seite, oder bald etwas höher, bald tiefer endigen. ¹⁰²⁾

102) Die Schriftsteller, welche behaupten, daß sich Saugadern auch in andere Venen endigten, hat Ludwig angeführt. Noch hat aber niemand ein sich in eine Vene endigendes Gefäß rein präparirt dargestellt. Das Aufblasen einer Vene, oder selbst das Anfüllen mit Quecksilber oder Wachsmasse derselben durch eine entfernt liegende Saugader, ist kein Beweis. Man muß die Saugader rein darlegen, und den Uebergang oder die Einfügung (Insertio) in die Vene zeigen, damit aller Verdacht, daß sich diese Masse durch ein offenes zerschnittenes Venenästchen hineingeschlichen habe, wegfallt. S.

§. 67. Indem sie sich auf diese Art mit Vorbeigehung der aufsteigenden Hohlvene endigen, wird die ohnehin ansehnliche Menge der in der Hohlvene gegen ihre eigene Schwere sich bewegenden oder aufsteigenden Säfte nicht vergrößert. Da es Venen sind, in die sich die Saugadern ergießen, so ist der Widerstand des Bluts geringer, als wenn es Arterien wären. Auch ist der Widerstand des Bluts gegen irgend eine in die Vene strömende Flüssigkeit desto geringer, je näher sie dem Herzen liegt.

§. 68.

§. 68. Indem dieß näher am Herzen geschieht, so wird gleich der eingesogene Saft desto inniger mit dem Blute vermischt; doch durfte dieß auch nicht zu nahe seyn, damit das Blut, das aus den Venenseiten bei ihrer Zusammensetzung zurückströmt, nicht zu großen Widerstand leistete.

§. 69. Da sich der Hauptstamm, der mehr als drei Viertel des ganzen Saugadersystems aufnimmt, auf der linken Seite ergießt, so leert er sich in der gegen das Herz bequemsten Richtung aus, und erleidet bei dem Zurückströmen des Bluts aus den Hohlvenenseiten weniger Widerstand, weil diese beiden Venen schief, nicht wie die linken gerade gegen das Herz liegen. Da er sich im Winkel zwischen der Halstrene und der Schlüsselbeinvene, deren Blutströme gegen einander stoßen, ergießt, so wird er gleichsam von beiden Strömen besser in der Diagonal- oder der nemlichen Richtung, welche die Vereinigung beider Stämme nimmt, mit fortgerissen. Da er sich gewöhnlich vor seiner Endigung krümmt und absteigt, und den Winkel, in den er sich doch einfügt, erst vorbei läuft, so wird er dadurch nicht nur zur Aufnahme seiner letztern von Kopf und Arm kommenden Wurzeln bequemer, sondern sein Saft schießt durch seine Schwere leichter ein, und hindert den Rückfluß. Selten geht er daher gerade in den Winkel, ohne einen Bogen vorher zu bilden. Und da er sich vorher erweitert, so ist der Einfluß desto nachdrücklicher.

§. 70. Nimmt man an irgend einer Stelle die Mündungen aller Saugadern zu einem Stamm zusammen, und vergleicht ihn mit den gleichfalls in einen Stamm zusammen genommenen Arterien desselben Theils, so erscheint das Saugadersystem wenigstens noch einmal so weit, als das System der Arterien ^{103).}

103) Cruikshank glaubt, die Leber und die Lunge hätten vorzüglich viele Saugadern: allein ich finde in keiner Rücksicht weniger auf der Milz, oder einem andern Eingeweide, oder selbst der Haut: denn daß es an jenen Eingeweiden bequemer ist, sie anzufüllen, darf uns zu keinem Trugschluß verleiten. S.

§. 71. Saugadern bestehen aus zwei dünnen, aber sehr dichten, elastischen Häuten, deren äussere sich da, wo sie am Hauptstamm am allerdicksten ist, deutlich von der innern absondern läßt. Auswendig ist diese Haut von dem Zellgewebe, das sie mit den benachbarten Theilen zusammen heftet, etwas rauh: nach innen zu scheint sie, wenn der Stamm nur etwas dick ist, faserigt; auch legt sich Fett um sie; und sie ist mit Blutgefäßen, Arterien, und Venen sehr deutlich versehen. Die innere Haut ist sehr glatt, und in sehr dünne Verdoppelungen oder Klappen fortgesetzt. Die Schnellkraft dieser Häute zeigt sich vorzüglich bei dem Einsprizen, wo sie mit Nachdruck die eingebrachte Masse heraustreibt. Nerven hat man aber weder für ihre größten Stämme, noch selbst für ihre Drüsen entdeckt, ohngeachtet sie freilich, falls sie vorhanden wären, durchs Auge, der Feinheit wegen, nicht leicht erreichbar wären.

§. 72. Einige finden sogar Saugadern auf Saugadern, wenigstens auf den Hauptstämmen derselben (so wie Arterien der Arterien, und Venen der Venen), nicht unwahrscheinlich.

§. 73. In dem Hauptstamm der Saugadern des Menschen, und noch deutlicher einiger sehr großen Thiere, z. B. eines Pferdes, bemerkt man selbst etwas muskelfaserartiges, doch sieht man dieß auch an andern großen Saugaderstämmen, z. B. in den Lenden.

§. 74.

§. 74. Die Klappen sind mondförmig, oder parabolisch, meist doppelt, so daß jede gewöhnlich mehr, als die Hälfte der Mündung schließt. An einigen Saugadern, z. B. des Hodens, liegen sie fast in gleichen Entfernungen von einander; an andern aber nicht, sondern bald näher, bald weiter von einander.

§. 75. Der Hauptstamm hat nach Verhältniß seiner Länge und Dicke, die wenigsten Klappen, doch sieht man bisweilen auch andere Saugadern mehrere Zoll lang ohne eine Klappe fortgehen. Bisweilen hat ein Stämmchen mehrere Klappen, als seine Aeste; bisweilen umgekehrt die Aeste mehrere, als ihre Stämmchen; bisweilen sind sie, wo ein Gefäß eintritt, einfach; in großen Stämmen bisweilen nur ringsförmig, so, daß sie den Rückfluß des Safts aufhalten, aber nicht ganz sperren. Der rechte und linke Hauptstamm endigt sich gewöhnlich mit einer doppelten Klappe, und hindert an dieser Stelle den Rückfluß hinlänglich. Daß bisweilen, gewiß nicht allemal, das Quecksilber nach dem Tode aus der Vene in ihn zurückströmt, ist kein Einwurf. Folglich nützen ihm diese Klappen im Leben ohne Zweifel beim Husten und andern Anstrengungen des Körpers, bei denen das Blut heftig zurückgeworfen wird, und ohne sie in den Saugaderstamm einströmen würde. Daß die Klappen, wie die Klappen der Arterien und Venen, eine Verdoppelung der innern Haut sind, lehrt das Messer augenscheinlich, wenigstens bei den größern Stämmen.

2) Saugaderdrüsen.

§. 76. Die Drüsen (*glandulae conglobatae*), welche den Fortgang der Saugadern unterbrechen, sind härtliche, meist eysförmige, platte Körper, welche, auffer Blutgefäßen, hauptsächlich aus Saugadern zusammen gesetzt sind.

Sie

Sie gehören zu den Saugadern, wie die Nervenknoten zu den Nerven ¹⁰⁴⁾.

104) Bei Amphibien, Fischen, hat man diese Drüsen noch nicht gefunden; nur wenige bei Vögeln. S.

§. 77. Sie finden sich ausser den Weichen an den untern Gliedmassen nur an den tiefliegenden Saugadern hinten zwischen den Knochen des Unterschenkels in der Kniekehle; ferner seitwärts und hinterwärts im Becken; an der Grundfläche des Hirnschädels; und im Kanal der Carotis; am Hinterhaupte; am Wangenbogen; am Halse; unter dem Schlüsselbeine in der Achselhöhle; am Unterleibe unterm Nabel, und den unteren Theilen des Brustmuskels; an der Luftröhre; in der vordern und hintern Brustscheidewandhöhle; zwischen den Rippen; im Gefröße; Nese; am Magen; Pankreas; an den obern Gliedmassen am Ellbogengelenk; und an der Oberarmarterie. Sie liegen folglich in den Hauptbeugungen der Gelenke. Am Rücken, an der Hand, am Vorderarm, in der Hirnhöhle ¹⁰⁵⁾ und am Füßen hat man bisher noch keine solche Drüsen gefunden.

105) Die Körperchen in der Hirnhaut zur Seite des Sichelfortsatzes sind doch nicht deutlich Drüsen. S.

§. 78. Sind ihrer weniger vorhanden, so sind sie gewöhnlich größer; sind ihrer mehrere, so sind sie dafür kleiner. Ihr Durchmesser variirt von einer Linie bis über einen Zoll. Bei jungen Personen scheinen sie größer; bei alten kleiner. Die größten finden sich im Gefröße, kleinere im Arm, noch kleinere im Kopfe, die kleinsten im Nese.

§. 79. Ihre Gestalt ist gewöhnlich eysförmig, oder rundlicht, aber platt, bisweilen lappigt, oder traubenförmig, bisweilen dreieckigt mit runden Winkeln; kugelförmig sind nur die kleinen.

§. 80.

§. 80. Nach dem Gefühl zu urtheilen, sind sie härter, als irgend ein Eingeweide; selbst härter als eine Speicheldrüse; viel härter als ein Muskel, oder die Haut; doch weicher als ein Knorpel.

§. 81. Gewöhnlich haben sie ein röthlich fleischfarbened Ansehen. Bei Kindern und jungen Leuten sind sie weit dunkler, als bei erwachsenen und alten Leuten. Doch ist die Farbe auch nach den Stellen verschieden, an der Leber sind sie gelblich, an der Milz dunkler, am Halse eines Regers bisweilen tintenschwarz¹⁰⁶⁾, an der Luftröhre erwachsener Personen gewöhnlich schwarzblau, oder von der Farbe der Lunge.¹⁰⁷⁾ Unter der Haut sind sie gewöhnlich dunkler, als in der Brust oder im Bauche. Sind die Gefäßdrüfen gerade mit Speisefast angefüllt, so sehen sie weiß wie Milch aus.

106) In den Weichen und andern Theilen fand ich sie gar nicht verschieden, allein am Halse zeigte mir Herr Michaelis einige von dieser Farbe, die ich aufhebe. S.

107) Cruikshank scheint diese Farbe für Kränklichkeit zu halten. S.

§. 82. Sie sind von keiner eigenen, von ihnen abzugsenden Haut überzogen, sondern ringsum durch Zellstoff an die benachbarten Theile locker angeheftet, so daß sie sich leicht verschieben lassen.

§. 83. Sie erhalten ansehnliche Arterien, die sich nach ihrer Größe richten. Eine größere Drüse erhält eine größere, oder eine doppelte, oder dreifache, ja noch mehrfache Arterie; eine kleinere, eine feinere. Ueberhaupt aber bekommt eine Drüse von mittlerer Größe mehrere Arterien, so daß sie ausgespritzt durchaus roth wird.

§. 84.

§. 84. Auch die Venen sind der Größe der Drüsen angemessen; auch hier weiter als die Arterien, und ohne Klappen, und lassen sich durch die Arterie füllen.

§. 85. Nerven sieht man zwar zu ihnen, und durch sie gehen: ob sie aber mit einigen Fädchen in ihnen wirklich bleiben, oder bloß durch sie hingehen, ist schwer zu entscheiden ¹⁰³. Höchstwahrscheinlich haben die Arterien der Drüsen ihre Nerven, die aber wohl zum Darlegen im Menschen zu fein sind. Ihre Geschwulst, Entzündung, und Eiterung, wie man vorzüglich bei Stropheln sieht, schmerzt nicht; auffer wenn sie sehr schleunig erfolgt, wo es aber nicht leicht zu entscheiden ist, ob die Drüse selbst schmerzt, oder der benachbarte ihr gar nicht angehörige Nerve, den sie durch ihre Geschwulst drückt, und der bei langsamer Anschwellung aus seiner Lage geschoben, oder aber wegen des Drucks unempfindlich wird. Die meisten Drüsen nemlich liegen in der Nachbarschaft von großen Nervenstämmen; so in den Weichen, in der Achsel, am Halse, an der Lunge, und im Becken.

103) Zwei große Zergliederer widersprechen sich hierüber. Brisberg behauptet sie, Walter läugnet sie. (De nerv. abd. et thoracis, in der Vorrede.) Auch bei der genauesten Bearbeitung habe ich sie, wenigstens nicht mit Ueberzeugung, in den Drüsen bleiben gesehen. S.

§. 86. Der innere Bau der Drüsen verhält sich auf folgende Art: Saugadern, die sich zu einer Drüse verändern, theilen sich schon eine Strecke lang zuvor in mehrere kleinere Stämmchen, (einführende, vasa inferentia) die, wenn sie im Begriff sind, in die Drüse selbst zu gehen, sich schleunig in kleinere Aeste und Zweige stralenförmig so zertheilen, daß die Drüsen auswendig meist mit einem feinen Netze derselben überzogen wird. Darauf sieht man, daß sich gegen das andere Ende der Drüse,
doch

doch nicht immer gleich deutlich, Zweige zu Nesten und Stämmchen sammeln, und aus der Drüse gewöhnlich als ein dickeres ausführendes Gefäß (effluens) treten. An einigen Stellen, z. B. in der hintern Brustscheide- wandhöhle, und im Becken läßt sich durch die Anfüllung und das Messer unwiderleglich darlegen, daß ein solches Klümpchen, welches vorher eine vollkommene Drüse schien, ausser den Arterien und Venen, ein bloßes Netz von verschlungenen, oder verwickelten Saugadern ist, die sich wiederholt in feinere Nester theilen, und aus feinem Nestchen wieder zu größern Nestchen vereinigen; die folglich die größte Ähnlichkeit mit dem sogenannten Wundernetz (rete mirabile), der Hirnarterie, und Augenarterie in wiederkauenden Thieren haben.

§. 87. An andern Drüsen läßt sich eben so deutlich zeigen, daß sie theils aus einem verschlungenen Netze der Saugadern, theils aus kleinen Zellchen bestehen. Unwiderleglich deutlich sieht man dieß an einigen Drüsen in den Weichen, wenn man sie nur durch ein Gefäß so lange angefüllt, bis an der andern Seite das Quecksilber austritt, wo alsdann das Netz, welches sonst die Drüse bedeckt, die Untersuchung nicht erschwert.

§. 88. Noch andere Drüsen scheinen eben so offenbar größtentheils, wo nicht fast ganz, aus kleinen Zellchen zu bestehen, in welche sich die Saugadern ohne ein vorgängiges sehr verschlungenes Netz zu bilden, begeben. Bei einigen Thieren, z. B. beim Esel sind die Hölen sehr groß und deutlich, folglich dieser gewissermassen einfachere Bau ganz unläugbar. Dieser dreifache Bau der Drüsen läßt sich nach den Einspritzungen ohne Austrocknung deutlich zeigen ¹⁰⁹. Ob aber jedes eintretende Gefäß seine besonderen Zellen habe, die mit
benen

denen eines andern nicht in Verbindung stehen, ist schwer zu entscheiden.

109) Man sagt, daß sich hierdurch die verschiedenen Meinungen leicht zusammen reimen lassen. Albin, Ludwig, Hahn, Hewson, Wisberg, Mouro, Meckel, und Walter halten die Drüsen bloß für verschlungene Gefäße; Malpighi, Brunner, Nuck, Pascoli, Wylus, Hunter, Cruikshank u. s. f. für zellig. Alle Drüsen nemlich sind, wie gesagt, nicht gleich beschaffen, sondern 1) einige bestehen aus bloßen Gefäßen, 2) andere fast nur aus bloßen Zellen, 3) die meisten aber theils aus Gefäßen, theils aus Zellen. Was Mascagni von den Drüsen sagt, kommt mit dieser Erklärung am meisten überein. S.

§. 89. Der Saft der meisten Saugadern, besonders der, der von den entferntesten Theilen, z. B. den Füßen kommt, durchwandert mehrere Drüsen, ehe er in den Hauptstamm gelangt, so daß, was kurz zuvor in Rücksicht der vorhergehenden Drüse ein ausführendes Gefäß war, in Rücksicht der folgenden Drüse ein einführendes wird ¹¹⁰⁾. Bisweilen fünf bis sechsmal. Gemeiniglich, doch nicht immer, sind die einführenden Saugadern dünner und weit zahlreicher, als die ausführenden oft sehr viel dickern.

110) Die Alten nannten die Saugadern, die zwischen dem Darm und der ersten Gefäßdrüse liegen, *vasa chylosa primi ordinis*; die zwischen der ersten und zweiten Gefäßdrüse, *secundi ordinis*; die zwischen der zweiten und dritten, *terti ordinis*. Allein da manche Gefäße der Därme nur eine Drüse durchwandern, und überhaupt hier keine feste Ordnung erscheint, so hat man diese Abtheilung verlassen, besonders da das ausführende Gefäß eigentlich ein neues ist, von dem man oft nicht sagen kann, daß es bloß eine Fortsetzung dieses oder jenes einzelnen einführenden Gefäßes sey. S.

§. 90. In manche einzelne Drüse, z. B. in den Weichen, sieht man über zwanzig Stämme sich begeben, und
nur

nur einen oder andern Stamm herauskommen. Einige Saugadern, z. B. die an den dicken Därmen, haben kaum einen Zoll, die im Becken oft keine Linie bis zur nächsten Drüse; die an den Gliedmassen, vorzüglich die flachen der untern Gliedmassen, hingegen, wandern mehrere Fuß lang fort, ehe sie eine Drüse erreichen. Bei weitem die meisten Saugadern gehen durch eine Drüse, ehe sie in den Hauptstamm gelangen. Doch hat man den Hauptstamm durch Saugadern gefüllt, die vom Rücken kommen, und unterwegs durch keine Drüse giengen. Auch gehen oft Saugadern ganz dicht an einer und der andern Drüse vorbei, ohne sich in sie zu senken.

§. 91. Der Nutzen der Saugaderdrüsen ist nicht ganz klar. Daß sie den Lauf des eingesogenen Safts aufhalten, ist gewiß; die Gefäßchen mögen sich blos zertheilen, oder in Zellen ergießen, so wird in beiden Fällen die Reibung einen Aufenthalt machen. Ferner dienen sie zur innigen Mischung dieses Safts, den sie führen, welcher, da er von so mannigfaltigen Theilen kommt, sehr verschieden ist. Vielleicht wird ihm auch etwas durch die Arterien, die sie so häufig erhalten, beigemischt ¹¹¹⁾.

111) Der Nutzen dieser Drüsen, so wenig ganz klar es uns vor Augen liegt, besteht unter andern darinn, daß die durch die absorbirenden Gefäße aufgenommenen fremden Säfte aller Arten durch die Beimischung eines inquilinen Saftes in die thierische Natur umgewandelt, und ihr mehr analog gemacht werden, damit das Herz durch eine dem Blut beigemischte fremde Feuchtigkeit nicht widernatürlich gereizt und daher fieberhaft bewegt werde; sonst hätten wir ein beständiges Fieber. Es giebt aber dennoch einige reizende Dinge, welche von den Drüsenfeuchtigkeiten nicht genug animalisirt werden können, weil die Lymphe in den Drüsen nicht hinlänglich ist, die Schärfe zu mildern, und daher den Reiz zu verhindern; dieses wird uns so gewisser geschehen, wenn die Schnellkraft, welche diesen

ger

gesamnten Gefäßsystem ohnfreitig in hohem Grade zukommt, (S. 71.) abgespannt seyn wird. A. d. H.

Man kann den Nutzen der lymphat. Drüsen wohl mit einem Worte dahin bestimmen, daß sie die nächsten Werkzeuge der eigentlichen Animalisation (vergl. Halle's Schrift) der zur Ernährung fähigen Säfte zc. und der Blandifikation und — unter gewissen Umständen — Unschädlichmachung der dazu untauglichen sind. Hß.

3.) Verrichtung der Saugadern.

§. 92. Sie saugen als lebendige Kanäle ein, so daß man ihre Anfänge mit den Saugrüßelchen kleiner Thiere verglich *). Sie wirken selbst noch eine Zeitlang nach dem Tode, wie man am geschlachteten Vieh, das man kurz vor dem Tode mit Milch fütterte, sehen kann. An einigen Stellen saugen sie vielleicht als Haarröhrchen ein, wenigstens bemerkt man, daß sie sich bisweilen lange nach dem Tode noch willig anfüllen ¹¹²⁾.

112) Bei Thieren ist gewiß. So bemerkte ich ganz deutlich bei dem Auswaschen der Därme eines schon ein paar Tage toben Seehundes, daß sich die Saugadern sehr leicht mit der in den Därmen enthaltenen verdünnten schwärzlichten Masse füllten. Allein darum läßt sich noch nicht davon auf unsern Körper schließen, bis der Versuch auch an einem menschlichen Leichnam gelingt. S.

§. 93. Ist die Flüssigkeit einmal eingetreten, so zieht sich die Saugader durch die Reizung ihrer innern Hölle dem

*) Ueber Er. Darwin's thierische Appetite der Saugadern und Milchgefäße, so auch die Appetite der Drüsen, vergleiche man dessen Zoonomie, von Brandis übers., 1. Theils 1. Abtheil. S. 596., und 2te Abtheil. S. 373. fgg. Man s. auch Ontyd, prael. Brugmans, de causa ablorption, per vasa lymph. 1795. Hß.

zusammen, und schafft die Flüssigkeit weiter, die wegen der Klappen nicht mehr zurück kann. Merkwürdig ist es auch, daß die abgefressenen Enden der Saugadern oft eben so gut, ja manchmal fast noch rascher, als die unberletzten, einsaugen.

§. 94. So wie dieses System sehr ansehnlich ist, so ist es auch das einzige, durch welches die Einsaugung geschieht.

§. 95. Indem also die Saugadern der Därme von den Speisen einen Saft einsaugen, welcher der Blutmasse das Verlorene ersetzt, ihren Rest nicht nur mildert und erfrischt, sondern selbst den Stoff des neuen Bluts abgiebt, erhalten und ernähren sie den Körper, und liefern ihm den Stoff zum Wachsthum ¹¹³⁾. Da aber nicht bloß die Saugadern der Därme, sondern auch die Saugadern der Haut Säfte einsaugen, so ist begreiflich, wie bisweilen ein Bad, oder selbst ein nasses Hemd den Durst eben so gut, als genossenes Getränk stillt; warum man nach einem Spaziergang in feuchter Luft einige Unzen schwerer (es versteht sich ohne Kleider) wiegt, oder bisweilen mehr Urin läßt, als man Getränk zu sich genommen hat. Wird etwa auch die menschliche Frucht zum Theil durch Einsaugung des Wassers, mit dem sie im Uterus umgeben ist, ernährt? Wird vielleicht auch etwas zum Leben nothwendiges ausser der Feuermaterie aus der Luft eingesogen ¹¹⁴⁾?

113) Da das ungebörne Kind durch die Nabelschnur, und nicht durch die Daunungswege, wie ein neugebörnes Kind, ernährt wird, so könnte hierinn vielleicht unter andern auch eine Ursache liegen, warum das Drüsenystem dieser Gefäße bei Kindern immer nach Proportion des Körpers größer und stärker gefüllt den wird. A. d. H.

114) Nach dem, was wir über die Eigenschaften, und besonders über die äußerste Feinheit und Penetrabilität der Feuermaterie oder

des Wärmestoffs (dessen neuerlichst bezweifelte materielle Existenz hier wenigstens vorausgesetzt wird) anzunehmen berechtigt sind, ist es wohl nicht wahrscheinlich, daß dieser erst von den absorbirenden Gefäßen der Haut eingesogen werden müsse, um in den Körper einzudringen, oder daß er auch überhaupt von diesen eingesogen werden könne. Am wenigsten würde dieses in seiner freien und konzentrirten Gestalt möglich oder annehmbar seyn, indem vielmehr eben dann durch ihn, als durch einen an jene Gefäße angebrachten allzubeftigen und selbst zerstörenden Reiz, die Action derselben, d. i. also die Einsaugung, geradezu aufgehoben werden müßte. — Aber wohl können andere zum Leben mehr oder weniger nothwendige Stoffe, wie namentlich der Sauerstoff (dessen Absorption neuerlichst von Fourcroy, Baumé, u. a. angenommen wird), vielleicht auch Kohlenstoff, und insbesondere und mehr zufällig noch so manche bisher noch weniger bekannte flüchtige (thierische etc.) Stoffe aus der Atmosphäre eingesogen werden. Man vergleiche hierüber außer den schon oben und in der Folge vorkommenden auch Brugman's, Antyd's, van Maanen's, Holme's, Schreger's, u. a. Schriften. H.ß.

§. 96. Durch sie werden die in geschlossenen Hölen ausgedünsteten Feuchtigkeiten wieder in den Körper aufgenommen und ins Blut zurückgebracht, welche, wenn dieß nicht geschähe, sich kränzlich ansammeln und faulen würden. So die Feuchtigkeit in den Hirnhölen; die Feuchtigkeit zwischen Brustfell und Lungen; Herzbeutel und Herz; Bauchfell und den Därmen; zwischen den Hoden und seiner Scheide; so der Gelenksaft. Durch sie wird der feinere Theil der in Behältern aufbewahrten Feuchtigkeiten weggeführt, und folglich der Rest dadurch dicker. Daher ist der Koth im Mastdarm, als am Ende seines Aufenthalts fest und geballt; der Urin des Morgens dunkler; die Galle in der Blase zäher, als die Lebergalle; frischer Same flüssiger, als der in den Bläschen aufbehaltene; daher die Milch in den Brüsten, die gestockt hat, öligter, fetter, als die frisch abgetrennte. Durch sie werden bisweilen

weilen stockende Säfte selbst gänzlich weggeführt, z. B. die Milch in Brüsten von Personen, die ihre Kinder entwöhnen, oder nicht säugen ¹¹⁵⁾, bisweilen selbst die ganze vorhandene Menge des Urins. Durch sie werden einige abgesonderte Säfte dem Blute wieder beigemischt, um Veränderungen im Körper zu verursachen, und Theile gleichsam entwickeln zu helfen; daher verändert der wieder eingesogene Saame die Organe der Stimme, und macht den Bart hervorkommen. Durch sie werden die Knorpel, die dicht, und ohne Hölung waren, zu holen mit Mark gefüllten Knochen umgeschaffen. Durch sie wird selbst der Knochen im Alter dünner, brüchiger, ja löchericht. Durch sie wird bey dem Zahnwechsel die Wegsaugung der Wurzeln und Fächer der Milchzähne verrichtet. Durch sie wird beim Magerwerden selbst Fett eingesogen, das man daher in ihren Stämmen nach dem Tode antrifft. Sie helfen also auch im Alter ihres Orts den Körper zerstören.

115) Deswegen geben, wie die Landökonomie lehrt, Kühe und dergleichen Vieh, welches zweimal im Tage gemolken wird, immer noch einmal so viel Milch. U. d. S.

§. 97. Allein die Saugadern nehmen nicht bloß dem Körper nützliche und milde Säfte und Arzneyen, sondern selbst die tödlichsten, thierischen, Pflanzen-, und mineralischen Gifte, und fürchterlichsten Krankheitsmaterien auf, und zwar wieder fast ohne Unterschied sowohl die Saugadern der Haut, als der Därme. Z. B. Sie bringen den Staub, der mit der Luft in die Lungen gezogen wird, in ihre Drüsen an die Luftröhre, wo er sich zu ganz andern Steinchen, als man im übrigen Körper findet, ansammelt. Tobacköl auf Wunden gebracht, oder innerlich genommen, macht Erbrechen. Einige Gran Brechweinstein gegen die Nacht in die Hände gerieben, macht Brechen den nächsten Morgen, Schweiß, und trübt den Harn. Arthanitensalbe in die Fußsohle oder um den Nabel

eingerieben, macht Purgieren; ein gleiches thun in den Unterleib eingeriebenes Ricinusöl, oder Walfischfett, oder ein aufgelegtes Barbettisches Seifenpflaster. Aetherische Oele, Kampher, Moschus eingerieben verrathen sich durch den Geschmack auf der Zunge. Terpentin innerlich genommen, oder auf die Haut gebracht, oder als Klystier, eingespritzt, gibt dem Urin einen Veilchengenuch. Rhabarbar geht ins Blut und färbt den Urin goldgelb. Aufgelöster Mohnsaft in den Darmkanal oder auf die Haut gebracht, wird eingesogen, und wirkt eben so, als wenn er in die Vene gespritzt wird. Knoblauch auf die Haut gerieben, verräth seine Einsaugung durch den riechenden Athem, gerade als wenn man ihn speißte. Spanische Fliegen, innerlich genommen, oder äußerlich angebracht, machen beschwerliches Harnen. Bermuthöl auf den Unterleib eingerieben, oder Sabadillsamen aufgelegt, wirkt fast auf gleiche Art, als innerlich genommen gegen die Würmer in den Därmen. Quecksilber irgendwo als Salbe, oder als versüßtes Pulver in die Wange eingerieben, oder innerlich genommen, oder als Dampf durch die Lunge eingesogen, wirkt auf einerley Art. Selbst der Sublimat, der in die Fußsohlen eingerieben wird, dringt in die Saugadern, und wirkt wie innerlich genommen. Auch Arsenik wird durch die Haut und durch die Därme bekanntlich eingesogen, und verräth sich nach Verschiedenheit der Gaben durchs Harnreiben, Kolik, und Knochenschmerz. Auch Wasserdämpfe werden von den Saugadern der Haut aufgenommen, daher der Körper schwerer wird. Auch mineralische Wasser bringen durch Saugadern der Haut in den Körper, z. B. Leute, die zur Reinigung salziger Brunnen gebraucht werden, bekommen offenen Leib. Chinarinde heilt das Fieber, als Pulver eingenommen, oder als Klystier, oder als Bad gebraucht, ja als Pulver auf die Haut gelegt ¹¹⁶⁾. Das venerische Gift, das Pockengift, das Pestgift, das Gift der Schlangen, des tollen Hundes u. s. f., schleicht sich durch
die

die Saugadern in den Körper, und verräth sich durch die Geschwulst, Entzündung, und selbst Eiterung der Drüsen, die es unterwegs durchwandert, zum ganz unlängbaren Beweise, daß sie und keine andere Gefäße es in den Körper bringen. Durch sie wird Eiter eingesogen, dem Blute beigemischt, und dadurch Fieber verursacht.

116) Man vergleiche über die Einsaugung und Wirkung dieser u. a. Mittel Brera's, Chiarenti's, Alibert's, Schöppf's neueste Versuche. Hf.

§. 98. Doch dienen sie auch gegenseitig, um Krankheiten zu heben. So sieht man bisweilen mit gutem Erfolge eingeschlossnen Eiter, (z. B. bei den eiternden Pocken,) oder ausgetretenes Blutwasser (bei allen Arten der Wassersucht), oder selbst ausgetretenes rothes Blut, oder wegen eines Gallensteines in den Lebergängen stockende, oder die bei der Gelbsucht überall verbreitete Galle, die Luft bei der Windgeschwulst, ja selbst Milchverhärtungen gänzlich verschwinden; daß sie aber diese Dinge aufnehmen, beweist die Geschwulst ihrer Drüsen, die, während dieses geschieht, gewöhnlich eintritt. Sie schaffen Hirnmasse, Zellstoff, Haut, Nerven, Blutgefäße, Muskeln, Knorpel, Sehnen, ja selbst die niedergedrückte Linse im Auge fort. Sie glätten bei Knochenbrüchen die erweichten scharfen Ränder ab. Sie schaffen selbst beim Gebrauch des Quecksilbers steinharte Knochenknoten weg, wahrscheinlich indem sie eine erweichte Portion nach der andern fortführen. Ja sie machen ganze Knochen verschwinden, wie man bei der cyphosis fast täglich sieht. Doch wird alles, was sie von festen Theilen einsaugen, vorgängig erweicht, und in Flüssigkeit verwandelt, oder wenigstens einigen Flüssigkeiten beigemischt.

Zwie

Zweites Kapitel.

Kreislauf des Bluts und Bewegung der Säfte des
Einsaugungs-Systems.

Inhalt.

Nachdem wir in dem vorhergehenden Kapitel die Kanäle kennen gelernt haben, in welchen das Blut und die eingesogenen Säfte enthalten sind, so wird nun jetzt erörtert, welches die Gesetze sind, nach welchen dieses Blut in dem fortwährenden Kreislauf erhalten wird, das heißt, wie es vom Herzen ab- und wieder hinströmt und wie die eingesogenen Säfte durch ihre Gefäße zum Blut hingeführt werden.

Im ersten Abschnitte werden die Beweise angegeben, daß die Arterien dieses Blut vom Herzen weg, und in die ganze äußere und innere Peripherie des menschlichen Körpers hinströmen; im zweiten Abschnitt wird bewiesen, daß dieses Blut von den Venenwurzeln wieder aufgenommen, und so zum Herzen wieder gebracht werde, damit die Quelle des Lebens nicht verstopfe; in dem dritten Abschnitt werden einige Bemerkungen von der Wichtigkeit der Lehre des daraus zusammengesetzten Kreislaufs angegeben; endlich im vierten Abschnitte wird von den Gesetzen der Bewegung der eingesogenen Säfte gehandelt. d. H.

Erstes

Erster Abschnitt.

Vom Lauf des Bluts durch die Arterien.

§. 99.

Die bereits oben beschriebenen Arterien und Venen enthalten theils Blut, theils Blutwasser. Das rothe Blut, dessen Beschaffenheit wir bei der Lehre von den Absonderungen vortragen werden, füllt die gemeinhin bekannten Adern beiderlei Art an, die man die rothen Adern oder Gefäße vom ersten Rang nennt, und welche sämmtlich aus dem Herzen entspringen. Im lebendigen Menschen geschieht diese Anfüllung auf die Art, daß die Adern bald schlaff, und nur unvollständig ausgedehnt, bald hingegen ganz voll, und strotzend sind. Nach dem Tode sind die Venen überaus voll, dennoch findet man bisweilen, besonders eine geraume Zeit nach dem Tode, die kleinen Venen von elastischer Luft aufgeblasen, (die sich durch die Fäulniß entwickelt hat). Die Schlagadern enthalten im todten Körper mehrentheils nicht gar viel Blut in sich.

§. 100. Daß aber das Blut in den Arterien vom Herzen ab zu den äußersten Theilen fließe, beweist die Einrichtung der Arterienklappen der Aorte und Lungenarterie bei dem Ausgang aus dem Herzen, das Vergrößerungsglas, und ein bei lebendigen Thieren auf die Arterien gelegtes Band. Eine jede Arterie, welche man unterbunden hat, schwillt zwischen dem Herzen und dem unterbundenen Theil an, zwischem dem Bande und dem übrigen vom Herzen entfernten Theil aber wird sie leer, schlägt an dieser Stelle nicht, und giebt auch ebendasselbst, wenn man sie öffnet, kein Blut. Eben das, was ein Band künstlich ausrichtet, thun Krankheiten, drückende Geschwülste (Pulsadergeschwülste), ihre eigene kränkliche Ausdehnung, welche
die

die Bewegung, die vom Herzen kommt, unterbricht ¹¹⁷⁾. Man hat an den mehresten Schlagadern die Versuche gemacht, ich selbst habe sie auch angestellt. Eine, doch nur scheinbare, Ausnahme verursacht die Vereinigung einer Schlagader mit einer andern, oder auch das Blut, das in den dem Bande nächsten Zweig schlüpft, oder das Blut, das in einem sterbenden Thier zurücktritt.

117) Der chirurgische Handgriff verschiedener Arten Tourniquets, welche verschiedene neuere Chirurgen verwerfen, und anstatt deren sie von einem geschickten Beihelfer eine zunächst gelegene größere Arterie mit Daumen niederdrücken lassen, sind ebenfalls Beweise dafür. A. d. H.

Zweiter Abschnitt.

Vom Lauf des Bluts durch die Venen.

§. 101.

Ueber die Bewegung des Bluts in den Venen, war man zweifelhaft. Die Alten glaubten insgesammt, das Blut fließe auch in den Venen vom Herzen, oder doch wenigstens von der Leber aus, zu allen Theilen des Körpers. Wenige erkannten den Irrthum, in Absicht der Lungenvene zwar wohl mehrere, aber in Absicht der Hohlvene sehr wenige, und Andreas Casalpinus vielleicht ganz allein; Vesalius hielt's für einen seltenen Fall.

§. 102. Harvey war der erste ¹¹⁸⁾, welcher den Gang des venösen Bluts, das von allen Theilen zum Herzen zurückgeht, durch Versuche so darthat, daß kein Zweifel mehr vorhanden ist. Zuerst führen die Klappen zur Wahrheit. Denn diese Klappen haben ein gemeinschaftliches Geschäft, einen jeden Druck, den die Venen
leiden,

leiden, gegen das Herz zu richten, und dadurch dem venösen Blut, wenn es einmal in einen Stamm gelangt ist, den Zurücktritt in die Zweige gänzlich zu verwehren. Denn da die Hölen dieser Segel gegen das Herz zu offen stehen, so tritt das vom Herzen abwärts zurücktreten wollende Blut in sie hinein, und dehnt sie aus. Auf solche Weise nähert sich der Theil der Klappen, welcher frei in die Mündung der Blutader hervorhängt, der Aye, bis er die Klappe von gegenüber erreicht, und den Kanal verschließt. Man sieht dieses, wenn man die Venen aufbläst, unterbindet, oder ausfüllt ¹¹⁹⁾. Denn nicht leicht wird man gegen die Richtung der Klappen eine Feuchtigkeit in die Venen bringen. Zwar nicht an allen Stellen verschließen sie die Mündung gänzlich, aber doch auch alsdann versperren sie dieselbe größtentheils.

118) Harven hat den Kreislauf 1619. öffentlich vorgetragen und 1628. das System unter dem Titel; *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* Guil. Harvei, angli, med. regii &c. Francofurt. in 4to zum Druck befördert. Er hatte sowohl zu seiner Zeit, als nach ihm viele Gegner, und manche bemühten sich, zu erweisen, daß man schon lange vor ihm den Kreislauf gekannt habe. u. s. w. Wunderbar ist es, daß diese merkwürdige Ausgabe in Deutschland veranstaltet wurde. U. d. H.

119) Andere Beweise für den positiven Rücklauf des Bluts durch die Venen sind: der gemeine Handgriff des Unterbindens beim Aderlassen, das Rothwerden des Gesichts bei zu fest geschnallten Halsbinden, der angeschwollene Kopf der Erhängten; ferner das Verfahren einiger Aerzte, bei starkem Nasenbluten die Extremitäten zu binden *); das nemliche thun Polypen, luxirte Knochen, die ein Knicken der Venen verursachen. U. d. H.

§. 103.

*) Das übrigens neuerdings wegen der gewöhnlich zugleich mit erfolgenden nachtheiligen und den Blutfluß desto mehr befördernden Bindung und Zusammenschnürung der Arterien in den mehresten Fällen jener Art wohl mit Recht widerrathen wird. Hß.

§. 103. Ein anderer Dienst dieser Klappen scheint die Unterstüzung der Schwere des Bluts zu seyn, damit das obere Blut nicht aufs untere drücke ¹²⁰⁾, in gleichen daß das Blut, welches durch den Stamm fließt, demjenigen Blute, welches durch die Zweige zurückkömmt, nicht Widerstand leiste. Wenn nemlich das Blut sich etwas langsam bewegt, und dabei sein Gewicht ein größeres Verhältniß zu seinem Trieb hat; nun aber ein Theil der Blutsäule anfängt, sich durch seine Schwere nach unten zu bewegen, so unterstüzt die nächstliegende Klappe das sinkende Blut, verhindert den Druck desselben auf die eintretende neue Blutsäule, und verschafft irgend einem naheliegenden Muskel Zeit, durch sein Erschüttern die Klappe frei zu machen, und der Blutsäule fortzuhelfen. So verhält sich die Lage der Klappen an den Gliedmassen, am Halse, wo sie auch noch zahlreicher und stärker sind, als anderswo. Wir finden auch hierinn die Ursache der Venengeschwülste (Blutadernknoten), wo das Blut in die Klappen tritt, ihren festen Obertheil abwärts drängt, und ihn zwingt, sich herunter zu geben, und zu erweitern. Eben diese Klappen machen während der Bewegung der Muskeln, daß die ganze Wirkung des Drucks, den die Venen dadurch erlitten, das Blut auf dem rechten Wege zum Herzen bringt.

120) Daraus lassen sich auch die ödematösen Geschwülste der Füße bei Leuten, deren Geschäft es ist, viel und lange zu stehen, ferner die Blutadernknoten (varices) der Schwangeren von dem Gewicht des über die hinaufeilenden verästen Stämme liegenden geschwängerten Uterus, erklären. U. d. S.

§. 104. Über die Klappen, welche sich in der rechten Herzkammer befinden, haben, wie wir sehen werden, eben den Bau, und lassen daher Blut, Luft, und Wachs aus beiden Stämmen der Hohladern ungehindert ins Herz, aber nicht wieder aus demselben zurücktreten.

§. 105.

§. 105. Sodann konnten auch die Unterbindungen am lebenden Körper einen augenscheinlichen Beweis angeben. (§. 107.) Wenn die Venen des Knies, des Arms, des Schienbeins durch Kunst oder Zufall unterbunden sind, so schwillt das Glied unter dem Bande an, die Venen dehnen sich aus, stößen, und wenn man sie öffnet, bringt das Blut mit Gewalt heraus. (Note 119. zum §. 102.) Von allen diesen Erscheinungen ist keine einzige über dem Bande zu bemerken, und gar keine Venen lassen sich sehen. Dasselbe ereignet sich, wenn knotigte Eingeweide, und angeschwollene Drüsen die Vene zusammendrücken. Von zu einer festen Masse gerommenem Blute entstehen oftmals in den großen Venen Geschwülste. Eben dieses Unterbinden hält das Blut in dem gebundenen Gliede zurück, daß es nicht zum Herzen zurückfließen, und durch eine Wunde in einem andern Theile verloren gehen kann.

§. 106. Die an lebenden Thieren angestellten Versuche sind noch genauer. Ich habe sie zum Theil selbst gemacht, und es erhellet daraus, daß die Unterbindung einer jeden Vene, welche zu der Hohlader, oder einer von den Lungenvenen gehört, verursacht, daß der Theil, der vom Herzen entfernter ist, als das Band, anschwillt, durch das unterhalb dem Bande zurückgehaltene Blut ausgedehnt wird, hingegen über dem Herzen zusammenfällt und erblaßt. Endlich, wenn sowohl die Arterien als Venen unterbunden sind, fallen die Venen zusammen, füllen sich aber sogleich wieder an, sobald man die Unterbindung löset ¹²¹⁾.

121) Daher fließt oft bei Aderlässen kein Blut, weil beide Gattungen von Gefäßen zu stark gebunden sind. Sobald aber das Band nachgelassen wird, so kommt aus der geschlagenen Wunde Blut. U. d. H.

Drit.

Dritter Abschnitt.

Von dem daraus zusammengesetzten Kreislauf
des Bluts.

§. 107.

Dieses Blut strömt durch alle Gefäße des belebten Körpers mit Hestigkeit. Beweise davon geben uns Verwundungen, durch die schnell so viel Blut ausfließt, als zum Leben nothwendig ist. Bei großen Arterien wenigstens geschieht es in sehr kurzer Zeit, bei kleinen, besonders bei der kleinsten Gattung, geschieht es oft noch schnell genug; bei den Venen aber, es müßte denn eine der größten seyn, geschieht es schon seltener; dennoch fehlt es nicht an Beispielen tödlicher Verblutungen aus Verletzung der Vene im Augewinkel und der Zungenvene ¹²²⁾. Versuche an lebendigen Thieren beweisen genugsam die Schnelligkeit, mit welcher das Blut vorzüglich durch die Schlagadern läuft. In den großen Arterien läuft es sehr schnell fort, in den kleinen etwas langsamer. In den größten Venen bewegt sich das Blut in eben dem Verhältniß langsamer, als in den Arterien, um so viel die Mündung der Arterien kleiner ist, als der Venen, ohngefähr um die Hälfte, oder zwei Drittel ¹²³⁾. Zum Beweise dient auch eine Vene, die man drückt und wieder frei läßt, damit das Blut von Klappe zu Klappe fortschreite. Diese Bewegung ist in den Venen ziemlich gleichförmig, in den Arterien hingegen einmal ums andere stärker, und bald in die Höhe springend, bald wieder nachlassend. An lebendigen Thieren kann man es mit Augen sehen.

¹²²⁾ Ich habe selbst Fälle erlebt, wo das Versten der Stirnvene durch heftigen Zorn, und der kleinen Rosenader an einer Schwangeren den Tod fürchten ließen. W.

123) Ich habe die Höhe, in welcher das Blut aus den zerschnittenen Halsschlagadern nach Haller's Ausrechnung steigt, bei Enthauptung starker Leute bestätigt gefunden, nemlich ohngefähr 7 Fuß, doch mit dem Unterschiede, daß in zwei Beispielen das Blut aus den Arterien der Wirbelbeine höher sprang, als das aus den Drosselarterien (carotides). W.

§. 108. Die Richtung des Blutlaufs in den rothen Gefäßen ist durch Versuche entdeckt worden. Zuförderst ist es ausgemacht, daß sich alle Arterien und Venen miteinander vereinigen, da das Blut aus einer einzigen oftmals nur kleinen Arterie gänzlich ausgeflossen war, und theils den Tod, theils die äußerste Blässe aller Fleischtheile ¹²⁴⁾ nicht nur des verletzten Glieds, sondern des ganzen Körpers verursacht hat. Von der Verletzung der Arterie der Nasenhöhle, des Zahnfleisches, der Finger, der Zähne, eines Schweißlochs der Haut, dem Thränenpunkte, von der Wunde von einem Schröpfseifen, dem Biß eines Blutegels hat man traurige Folgen gesehen. Es müssen also Wege vorhanden seyn, wodurch das Blut so schnell aus den Venen in die Arterien kommt.

124) Ein Beweis dafür ist das Schächten der Juden, die durch das Durchschneiden der carotidum alles Blut herausbringen, und das weißeste Fleisch nach ihrem Gesetz herstellen. A. d. H.

§. 109. Wenn man Gifte, oder Arzneyen, zum Beispiel chemische Säuren, in irgend eine Vene einflößt, so gerinnt das Blut bis an das Herz hin durch die Kraft des Giftes ¹²⁵⁾. Auf eben diese Weise beigebracht, hat der Mohnsaft eine schlafmachende Kraft im Gehirn, ein abführendes Mittel seine Wirkung auf die Gedärme, und ein Brechmittel auf den Magen geäußert ¹²⁶⁾; zum klaren Beweise, daß das Blut, womit ein solches Gift fortströmt, aus den Venen ins Herz und in den ganzen Körper des Thiers gelange.

125) Das war der Zweck der vergifteten Pfeile der Alten und noch einiger afrikanischer Völker gewesen. A. d. H.

126)

126) Die neuesten Versuche hierüber kann man in Meckel's neuem Archiv der praktischen Arzneikunst 2c. 1 Th. S. 124. angeführt finden. U. d. J.

§. 110. Ferner beweiset dies der versuchte Bluttausch (transfusio). Man ließ in ein von Blut ganz erschöpftes Thier durch eine Vene das Blut aus der Arterie eines andern fließen, und fand, daß sich das Herz, die Arterien, und Venen so anfüllten, daß das Thier völlig munter, frohend, ja sogar vollblütig wurde. ¹²⁷⁾

127) Der erste, der die Experimente der Infusion machte, war Georg von Währendorf, welcher 1642 auf einem Dorfe in der Lausiz mittelst Einsprizen von Wein Hunde berauschte; nachher (1656) wiederholten diese Versuche in England Christoph Wren, Claarke, und Richard Lower, 1663 erfand dann Robert Boyle hierzu einen eigenen Apparat der Instrumenten. In der nemlichen Zeit zu Anfang des 17ten Jahrhunderts, da der entdeckte Kreislauf von Harvey angenommen war, hat man auch die Transfusion angefangen, und die Engelländer Claarke, Henshaw, Lower, Core haben sich damit beschäftigt, dann die Franzosen Denis und Emmerez, anfangs in Thieren, dann auch selbst in Menschen. Weil man bei auffallend abweichenden Naturellen von Menschen und Thieren auch besondere Eigenheiten im Blute bemerkte, so glaubte man Menschen von einer fehlerhaften physischen oder moralischen Constitution durch Transfusion eines fremden Blutes ein besseres Naturell, einen erhöhten Gesundheitszustand einimpfen zu können. So glaubte man mit Knaben- und jungem Thiersblut Greise verjüngen, mit dem robuster Männer Schwächlinge stark machen, Zaghafte mit Löwenblut zu Helden, Wildlinge mit Lämmerblut zu sanften Menschen umschaffen, Stiechlinge mit dem Blut gesunder Menschen restauriren zu können. Man träumte selbst das Mittel der Unsterblichkeit an dieser Transfusion gefunden zu haben. Allein, auffer den Schwierigkeiten, womit eine solche Operation verbunden ist, auffer den schrecklichen Folgen, die sie begleiten, schien man vergessen zu haben, daß das Blut nur einen integirenden Theil des Körpers ausmache, daß die dem Individuum

baum zukommenden Grade der Wärme, der Flüssigkeit, das geeignete Mischungsverhältnis in dem fremden Blute sich nicht vorfinden; man schien vergessen zu haben, daß die Hinfälligkeit der Kräfte, die Summe und der Zustand der Lebenskraft, der Organisation der übrigen unentbehrlichen Organe nicht vom Blute ausschließend abhängen, daß diese nicht durch Nagen und Maase ersetzt werden können; man schien endlich vergessen zu haben, daß das Blut im Moment der Transfusion zu einem todtten Körper werden, und folglich als fremder Reiz die nachtheiligsten Folgen veranlassen müsse. A. d. H.

§. 111. Den Uebergang des Bluts aus den kleinsten Arterien in die kleinsten Venen beweiset das Einspritzen. (§. 39.) Ein einziger Stamm einer Arterie füllt sehr leicht alle Arterien und Venen im ganzen Körper an, wenn die Flüssigkeit, die man dazu gebraucht, wässericht und dünne genug ist; am leichtesten geschieht es im Kopf, im Gefröße, im Herzen, und in den Lungen.

§. 112. Endlich hebt das Vergrößerungsglas bei dem Schwanz, dem Gefröße, den Füßen der durchsichtigen Thiere allen Zweifel, daß das Blut, wenn es durch die Arterien bis in die äußersten Theile gebracht worden, theils in die Venen, die unzertrennt aus den umgebogenen Arterien (§. 39.) entstehen, theils durch die Zweige, die sich aus dem Stamm einer Arterie in eine parallel laufende Vene begeben, folglich durch Venen zu dem Herzen zurückkomme. Dieser Uebergang geschieht nicht nur in den Gefäßen, welche nur für ein Blutkugeln Raum haben, sondern auch in den etwas größern, welche zwei durchlassen. Ein schwammigtes, oder anderes Gewebe zwischen den Arterien und Venen findet sich durchaus nicht. Dieß lehrt das Vergrößerungsglas und Einspritzen, weil sich die eingespritzte Materie zu unförmlichen Massen bilden würde, wenn sich ein Zellgewebe zwischen einer Arterie und Vene befände.

§. 113.

§. 113. Es ist also der Kreislauf des Bluts von jedermann unter die Wahrheiten in der Heilkunde aufgenommen worden. Alles Blut nemlich des menschlichen Körpers wird durch die Aorta vom linken Behälter des Herzens in die gegen die äußersten Theile gerichteten arteriösen Aeste geführt. Alles Blut geht in die kleinsten Venen über; von da in die größern, durch diese in die großen, und die Hohl- oder Stammvene bringt es ins Herz zurück, und diesen Gang wiederholt es ohne Unterlaß.

§. 114. Doch giebt es Fälle, wo durch Leidenschaft, oder eine schleunige Ableitung, die eine starke Aderlässe verursacht, oder durch einen Krampf, das Blut aus kleinen Arterien in größere zurück tritt. Auch auf der andern Seite hat man aus den venösen Stämmchen, wenn sich oberhalb der Klappe ein Hinderniß erzeugte, das Blut in die kleinsten Aestchen zurück treten gesehen. Allein dieß dauert meist nur kurze Zeit, und bald geht alles wieder seinen natürlichen Gang. Nur scheint es, daß diese Zufälle im Unterleibe und in der Pfortader am häufigsten vorkommen.

Vierter Abschnitt.

Bewegung des Safts in den Saugadern.

§. 115.

Daß dem eingesogenen Saft durch die Schnellkraft der Häute der Saugadern fortgeholfen wird, ist wohl keinem Zweifel unterworfen, da man bei Versuchen deutlich sieht, daß durch sie jede, in eine Saugader eingebrachte Flüssigkeit ausgetrieben wird, nur ist sie nicht immer so stark, um alles auszutreiben, und die Häute zur gänzlichen Zusam-

sam-

sammenziehung zu bringen. Allein diese tode Kraft wäre im Leben nicht hinreichend, sondern eine lebendige Kraft oder Reizbarkeit scheint die Einsaugung und Fortbewegung hauptsächlich zu verrichten, und in einem eben so hohen, wo nicht höhern Grade, den Saugadern als den Blutgefäßen zugetheilt zu seyn.

§. 116. Ob dieß aber von Muskelfasern komme, oder ob just Muskelfasern hiezu nothwendig sind, ist nicht leicht zu entscheiden, da uns hier die Sinne verlassen. Wenigstens zeigen sich an den Saugadern die nemlichen Erscheinungen, die man an offenbar muskulösen Kanälen z. B. dem Darmkanal wahrnimmt. Denn 1) im lebendigen Menschen angestochen, treiben sie mit Nachdruck ihren Saft aus; 2) leeren sie sich in lebendigen Thieren bei Berührung der kalten Luft aus; 3) mit Vitriolsäure oder andern Reizen berührt, ziehen sie sich der ganzen Länge nach zusammen; 4) auch saugen sie nach einer Trennung vom Hirn, selbst noch eine Zeitlang nach dem Tode ein, wenigstens nach untrüglichen Versuchen an Thieren. Doch kömmt es freilich hier auch mit auf die Lage des Theils an. Liegt der Theil nemlich abhängig, so wird die Einsaugung erleichtert. 5) Verhält es sich hiermit, wie mit der Reizbarkeit anderer Theile. Je jünger der Mensch ist, desto länger hält diese Reizbarkeit nach dem Tode an. Mit Wasser verdünnte Dinte in die Brusthöhle oder Bauchhöhle gebracht, ward selbst noch nach zweien Tagen von den Saugadern in jungen Personen eingesogen, in alten Personen kaum noch nach der sechsten Stunde ¹²⁸⁾.

128) Ich habe die seltene Gelegenheit gehabt, an dem einen Fuß einer sonst gesunden, frischen, mannhaft starken, noch lebenden Frau, deren Kniegelenk verwuchs, die Saugadern am Fußrücken äußerst ausgedehnt (varicos) durch die Haut zu erkennen, welche, wenn sie an einem recht hervorragenden Knötchen angestochen wurden, wie dieß durch eine Nadel ohne allen Schmer-

zen geschah, Anfangs mit einem kleinen Strung den Saft aus-
 trieben, welcher aber bald darauf blos an dem Fuß herab-
 lief, wie das auch bei dem Blutlassen durch die Venen zu gesche-
 hen pflegt. Nach einigen Stunden stillte sich das Auslaufen von
 selbst, wenn man nicht mit einem Druck unterhalb der Oeffnung
 zuvorkam, zum Beweise, daß die Lymphe nicht, wie bei einer
 Wassergeschwulst, von oben herab ausfickerte. S.

§. 117. Auch scheinen Hirn und Nerven in Bezug
 mit dieser Lebenskraft der Saugadern zu stehen: denn
 das Einsaugungsvermögen ist verschieden: Nach dem Al-
 ter; wie gesagt, schnell und anhaltend in der Kindheit,
 rasch in der Jugend, matt und leicht tilgbar im Alter.
 Nach dem Geschlechte; wirksamer beim männlichen als
 weiblichen. Nach dem sogenannten Temperament; bei
 cholерischen lebhaft, bei melancholischen träge; daher wer-
 den jene nicht leicht fett, diese gern wassersüchtig; daher
 hebt Freude und Zorn zuweilen Wassersucht. Die Einsau-
 gung scheint daher auch im Schläfe langsamer zu werden,
 und des Morgens wieder schneller zu erfolgen.

§. 118. Schwer ist's zu entscheiden, ob eine nach-
 treibende Kraft (*vis a tergo*) den Saft durch die Drüsen
 befördert, oder ob die ausführenden Gefäße eben so ein-
 saugen, als die Anfänge der einführenden.

§. 119. Da die tiefliegenden Saugadern, als die
 dicksten, dicht an den Arterien liegen, ja der Hauptstamm
 allemal (selbst bey einer ganz umgekehrten Lage aller Ein-
 geweide) an der Morte, und zuletzt hinter ihrem Bogen liegt,
 so scheint das Schlagen der Arterien den Lauf des Saf-
 tes in ihnen zu befördern, ohngeachtet sie freilich in vie-
 len andern Stellen ganz entfernt von ihnen laufen; doch ist
 dieses nicht nothwendig, wie man im Schläfe sieht.

§. 120. Auch der Wirkung der Muskeln scheinen sie
 nicht zu bedürfen, wie ebenfalls der Schlaf lehrt, ohn-
 geach-

geachtet sie freilich, wenn sie wirken, den Lauf des eingesogenen Safts gegen den Hauptstamm befördern. Der Zwerchmuskel scheint zwar im Leben die Beförderung des eingesogenen Safts sanft zu unterstützen; aber nothwendig ist er nicht, da sich auch nach Zerschneidung desselben in lebendigen Thieren der Saft nach dem Hauptstamm fortbewegt.

§. 121. Ausgenommen bald nach der Mahlzeit, bringt vermuthlich der eingesogene Saft durch die Hauptstämme nur tropfenweis ein; bei guter Verbauung aber wohl abwechselnd in vollen Strömchen.

§. 122. Alle Flüssigkeiten also des menschlichen Körpers, werden aus dem Herzen in die Aorta getrieben, alle kommen aus ihm ins Herz durch die kleinsten Venenäste zurück, diejenigen ausgenommen, die ausserhalb dem Körper aushauchen oder ausgeleeret werden. Noch ist übrig, den Weg zu finden, auf dem das Blut aus der rechten Hälfte des Herzens in die linke kommt; aber dieser Weg setzt die Kenntniß des Herzens und der Lungengefäße voraus, welche Erklärung dann folgen wird, wenn wir noch zuvor einige Betrachtungen über die nähern Verrichtungen der Arterien werden angestellt haben.

Drittes Kapitel.

Allgemeine Berrichtungen der Arterien und der Venen.

Inhalt.

Hier werden die blutführenden Gefäße, vorzüglich die Arterien, als nicht tode, sondern selbsthätige und belebte Maschinen noch genauer beschrieben, wodurch die Folgen und Wirkungen des Kreislaufs besser erörtert werden. Dieses Kapitel enthält daher die genauern Geseze der fortschreitenden Bewegung des Bluts in den Arterien, der Seitenbewegung desselben, die Wirkungen beider zur Hervorbringung der natürlichen Eigenschaften des gesunden Bluts; ferner die Geseze der fortschreitenden Bewegung des Bluts in den Venen, der Seitenbewegungen in denselben, und der Wirkungen dieser beiden. Alles dieses wird also in sechs Abschnitten erklärt. A. d. H.

Erster Abschnitt.

Von der fortschreitenden Bewegung des Bluts in den Arterien.

§. 123.

Das Blut, das aus der linken Herzkammer in die Aorta getrieben wird, läuft aus dem Herzen zuerst etwas rechts, dann links, und rückwärts in einem sehr stark gekrümmten Bogen, stößt zuerst mit seiner Masse gegen die rechte Wand

Wand der Aorta, dann schlägt es sich gegen die linke ¹²⁹⁾; von wo es denn, so viel es die Ausfüllung der Gefäße gestattet, in einem wirbelnden Strom gegen die Wände drückt, und von ihnen wieder zurückgestossen wird, und durch die Arterien fortfließt. Wo die Aorta so eben aus dem Herzen hervorkommt, schwillt sie in etwas an: und dieß ist der sogenannte Bulbus der Aorta.

129) Dieß beruht auf der genauen anatomischen Beschreibung des Ausgangs der Aorta, welche daher nach optischer Illusion aus dem rechten Ventrikel zu entspringen scheint, so wie die Lungenarterie aus dem linken. N. d. H.

§. 124. Die mittlere Geschwindigkeit des Blutlaufs, wenn man seine Geschwindigkeit während der Zusammenziehung der Arterie vermindert, um die Geschwindigkeit während der Erschlaffung zu vermehren, könnte ohngefähr so angenommen werden, daß das Blut etwas weniger als einen Fuß lang in einer Sekunde durchliefe; das beständige Vollseyn der Arterien aber macht, daß man keine Stufenfolge im Schlagen (Pulsiren) verschiedener Arterien wahrnehmen kann, und daß alle Arterien im menschlichen Körper, sowohl in ein und eben der Zeit mit einander, als auch zugleich mit dem Klopfen des Herzens an die Brust zu schlagen scheinen. Sicher aber muß doch eine Stufenfolge statt finden ¹³⁰⁾, und die Zusammenziehungen der Aorta scheinen in der Ordnung auf einander zu folgen, in der ihre Anfüllung mit Blut, welches das Herz ausreibt, vor sich geht, so daß zuerst der dem Herzen nächste Theil der Arterie zusammengezogen wird, und auf diese Art allmählich bis ans äußerste Ende die zusammenziehende Kraft fortschreitet. Etwas ähnliches sieht man deutlich an den Därmen, ganz augenscheinlich in Insekten, deren langes und knotigtes Herz sich in einer ganz offenbaren Stufenfolge vom obern bis zum untern Ende zusammen zieht. Aber die Seele eines beobachtenden Bergliederers

vers ist unfähig, Zeiträumchen zu unterscheiden, die wenige Tercien betragen.

130) Wenn man zwei und zwei Drittel Zoll für den Raum annimmt, den das neue Blut in der Aorta einnimmt, so werden allerdings diese zwei und zwei Drittel Zoll der Arterie zuerst ausgedehnt, sie ziehen sich auch zuerst zusammen, u. s. w. Ältere Uebersetz. Sg.

§. 125. Wir haben von der Geschwindigkeit gesprochen, mit der das Blut aus dem Herzen läuft. Allein von dieser Geschwindigkeit geht beständig etwas ab. Wo ist also das Ende des Pulses? Ich vermuthe in den kleinsten cylindrischen Arterien. Es ist ausgemacht, daß die Mündung der kleinen Arterien, die aus der Summe aller ihrer Mündungen zusammengenommen entsteht, durchaus um desto größer wird, als die Mündung der Aorta, je mehr sich die Aeste zertheilen (§. 36.), und daß also, weil das Verhältniß des Stamms zu den Aesten immer weniger ungleich wird, wiewohl es mannigfaltig seyn kann, das größte Verhältniß zwischen der Mündung der eben entstehenden Aorta, und der vereinigten Mündung der kleinern Arterien da seyn wird, wo sie am allerkleinsten sind. Hierdurch wird das Blut auf die nemliche Art, wie bei einer Arteriengeschwulst, aufgehalten ¹³¹). Ferner nimmt, je kleiner die Arterien werden, das Verhältniß der Häute zu ihrer Mündung beständig zu, bis sie endlich das größte Verhältniß erreichen, in Aesten, die nur ein Blutkügelchen durchlassen. (§. 33. und 34.) Dieß beweist die Zergliederung, die eingeblasene Luft (Note 62.), die, alle Umstände zusammen genommen, die Arterien um desto schwerer zersprengt, je kleiner sie sind, die angestellte Berechnung die die Größe des Blutkügelchens zu den zwei halb cylindrischen Häuten der kleinsten Arterie bestimmt. Man füge nun noch hinzu, die Reibung der Flüssigkeit in äußerst feinen, langen, sehr gebogenen, in Winkeln

|zusam-

zusammenkommenden Kanälen ¹³²⁾. Dieses Neben mindert schon sehr ansehnlich die Geschwindigkeit selbst des leicht fließenden Wassers, wenn es durch einfache, aber lange Kanäle zu laufen hat, und zwar um desto mehr, je kleiner diese Röhren sind; und da noch überdieß, je kleiner die Arterie ist, eine desto größere Anzahl Kügelchen die Wände der Arterie berührt, sich hart an sie drückt, und gegen sie reibt. Auch die kugelartige Gestalt einer Arterie (§. 25.) verursacht, daß die breitere vom Stamm kommende Blutwelle nicht ohne Widerstand durch die engere Mündung des Asts durchgeht, und sich also bemüht, diesen Ast auszu dehnen. Aber auch die Krümmungen und Biegungen halten das Blut auf, da doch immer ein Theil der fortreibenden Kraft, beim Antrieb gegen den konvexen Theil eines Bogs, und zur Veränderung der Gestalt eines gebogenen Gefäßes verloren geht. Die größern Winkel (§. 36.) benehmen um desto mehr der Schnelligkeit des Blutlaufs im Stamm, je mehr sie sich von keinem Winkel, das ist, von dem schnurgeraden Lauf entfernen ¹³³⁾. Ferner muß man allerdings auf die Fähigkeit des Bluts rechnen, da es durch die bloße Ruhe sogleich in Klümpchen gerinnt, und da der bloße Kreisumlauf dieses wechselseitige Anziehen seiner Theilchen allein überwindet, und eben dadurch auch hindert, daß es an die Arterienwände nicht anhängen kann, wie es sich z. B. bei der Arteriengeschwulst und bei Verwundung aushängt, oder daß sich die Kügelchen nicht zusammenbegeben, wie dieß nach dem Tode zu geschehen pflegt ¹³⁴⁾. Das Hinderniß, das von den dem Blute widerstehenden Nerven kommt, schwächt die Geschwindigkeit im Stamm selbst, und die sich entgegenlaufenden Blutströmchen verlieren einen Theil ihrer Bewegung beim Zusammenstoßen (Anastomosis).

131) Wahrscheinlich findet man daher in Arteriengeschwülsten ringsherum geronnenes Blut anliegen. U. d. H.

132) Je entfernter also ein Theil vom Herzen ist, desto mehr geht ihm von der Geschwindigkeit des Bluts ab, z. B. in den Füßen. Sie pflegen deshalb auch weniger warm zu seyn, und bei Sterbenden das aufhörende Einströmen des Bluts durch den Verlust der Wärme am frühesten zu verräthen. Daher frieren auch die Zehen, so wie die Füße überhaupt, am leichtesten. U. d. H.

133) Nur muß man dieß nicht mit Körpern verwechseln, welche geworfen worden, wo freilich ein Winkel von 45 Graden gegen der Schwere des Körpers am weitesten trägt. U. d. H.

134) Am besten erläutert dieß das physische Experiment, wo man Wasser, Del, Weingeist u. a. Flüssigkeiten von verschiedener Schwere in einem gläsernen Cylinder vermischt; denn so lange man sie in diesem Cylinder heruntreibt, sondern sie sich nicht von einander ab; erst bei der Ruhe nimmt jedes nach seiner spezifischen Schwere seinen bestimmten Platz schichtenweis ein. U. d. H.

§. 126. Man sieht also ein, daß das Blut in den kleinsten Gefäßen gar sehr aufgehalten werden muß. Eine Berechnung darüber anzustellen, ist nicht leicht, ob man gleich gar leicht einseht, daß dieser Aufenthalt sehr beträchtlich seyn müsse. In lebenden Thieren lauft das Blut in den Stämmen wie ein reißender Strom fort. In kleinern (Aesten) fängt sich mehrentheils das Blut langsamer zu bewegen, und dann zu gerinnen an. Das Auslaufen des Bluts aus einem kleinern Ast, der dem Herzen oder der Aorta nahe liegt, ist, wie die Wundärzte erfahren, weit gefährlicher als aus einer größern, aber entfernten Arterie. Das Gewicht der drückenden Atmosphäre und die auf der Aorta liegende Muskeln mit dem Fleische, und ihre eigene Zusammenziehbarkeit (Kontraktilität) widerstehen zwar dem Herzen, mindern aber übrigens nicht die Schnelligkeit des Bluts: denn bei der Erschlaffung des Herzens geben sie ihr so viel Kraft wieder, als sie ihr während der Zusammenziehung genommen hatten. 135)

135) Die Kontraktilität der Arterie thut wohl eher mehr, als weniger. M.

Auf jeden Fall ist wohl nicht nur eben diese Kontraktilität der Arterien, sondern überhaupt die eigenthümliche Lebensthätigkeit dieser Gefäße, oder die Arterialkraft, die verhältnismäßig in den kleinern Stämmern immer mehr zunimmt, die Hauptursache, warum das Blut in diesen kleinern und kleinsten Schlagaderästen nicht nur an der Geschwindigkeit seiner Bewegung bei weitem nicht so sehr abnimmt, wie es abnehmen müßte, wenn seine Bewegung blos vom Herzen mitgetheilt würde, und also blos als eine mechanische (als durch einen Stoß) anzusehen wäre, sondern vielmehr, wie es scheint, in jenen kleinern Gefäßen an Stärke verhältnismäßig ansehnlich zunimmt. Hß.

§. 127. Indessen ist es doch gewiß bei der Untersuchung lebendiger Thiere, daß die Blutkugeln, die sich einzeln bewegen, nicht so viel von ihrer Geschwindigkeit verloren haben, als die Berechnungen angeben. Es müssen also Ursachen vorhanden seyn, welche die die Bewegung vernichtende Kraft mindern. Gewiß ist es, daß die Mündungen der Aeste in den kleinern Arterien kein so großes Verhältniß mehr zu ihrem Stamm haben. Das Reiben wird durch die äußerste Glätte gemindert. Auch die Leichtigkeit, mit der das Blut durch die Venen zurückfließt, hilft seiner Bewegung durch die Arterien, die ganz nahe mit den Venen in Verbindung stehen. Von der Schwere des Bluts, der Nervenkraft, den Nervenschlingen, läßt sich nicht viel erwarten, da sie bald hindern, bald befördern können. Die Macht der Ableitung aber, sie sey welche sie wolle, und die Muskelbewegung können neue Geschwindigkeit erzeugen.

§. 128. Auf die Erweiterung der Arterie folgt die Zusammenziehung. Das Herz nemlich hat sein Blut ausgetrieben, sich vom Reize befreit, und ruht deshalb.
Die

Die Arterie aber wird in derselben Zeit durch die Schnellkraft, die ihr angeboren ist, und die in ihren kreisförmigen Fibern liegt, von eben dem Reiz des fortgetriebenen Bluts gereizt und zusammengezogen, und treibt so vieles Blut aus, als sie über das mittlere Maas ihres Durchmessers erhalten hatte. Diese ganze Menge geht entweder in kleinere Gefäße, oder in Venen über, weil, wenn es aus dem nächsten Theile der Aorta zurück wollte, die halbmondförmigen Klappen der Aorta widerstehen. Sobald sie sich von dieser Welle befreit hat, läßt die Arterie, weil sie nun nicht gereizt wird, von ihrer zusammenziehenden Kraft nach, und macht sogleich der neuen Welle, die das Herz fortschickt, Platz, und so entsteht eine neue Erweiterung.

§. 129. Daß die Arterien zusammengezogen, und das Blut durch die Kraft fortgeschafft werde, beweist ihre Kontraktilität; ferner die offenbare Nachlassung der Erweiterung, die vom Herzen kam; die Ausleerung einer zwischen zwei Unterbindungen sich befindenden Arterie in ihre Seitenäste, die durch ihre eigene Kraft erfolgt; die Rückkehr des Bluts zum Herzen durch diejenigen Venen, deren Arterie unterbunden ist, welches Blut sogleich das Herz nicht fortreibt; der von bewährten Männern beobachtete Sprung des Bluts aus einer Arterie, der auch alsdann noch ansehnlich ist, wenn das Herz ruht; die lebhafteste Fortschnellung des Bluts aus der unterbundenen Aorta, welches unterhalb des Bands heftig ausgetrieben wird, und die Ausleerung der Arterien selbst während der Ruhe des Herzens; das stärkere Vollseyn der Venen, als der Arterien, nach dem Tode; der sehr merkliche Sprung des Bluts aus einer größern Arterie nicht lange nach dem Tode, der bei einem Thiere bis zwei Fuß beträgt; die kleine Mündung einer wenig gefüllten Arterie in einem hungrigen Thiere; das Schließen der Mündung bei Verwun-

wundungen; das Absterben eines Glieds, dessen Arterien sich verknöchert haben, und die Venen, die alsdenn von Blut strotzen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Seitenbewegung des Bluts in den Arterien;
von dem Pulse.

§. 130.

Die Arterien sind im lebendigen Menschen beständig mit Blut angefüllt, da das aus einer Arterie hervorspringende Blut bei seiner abwechselnden Bewegung während der Ruhe des Herzens nicht unterbrochen wird, sondern in einem zusammenhängenden Faden (Strome) hervorstießt, und das Vergrößerungsglas die Arterien sowohl in der Erweiterung als Verengerung angefüllt zeigt, und sich auch nicht die Firkelfibern der Arterien so gar stark zusammen ziehen, und die Röhre ganz ausleeren können ¹³⁶). Wenn daher eine neue Blutwelle in den vollen Arterien ankommt, so ist ihr Verhältniß zum Arteriensystem des ganzen Körpers zwar klein, indem sie kaum zwei Unzen beträgt, berührt aber doch die vorige Stelle, die sich, weil sie vom Herzen entfernter ist, langsamer fortbewegt, und treibt sie fort, verlängert die Arterie und macht sie cylindrisch; sie vermehrt ihren Durchmesser, und drückt ihre Häute näher an einander, treibt die konvexen Theile der Beugungen stärker heraus, und macht die Schängelungen noch krümmmer, wie die Einspritzung beweist. Diese Erweiterung der Arterie und Veränderung aus einem kleinen in einen großen Firkel nennt man den Puls, dessen Erweiterung (Diastole) eine Ausdehnung der Arterie über den natürlichen Durchmesser ist. Diese Ausdehnung ist dem Leben
eigen,

eigen, und kommt bloß vom Herzen, und ist der sich selbst überlassenen Arterie nicht natürlich. Wird daher die Bewegung des Herzens aufgehoben, so verschwindet der Puls, der Stoß des Herzens mag nun durch eine Ausdehnung der Arterie, oder durch ein angelegtes Band verloren gehen. Daher erfolgt auf das Durchstechen des Herzens in einem lebendigen Thiere augenblicklich ein Ausbleiben des Pulses. Die Arterie wird aber um desto stärker ausgedehnt, je langsamer die vordere Welle fortgeht; und je größer die Geschwindigkeit der folgenden Welle gegen die vorhergehende ist.

136) Die Arterien und Venen sind, so lang ein thierischer Körper beim Leben ist, immer ganz mit Blut angefüllt. Wenn sie sich auch bei der Zusammenziehung des Herzens erweitern, oder bei derselben Erweiterung, oder von Kälte und Schrecken, verengern, so bleiben sie doch immer voll, und es ist nie ein leerer Raum in ihnen zu denken. Werden auch die Feuchtigkeiten weniger, so ziehen sich die Gefäße zusammen, und zwar so, daß die Wände derselben immer die Säulen des Enthaltens berühren. A. d. H.

§. 131. Der Puls erfolgt also deshalb, weil die vordere Welle langsamer, die hintere schneller fließt, folglich die vordere der hintern zum Hinderniß wird. (§. 130.) Da aber die Bewegung des Herzens, die dem Blut mitgetheilt wird, durchs Fortlaufen abnimmt, und die Zusammenziehbarkeit der Arterien vermehrt wird, so wird der Ueberfluß der Geschwindigkeit, den die vom Herzen kommende hintere Welle über die vorhergehende durch die Zusammenziehung der kleinen Gefäße beförderte besitzt, immer geringer und geringer, bis endlich eine Stelle kommt, wo dieser Ueberschuß nicht mehr statt findet. Hier wird der Puls aufhören, weil das vordere und das hintere Blut mit einerlei Geschwindigkeit, folglich als ein grader Strich fortläuft. Diese Stelle wird sich nicht in größern
Ar.

Arterien finden, denn in diesen lauft die vom Herzen neuerdings ankommende Welle schneller, als die vorhergehende. Das beweist das Klopfen bei einer Entzündung, besonders in den kleinen Arterien des Auges. In den kleinsten Arterien aber verschwindet der Puls ¹³⁷⁾. Dieß beweist die Gleichmäßigkeit der Bewegung des Bluts in den kleinsten Arterien, die man durchs Vergrößerungsglas oft an Fröschen beobachtet hat. Aber auch in etwas größern Gefäßen, die ein Sechstel einer Linie im Durchmesser haben, sieht man in lebendigen Thieren den Puls aufhören. In Venen, die man durchs Vergrößerungsglas erblickt, ist gar kein Puls mehr. Auch erfolgt auf die Zusammenziehung des Herzens keine durchs Vergrößerungsglas oder andere Versuche sichtliche Beschleunigung des Bluts, ein Beweis, daß es dem Herzen nicht allein zuzuschreiben sey, daß das Blut in den Gefäßen so beständig und so regelmäßig fortbewegt wird, sondern daß die Gefäße durch eigene Kraft das ihrige dazu beitragen.

137) Wenn die Haargefäße, welche fast alle Punkte der äußern und innern Oberflächen des menschlichen Körpers überziehen, schlagen würden, so müßten wir uns in einem beständigen Beben und merklicher Bewegung befinden, wodurch vorzüglich die Verrichtungen unserer Sinne z. B. des Gehörs, Gefühls &c. ansehnlich gehindert würden; es ist also große Gutthat, daß die Haargefäße in diesem Betracht von den Gesetzen der größern Arterien abweichen. A. d. H.

§. 132. Der Puls ist das Maas der Kräfte, die das Herz anwendet, weil er die nächste und vollständigste Wirkung eben dieser Kräfte ist. Daher ist der Puls, bei übeigens gleichen Umständen, selten (rarus) in ganz gesunden Körpern, wo sich kein Reiz, keine Hinderniß, welche die Stelle eines Reizes vertritt, findet, und das Herz frei und leicht sein Blut fortbewegt. Die Hindernisse, die dem Blut den Eingang ins Herz nicht gestatten, muß
ma:

man ausnehmen, daher ist der Puls in Engbrüstigen selten (*rarus*). So ist er auch bei einem wenig empfindlichen oder schwachen Herzen, dem der gewöhnliche Reiz zur Bewirkung der Zusammenziehung nicht hinreicht. beschaffen ¹³⁸). Einen starken Puls macht die vorhandene Anfüllung der Arterien, die mit einer großen Kraft des Herzens verbunden ist, einen kleinen die Leere der Arterie und eine kleine vom Herzen abgeschichtete Welle. Ein harter Puls zeigt ein Hinderniß, Reiz, oder vermehrte Kraft des Herzens mit dickerm Blute, oder mit einer steifern, oder verstopften Arterie an. Der schnelle ein Hinderniß und ein sehr empfindliches und reizbares Herz. Am besten fühlt man ihn, wo eine Arterie bloß liegt, oder am Knochen fortgeht ¹³⁹). Allein Verstopfungen machen, daß man bisweilen an ganz ungewöhnlichen Stellen des Puls spürt.

138) Dieß ist auch der gewöhnliche Puls der meisten Sterbenden, aus ganz natürlich der Schwäche wegen zu bestimmenden Ursachen. Der junge und unerfahrene Arzt verspricht oft, wenn er den Puls so findet, baldige Besserung des Kranken, und dem ohngeachtet stirbt derselbe kurze Zeit darauf. So unerwartet dieses Ereigniß für ihn und die Umstehenden ist, so unangenehme und nachtheilige Folgen kann es auch für ihn haben. U. d. H.

139) Eigentlich sollte man den Puls am Herzen fühlen; allein Sittlichkeit und Bequemlichkeit wählen größere Arterien; Zweige. Ueberhaupt aber findet man in der Ausübung am Krankenbette, daß uns nach und nach ein gewisses praktisches Gefühl die mancherlei Nuancen vom Pulse bekannt machen müsse; aber auch eben da erfährt man, wie trügerisch dieselben sind, so daß der ausübende Arzt sich nicht schlechterdings auf sie verlassen kann. U. d. H.

§. 133. Ein jedes Thier hat einen desto feltnern Puls, je größer es ist ¹⁴⁰), weil das Herz sowohl verhältnißmäßig kleiner, als auch zugleich mit dem ganzen
 übr-

übrigen Körper minder reizbar, als bei einem kleinen Thiere ist, weil es das Blut in eine größere Entfernung fort-treiben muß, und die Vermehrung der Reibung größer zu seyn scheint, als die vermehrte Kra't des Herzens. Daher sind kleine Thiere sehr gefräßig, große Thiere, wie der Wallfisch und Elephant, fressen wenig. Bei einem erwachsenen Menschen bemerkt man des Morgens wenigstens 65, des Abends bis 80 Pulse in einer Minute, die Nacht hindurch wieder weniger, bis sie allmählig wieder auf die Anzahl des vorigen Morgens zurückkommen. Denn die Bewegung der Muskeln, die Wirkung der äußern und innern Sinne, die Wärme der Luft, Speise und Trank treiben das venöse Blut nach dem Herzen: daher ein häufiger Reiz, und mehrere Zusammenziehungen kommen. Dieß ist auch die Ursache der gegen Abend eintretenden Verschlimmerung in allen Fiebern. Der Schlaf hält das Blut und jede Bewegung an.

140) Z. B. ein Pferd hat 34, ein Hund 78 Pulse in einer Minute. A. d. H.

§. 134. Der häufige Puls ist vom schnellen verschieden, denn er kann zugleich schnell und selten seyn. Aber das Wahrnehmen eines schnellen Pulses ist schwer ¹⁴¹⁾. Gewöhnlich nennt man den häufigen (frequens) Puls einen schnellen (celer). Ein häufiger Puls findet sich bei Kindern, der um desto seltener ist, je älter man wird ¹⁴²⁾. Der sich im bebrüteten Ey bewegende Punkt hat 134 Pulse, ein neugebornes Kind 120, Greise endlich nur 60. Der Fieber-Puls fängt von 90 an. Eine mittelmäßige Schnelligkeit bei Fiebern, und nach einer Leibesbewegung ist bei einem Erwachsenen von 110 bis 120, die größte Schnelligkeit von ohngefähr 130 bis 140, bei welchem Punkte ein Mensch selten wieder geneset; über diese Zahl hab ich die Pulse niemals steigen gefunden. Im Winter bemerkt man weniger Pulse, bis 10 weniger; im Som-

Sommer mehrere; so auch mehrere im heißen Erdstrich bis auf 120 ¹⁴⁵. Der Puls wird mannigfaltig durch die Leidenschaften gestört. Hindernisse, die sich dem Blut entgegen setzen, beschleunigen den Puls, auf eine weder nach hydraulischen Gesetzen, noch aus einem verengten Kanal, noch durch den Befehl der aufgebrachten Seele zu erklärende Art. Bloss das Herz, das sich von seinem reizenden Blut mit Schwierigkeit befreit, wird heftiger und in kürzern Zeiträumen zusammengezogen. Eine häufige Ursache des Fieber-Pulses ist der Reiz von einem schärfern Blute ¹⁴⁴.

141) Am besten unterscheidet man ihn durch Gegeneinanderhalten mit dem langsamen Pulse (pulsus tardus), bei dem man eine allmälige, langsame Zusammenziehung des Herzens an einer langsam und allmälig, während eines Pulschlagcs, sich ausdehnenden Pulsader beobachtet. Er ist zusammen mit dem seltenen Puls bei mit Schlagfluß Befallenen, bei Alten leicht zu beobachten. Mit dem häufigen verbunden wird er bei vorseher entzündlichen Faulfiebern, auch bei Entzündungen, die in Brand übergehen, angetroffen. M.

142) Blumenbach gibt die Verschiedenheit der Pulse nach dem verschiedenen Alter auf folgende Art an:

Im neugeborenen Kinde	ohngefähr	140	Pulse.
Im einjährigen Kinde	„	124	—
Im zweijährigen Kinde	„	110	—
Im dreijährigen Kinde	„	96	—
Im siebenjährigen Kinde	„	86	—
In den Jahren der Mannbarkeit		80	—
Im männlichen Alter	„	75	—
In Greisen	„	60	— A. d. H.

143) Ich beobachtete eine große und bemerkliche Verschiedenheit in den Pulsen, die von den Temperamenten abhängt; denn das sanguinische und choleriche hat bei aller Verschiedenheit der Gesundheit, des Alters, des Geschlechts, und des Seelenzustandes mehrere Pulse, das phlegmatische und melancholische weniger. Die ganze Lehre aber von den Pulsen, wenn wir

wir auch die gar zu feinen Eintheilungen der Franzosen, und die hierauf gebauten unsichern Voraussetzungen in Krankheiten übersehen, hat dennoch in unsern Zeiten durch den Fleiß bewährter Männer, die zum Theil Haller auch anführt, vorzüglich eines Bruner's, Stedmann's und Delius's und anderer, ansehnliche Fortschritte gemacht. W.

Ueber die Frequenz und Geschwindigkeit des Pulses, und einen in dieser Hinsicht zu bestimmenden Normalpuls hat neuerlichst Falconer (dessen Beobachtungen über den Puls; aus den Englischen übersetzt von D. Käufch, 1798) viele und genaue Untersuchungen, jedoch nicht ohne manche fruchtlose Subtilitäten, angestellt. Man vergleiche auch Käufch's Bemerkungen zu dieser Schrift. Hß.

144) B. B. Eiter, faule Jauche, Pestgift, Pockengift, Venusseuche u. s. m. A. d. H.

Dritter Abschnitt.

Wirkungen dieser Bewegungen auf das Blut.

§. 135.

Damit man aber einsehe, welches die allgemeinste Wirkung dieser Bewegungen auf das Blut sey, so muß man die Wirkung sowohl des Herzens, welches das Blut ausreibt, als der abwechselnd gegendrückenden Arterien betrachten. Das Herz treibt das Blut mit äußerster Geschwindigkeit fort (das werden wir im 199 §. sehen), und schnell es in krumme Kanäle ohne alle Ordnung, so daß die Blutkügelchen, die sich am Anfang der Aorta zur rechten Seite befanden, nun, wenn sie weggestoßen sind, an den linken Theil der Arterie prellen, von da wieder weggetrieben werden, sich wieder rechts wenden, und folglich alle Bluttheilchen in einer wirbelnden unordentlichen Bewegung herumgerollt werden. (§. 123.) Eben dieses Blut muß auch,
D
indem

indem es in krumme Kanäle getrieben wird, gegen die Wände stoßen, sie erweitern, und noch konvexer machen. Endlich, in den kleinen Kanälen, die nur wenig, oder nur ein einziges Kügelchen fassen, und in welchen die meisten, oder gar alle Kügelchen die Wand der Arterie berühren, streifen diese Kügelchen so genau an diesen Wänden hin, daß sie, um duachzukommen, nothwendig sogar ihre Figur verändern müssen. Die Arterien aber treiben durch ihre elastische Kraft das Blut von den Wänden in die Aue des Kanals zurück, und widerstreben dem drückenden Blut, und schicken endlich aus den Arterien einzelne kleine Massen durch die kreisförmigen Oeffnungen der kleinsten Gefäße heraus.

§. 136. In den Arterien geht also eine sehr große Reibung vor, sowohl von den Blutkügelchen an den Arterien, als von den Arterien, die sich gegen das Blut, das ihnen widersteht, zusammenziehen, als auch von den Bluttheilchen unter sich selbst, die verworren und wirbelnd fortgetrieben werden. Die Wirkung dieser Reibung läßt sich beurtheilen aus der zähen und entzündbaren Beschaffenheit des Bluts, aus den engen Adern, aus dem starken Antrieb des Herzens, dem gewaltigen Gegenstreben der Arterien, dem drückenden Gewicht der Theile, welche das arteriöse Blut in die Höhe heben muß.

§. 137. Die Netze der Arterien aber verhüten die Gefahr einer Verstopfung, indem sie an jede Stelle der Arterie, wo man sich vorstellten will, daß eine Verstopfung anfangen oder das Blut gerinnen soll, einen entgegenrinnenden Strom hinführen, der ein solches stockendes Klümpchen in entgegengesetzter Richtung in einen größern Strom zurücktreibt, und zwischen sich und dem eigentlichen Strom kleiner macht. Bei einer unheilbaren Verstopfung, oder beim Verluste eines Gefäßes tritt die

die größere Ausdehnung eines nahegelegenen Kanals ein, wie man in der Wundarzneikunst beim Wegschneiden oder Unterbinden einer Hauptarterie bestätigt sieht. Ein solches Zusammenstoßen entgegengesetzter Ströme benimmt dem Blut etwas von seiner Schnelligkeit. Die Reize vermehren übrigens die Reibung der Kügelchen.

§. 138. Die Wirkungen der Bewegung des Herzens und der Arterien auf das Blut sind mannigfaltig geben ihm zu seiner natürlichen Beschaffenheit die allgemein gehörigen Erfordernisse, und können daraus hergeleitet und geschätzt werden, wenn man das Blut eines toden Thieres mit dem Blut eines lebendigen, das Blut eines gesunden mit dem eines kranken, das Blut eines trägen Thieres mit dem Blut eines Thieres, das sich schnell bewegt hat, vergleicht. Das Blut eines lebendigen Thieres ist warm, schön purpurroth, scheint homogen (aus gleichartigen Theilen bestehend), ob es gleich aus gemischten Grundtheilen zusammengesetzt ist, besteht aus lauter Kügelchen, fließt ganz leicht durch die kleinsten Gefäße, und läßt einen flüchtigen Hauch, den wir noch ausführlicher beschreiben werden, von sich. In einem toden Thiere, wo noch keine Fäulniß eingetreten ist, verliert es viel von seiner Röthe, sondert sich in schwerere und dünnere Theile von einander, läßt keinen Hauch von sich, und, aus den Venen gelassen, gerinnt es entweder ganz oder größtentheils. Aber auch in einem lebenden, jedoch schwachen Thiere, dem noch einiger, aber sehr geringer Puls und Athemzug übrig ist, erkaltet das Blut zu einem merklichen Grade. Wenn man daher das Blut eines an Leib und Seele ruhigen Menschen mit dem Blut eines sehr heftig sich bewegt habenden vergleicht, so findet man in letzterem eine größere Wärme, eine dunklere Röthe, ein dickeres und specifisch schwereres Blut, und eine sehr große Menge von flüchtigen Theilchen. Alle diese Erscheinungen scheinen offenbar die Wirkung der Bewegung

§ 2

des

des Herzens und der Arterien zu seyn, da sie sich bei Vermehrung der Bewegung vermehren, bei Verminderung derselben vermindern, und bei ihrer Nachlassung aufhören.

§. 139. Das Reiben in der Blutmasse erzeugt Flüssigkeit, indem es beständig die Blutkügelchen von der Berührung mit andern Blutkügelchen abhält, ihrer sich einander anziehenden Kraft widersteht, und die verschiedenartigen Theilchen vermischt, damit sie zusammen verbunden flüssiger würden, wie zum Beispiel, Wasser mit Oel vermischt. Ferner ründet die Wälzung und das wechselseitige Aneinanderreiben die Bluttheilchen zu einer Kugelform, indem sie die höckerichten, ungestalten Theilchen nach Abschleifung der Ecken einer Kugelgestalt näher bringt. Dasjenige aber, was von der rauhen Oberfläche der unförmlichen Bluttheilchen abgerieben wird, nimmt durch eben die Reihung, Nabbewegung, und kreisförmige Mündung der kleinen Kanäle eine runde Beschaffenheit an. Daher gerinnt das Blut kurz vor dem Tode; wenn aber die Bewegung des Herzens wieder erwacht, so kommt die Flüssigkeit, die das Blut verloren hatte, wieder, wie man darüber Versuche an lebendigen Thieren gemacht hat. Verursacht aber die Bewegung des Bluts, und die daher rührende Dichtigkeit auch die rothe Farbe ¹⁴⁵⁾, da sie meist in gleichem Verhältniß mit der Dichtigkeit steht, und durch gleiche Ursachen vermehrt und vermindert wird?

145) Nicht einmal die von sehr angesehenen Gesellschaften der Wissenschaften ausgesetzten Preise sind hinreichend gewesen, um die wahre Ursache der Rothe des Bluts herauszubringen. Vorzüglich haben sich bis jetzt ausgezeichnet, die Meinung, daß das Eisen Antheil hätte, durch die Versuche von Menghini und Sterne, die Meinung von dem Einfluß eines Grundtheils der Luft, durch die Bemühungen von Priestley, die Meinung eines Weigel's, und anderer Scheidekünstler, daß sie von einer Verbindung der erdähnlichen Materie mit Luftsäure komme. Jede dieser Hypothesen hat ihre Schwierigkeiten.
Könnte

Könnte man in der Blutmasse eine solche Menge von Eisen darthun, als zum Färben von dreißig Pfunden, und zum Hervorbringen einer solchen Art von Röthe, als der rothe Bluttheil zeigt, erfordert wird, so würde ich bloß im Eisen, das im Blut enthalten ist, die färbende Ursache suchen. Allein die Menge desselben ist zu geringe, und auch eine reichlichere Gabe von Stahlmitteln in der Heilkunde begünstiget diese Hypothese nicht. Viel wahrscheinlicher ist also die Meinung, daß ein aus der Luft und den Speisen kommende Grundtheil, der sich mit der metallischen Materie verbindet, und durch die thierischen Kräfte verarbeitet wird, hinreichte, um den rothen Bluttheil zu färben. Vielleicht sind auch mehrere andere Ursachen uns annoch unbekannt. Sieht wohl die Meinung des Hewson's von der Wirkung der Milz einiges Licht? W.

Hierher gehört auch die mit Priestley's und Hrn. Brisberg's Ideen übereinkommende Meinung (Mayow's,) Lavoisier's, Girtanner's, Gallini's, Fourcroy's, und einiger andern französischen Chemisten auch Trotter's u. von dem Sauerstoff, als der vorzüglichsten Ursache der relativ höhern Röthe des Bluts, besonders des arteriösen. Mehr davon wird noch in der Folge beim Athemholen vorkommen. Hf.

§. 140. Erzeugt aber auch die Bewegung des Bluts Wärme ¹⁴⁶? Daß die Arterien das vermittelst der Lungen mit Feuermaterie geladene Blut überall hinführen, und folglich, indem sie es während ihres Verlaufs allmählich fahren lassen, den Körper erwärmen, beweist: ein leichter entscheidender Versuch, da nemlich durch die Unterbindung einer Arterie dem Theil, zu welchem die Arterie gehört, auf der Stelle die Wärme entzogen wird, welche wiederkehrt, sobald in die Arterie das Blut wieder eindringt: daß die an den Arterien nächsten Theile auch die wärmsten sind: daß die Wärme des Körpers mit der Bewegung des Bluts im Verhältnisse steht. Je öfter nemlich in einer gegebenen Zeit einem Theil warmes Blut zugeführt wird, desto mehr wird er auch erwärmt werden; je seltner, desto weniger. Hört die Bewegung auf, so hört auch

auch die Wärme auf; kehrt die Bewegung wieder, so kehrt auch die Wärme wieder. Kinder haben weniger Wärme, weil ihr Blut dünner ist; alte Leute hingegen deswegen weniger, weil sie weniger Pulse haben. Schrecken macht Schauder, weil er den Kreislauf stört. Blutverlust kühlt. An Blutungen Sterbende erkalten früher, als andere. Und wenn auch zuweilen eine größere Wärme bei wenigeren Pulsen, und eine geringere Wärme bei mehrern Pulsen bemerkt wird, so kann die Ursache dieses Unterschieds in der mannigfaltigen Beschaffenheit des Bluts, in der verschiedenen Dichtigkeit der Gefäße, oder in einer zu häufigen oder zu geringen Ausdünstung liegen. Auch zeigt sich nicht allemal Kälte nach dem Thermometer, wenn die Kranken über Kälte klagen, sondern eine unangenehme Empfindung wird von ihnen für Kälte gehalten.

146) Die Crawford'sche Theorie von Erzeugung der thierischen Wärme werden wir unten beim Athemholen berühren. Nibby erklärt die Erzeugung der thierischen Wärme sehr sinnreich aus der Zersetzung der Speisen im Magen und Darmkanal, von wo aus sie sich durch den übrigen Körper verbreitet. Bei der Erklärung der dortigen Verrichtungen kommt das Nähere vor. Sg.

§. 141. Eben diese Ursache hält auch die Fäulniß vom Blut ab, indem sie die Bewegung der Theile untereinander nicht zu stark werden läßt: indem sie Theilchen, die der Fäulniß widerstehn, zumischt, andere Theilchen aber, die zu verderben anfangen, (vermittelt der sogenannten reinigenden Organe) verjagt 147).

137) Ausführlicher hat dieses, daß nemlich das Blut im lebenden Menschen wegen der beständigen Wegschaffung verdorbener Theilchen nicht faule, Hoffmann untersucht und dargestellt. Sg.

Man vergleiche jedoch zu dieser Hoffmann'schen Theorie das Journal der Theorien und Erfindungen. Hß.

§. 142.

§. 142. Die kleinsten Oeffnungen, die nur ein einziges Blutkugeln durchlassen, scheinen die Form zu seyn, in der die Bluttheilchen, wenn sie ihre Ecken abgerieben haben, zu einer Kugelgestalt vorbereitet werden, die sie nunmehr annehmen, und sich in vollkommene Kugeln verändern. Hierdurch entsteht wieder neue Dichtigkeit, weil eine Kugel unter allen Körpern bei der kleinsten Oberfläche den größten Inhalt hat.

§. 143. Die Zusammenziehung der Arterien macht das Blut dichter; denn, indem sie sich gegen das Blut als einen Widerstand zusammenziehen, und es als ohnehin zähe und zusammendrückbar pressen, so treiben sie das Flüssige in die Seitenöffnungen aus, vermehren also die Berührungspunkte unter den Kugeln, bringen das Grobe näher beisammen, und kneten gleichsam die flachen Theilchen dichter. Die Dichtigkeit aber verhält sich theils wie die Menge der Kugeln, theils wie die Dichtigkeit der Materie, woraus die Kugeln selbst bestehen.

§. 144. Die verschiedene Beschaffenheit der Theilchen selbst aber, die zusammenvereinigt das Blut ausmachen, verursacht, daß ein und derselbe Trieb des Bluts auf die verschiedenen Bluttheilchen verschiedene Wirkung äussert. Diejenigen Theilchen nemlich werden geschwinder fortgeschafft, die wegen ihrer großen Dichtigkeit einen stärkern Stoß bekommen, die eine bequeme Figur haben, und die wegen ihrer geringen Oberfläche auch geringen Widerstand in der Flüssigkeit finden, mit der sie zugleich fortbewegt werden. Auch werden diejenigen schneller fortgetrieben, die in der Aze bewegt werden, entweder wegen ihrer Schwere, oder wegen der Richtung, mit der sie aus dem Herzen kommen. Ferner werden diejenigen Theilchen nach der Konvexität der Beugungen sich hinbegeben, die zum Wegschnellen vorzüglich bequem sind, andere hingegen

in dem gespannten Zellgewebe hat, auch noch nach dem Tode, ehe sich die Grundtheile in dem Zellgewebe aufgelöst haben, hierzu mit, indem das arteriöse System größtentheils vom Blute leer, und die Venen damit angefüllt gefunden werden. A. d. H.

§. 146. In den größern Venen wird das Blut schneller bewegt. So oft nemlich die antreibenden Kräfte hinreichen und die leitenden Röhren enger werden, muß nothwendig die Bewegung beschleunigt werden, denn ein venöser Stamm ist enger, als die Aeste, aus denen er zusammenfließt, so wie der arteriöse enger war, als die Aeste, in die er sich theilte. Wenn also indessen der Bewegung des venösen Bluts nichts abgieng, so verhielte sich die Geschwindigkeit in der Hohlvene (cava) zur Geschwindigkeit einer Vene von der dreißigsten Theilung, wie die dreißigste Potenz des Verhältnisses der vereinigten Mündungen aller äußerst feinen Venen zur Mündung der Stammvene. Zugleich wird die Reibung und Berührung des Bluts an den Wänden gemindert.

§. 147. Da aber das Blut in den kleinsten arteriösen Gefäßen, und folglich den aus ihnen entstehenden Venchen, sehr langsam fließt, und die Schwere des Bluts verschiedentlich gar sehr seinen Rückfluß hindert, und von der äußerst zarten Haut der Venen kaum eine große Kraft der Zusammenziehung sich erwarten läßt, so hat die Natur fürs venöse Blut mannigfaltige Einrichtungen getroffen, damit es nicht bey der langsamen Bewegung stocken und gerinnen kann.

§. 148. Sie legte die Venen in die Nachbarschaft der Muskeln, die durch ihr Anschwellen die zwischen ihnen liegenden Venen zusammendrücken, und da jeder Druck aufs venöse Blut wegen der Klappen nach dem Herzen hin bestimmt wird (§. 102.), so dient aller dieser Druck einzig und allein, um den Rückfluß des Bluts nach dem Herzen

Herzen zu beschleunigen. Daher kommt eine erstaunende Häufigkeit des Pulses von der Muskelbewegung (§. 133.), Wärme, Röthe, und ein schnelles Athemholen.

§. 149. Ferner befördern diejenigen Muskeln, die alle Theile, welche irgend eine gemeinschaftliche Höle enthält, von allen Seiten heftig drücken, sehr nachdrücklich die Bewegung des venösen Bluts. Dieß thut das Zwerchfell, und der vereinigte Druck der Bauchmuskeln in Ansehung des Unterleibs. Endlich treiben die allenthalben den Venen nahe und parallel liegende Arterien das venöse Blut durch ihr Schlagen an, da einmal erwiesen ist, daß ein jeder Trieb, der auf die Venen wirkt, nur allein nach dem Herzen hin das venöse Blut fortschaffen kann.

§. 150. Hierzu kommt auch die noch nicht genug bekannte Kraft der Ableitung, die das Blut von einem gedrückten Ort nach einer schlaffern weniger widerstehenden Stelle führt. Endlich vermag auch das Athemholen viel, indem es vermöge der Ableitung das Blut vom ganzen Körper in abwesenden Augenblicken in die erschlafte Lunge treibt; das wiederum bei der Ausathmung in die venösen Stämme des Kopfs und Unterleibs zurückgeworfen wird. Daher entsteht selbst im Gehirn zur Zeit der Ausathmung ein Anschwellen der Venen. Der Kreislauf wird nun zwar durch die Ursache nicht befördert, allein das Blut wird doch bewegt und gedrängt. Die häufigen Verbindungen (Anastomosen) thun hier das nemliche, wie bei den Arterien; vermehren aber die Leichtigkeit, mit der das Blut von widerstehenden Stellen an freiere Stellen flieht.

§. 151. Durch diese Vorkehrungen wird nun erreicht, daß das Blut in einem gesunden Menschen, der seinen Körper

gegen in der Konkavität fortrinnen, die schwerer und langsamer, und zum Wegschnellen weniger geschickt sind. Auf diese Art wird das Blut zu den Absonderungen vorbereitet.

Vierter Abschnitt.

Fortschreitende Bewegung des Bluts in den Venen.

§. 145.

Durch die kleinsten Venen wird das Blut langsam bewegt, mit einiger Kraft des Herzens, und einiger, die von den sich zusammenziehenden Arterien kommt. Die Bewegung, die vom Herzen kommt, beweist die wieder vor sich gehende Bewegung des Bluts in Ertrunkenen, welche Bewegung größtentheils von dem erweckten Herzen verrichtet wird. Die Zusammenziehbarkeit der Arterie aber beweist, was wir §. 129. anführten. Nach dem Tode bewegt sich das Blut durch seine Schwere ¹⁴⁸⁾ und die elastische Luft, die in ihm die Fäulniß erregt.

148) Dies hat vorzüglich umständlich Joseph Paska auseinander gesetzt. S. 8.

Ohnstreitig hat das Blut nach dem Tode noch eine Art Bewegung, durch seine Schwere und die in ihm entwickelte elastische Luft erzeugt. Ersteres erweisen die bald roth, bald blau-lich aussehenden Echyosen an jenen Theilen, auf welchen das Kadaver gelegt ist, gewöhnlich also auf dem Rücken und der ganzen hintern Seite, während alle übrigen Theile die weiße Todtenfarbe haben. Die durch die Fäulniß aus dem Blut entwickelte elastische Luft treibt nicht nur das Blut fort, sondern zerreißt sogar nicht selten die Gefäße, und so dringt zur Mund und Nasenhöhle Blut heraus, ja man sah sogar nach einigen Tagen des erfolgten Todes zur Mütterseide Blut heraustreten; endlich wirkt selbst die Kraft der Ableitung §. 138. (vis derivativa), die nicht ihren Sitz in Muskelfasern, sondern
in

Körper hinlänglich bewegt, mit der Schnelligkeit bewegt wird, welche hinreicht, daß die Hohlader (cava) dem Herzen bei jedem Pulse so vieles Blut zurückgiebt, als die Aorta ausgeführt hatte. Allein die Ruhe des Körpers, und die Schwäche der zusammenziehbaren Afern des Herzens und der Muskeln, machen gar oft die Bewegung in den Venen beschwerlich. Daher kommen die Venenknoten bei Schwangeren die goldne Ader, die der Mangel der Klappen in der Pfortader noch befördert. Und da, wenn die Venen das Blut langsamer ins Herz zurückbringen, der feine Dunst aus den kleinsten Gefäßen zum Herzen zurückzukehren unfähig ist, und stockt, so entstehen daher die so häufigen Wasseransammlungen in trägen Körpern.

§. 152. Die Zeit, in der eine Blutwelle, die aus der linken Herzkammer abgieng, in die rechte wieder zurückkommt, und die man gemeiniglich für die Zeit ansieht, in welcher der große Kreislauf vollendet wird, ist ungewiß, und in jedem Theil des Körpers verschieden. Fragt man aber nach der fortgetriebenen Blutwelle, die man so groß, als ich sie vorhin angab, ohngefähr zu anderthalb Unzen, annimmt, so kommen auf eine Stunde 4500 Pulse, und ohngefähr $23\frac{1}{2}$ vollkommene Kreislaufe.

Fünfter Abschnitt.

Seitenbewegung des Bluts in den Venen.

§. 153.

Nuch in den Venen drückt das Blut gegen die Wände, wie uns die auf den Knochen ausgegrabene Furchen, und die Geschwulst einer unterbundenen Vene lehrt. Die Venen schlagen nicht, denn ich nehme weder den Puls an, der vom Athemholen kommt, noch den, der von dem aus dem rech-

rechten Herzohr getriebenen Blute kommt, noch den, welchen der muskulöse Theil der Hohlvene (cava) verursacht. Die Ursache scheint die zu seyn, daß das Blut, wo es zunächst aus dem Herzen kommt, mehr als in den kleinen Gefäßen aufgehalten wird; daher ist das Zeiträumchen, durch welches die neue Welle die Geschwindigkeit der vorhergehenden übertrifft, am Herzen größer, in den letzten Gefäßen am kleinsten, bis es endlich ganz verschwindet. Hieher gehört der Versuch, wo eine Spritze, die stoßweise in einen ledernen Kanal Wasser drückt, durch einen Schwamm, der ums äußerste Ende gelegt ist, ohne abwechselnden Sprung in einem ununterbrochenen Strom dieses Wasser hervortreibt, ferner ein anderer Versuch, wo eben dieß geschieht, wenn man mit abgesetzten Stößen Wasser durch die Arterien des Gefäßes spritzt. Denn auch alsdenn läuft das Wasser aus den Venen in einem ununterbrochenen Strom.

Sechster Abschnitt.

Wirkung dieser Bewegungen.

§. 154.

So wie die Schnelligkeit, so hat die langsamere Bewegung des Bluts in den kleinern Gefäßen ihre Wirkung. Sehr verschiedene Bluttheilchen werden in einer wirbelnden Bewegung untereinander in den großen Arterien fortgewälzt; in kleinern Gefäßen, wo die fortschreitende Bewegung abnimmt, trennen sich die lockern Theilchen von den rothen und sehr schweren, und werden an die Peripherie und in die Seitenäste ausgetrieben, indem die festern Theilchen in der Aze bleiben. Auch werden die anziehenden Kräfte der Bluttheilchen vermehrt, daher ziehen sich die fetten Theilchen an, und treten, weil sie träg und groß sind, durch eigene offene Seitenkanäle aus. (§. 22.)
An-

Andere dünnere Flüssigkeiten wandern durch Seitenäste, die eine feinere Mündung haben, bis endlich in die entstehende kleine Vene fast bloß das rothe Blut übergeht. Doch auch in einer Vene werden Theilchen von verschiedener Beschaffenheit vermengt, damit das Blut zu gewissen Bestimmungen gehörig gemischt werde, wie z. B. in der Pfortader. Allein alles dieß, was das Blut zur Absonderung geschickt macht, wird in einem eigenen Kapitel weitläufiger erörtert.

Viertes Kapitel.

Das Herz.

Inhalt.

Nachdem wir nun durch die drei vorhergehenden Kapitel von den Gefäßen überhaupt, dem Kreislauf, und den Gesetzen der thätigen Mitwirkung der Blutgefäße vorbereitet sind, so kommen wir zur Betrachtung der Quelle des Lebens selbst, und erklären die Gesetze, nach denen jene belebte hydraulische Maschine unseres Körpers, das Herz, jene Wirkungen äussert, unter denen wir von dem positiven Leben der thierischen Natur im strengsten Sinne überzeugt sind. Diese Betrachtungen aber über diesen wichtigen Theil des menschlichen Körpers sind theils anatomischen, theils physiologischen Inhalts. Die anatomische Beschreibung wird vorausgeschickt, und in zween Abschnitten wird von den Bedeckungen, und dann vom Bau des Herzens gehandelt; so wie das physiologische in andern zween Abschnitten die Gesetze der Wirkungen des Herzens, und endlich die Ursachen der Bewegung desselben erklärt. U. d. S.

Erster

Erster Abschnitt.

Von den Bedeckungen des Herzens.

§. 155.

Die Brusthöhle, insofern sie aus Knochen und Knorpeln gebaut ist, stellt im Ganzen einen abgestutzten Kegel vor, wie wir an einem andern Orte sehen werden. Die Seitentheile dieses Kegels machen zwei häutige Säcke, die sich nach oben zu über der ersten Ripbe stumpf endigen, dort sich einander nahe, und nur durch etwas Zellgewebe abgesondert sind. Ihre Schiefheit aber ist so beschaffen, daß der Sack der rechten Seite weiter wird, und an der Mitte des Brustbeins anhängt, indem er aber heruntersteigt, links geneigt wird, und selbst vom Rande des Brustbeins kommt; der linke Sack hingegen nicht vom Brustbein sondern von den Ripbenknorpeln abwärts steigt. Die innern einander gegenüberstehenden Seiten beider Säcke nennen die Zergliederer die Scheidewand der Brusthöhle (mediastinum). Diese Säcke stehen nirgends in Verbindung mit einander, und der rechte kann geöffnet, und seine Lunge zerstört werden, ohne Nachtheil der linken. Die Haut, welche die Säcke bildet ist einfach, dicht von aussen mit einem Zellgewebe umgeben, und heißt das Brustfell; sie ist stärker als das Bauchfell, besonders gegen den Rücken zu, vorwärts zarter, und hat für sich keine eigene Empfindung. Die Höle, welche die Scheidewand der Brust zwischen sich übrig läßt, ist oberhalb ziemlich geräumig, doch auch unterhalb noch merklich, und nimmt die Thymus¹⁴⁹⁾ (Brustdrüse), die einsaugenden Drüsen, Fettgefäße, und in Krankheiten Eiter auf.

149) Das ist auch der Fall, warum hier bei angezeigten Umständen ohne Gefahr der Verletzung des Brustfells oder der Lungen selbst, der Kron- und Perforativ-Trepan an dem Brustbein angesetzt werden kann. N. d. H.

§. 156.

§. 156. Nach unten zu entfernen sich diese Säcke auseinanderfahrend, und lassen durchaus in der Mitte eine Höle übrig, welche die Säcke von einander scheidet. Diese Höle ist der Herzbeutel. Indem diese Säcke des Brustfells zu den Seiten vor- und hinterwärts des Herzbeckels heruntersteigen, endigen sie sich auf dem Zwerchfell in der Gegend der fünften und sechsten Rippe, und haben auf ihm ihre schief abgeschnittene Grundfläche, so daß diese Grundfläche vorwärts weniger, rückwärts mehr heruntersteigt, und nach oben zu ausgehöhlt ist. In diesen Säcken befinden sich die Lungen. Hinterwärts sind aber diese Säcke feiner, sich nahe, und gleichfalls durch ein Zellgewebe abgesondert, welches sich am Herzbeutel endigt, und gewissermassen die Aorta, deutlicher die Luftröhre und den Schlund aufnimmt. Dieses ist die hintere Scheidewandhöle der Brust. Die dreieckigten Fortsätze beider Blätter dieser Scheidewandhöle geben die Bänder (Befestigungen) der Lungen, für jede Seite eines, ab.

§. 157. Der Herzbeutel, oder der dritte Sack, den zuerst ein Zellgewebe, dann das sich an ihn legende Brustfell allenthalben wie eine äussere Sichte locker umgiebt, berührt nur mit einem kleinen Theile das Brustbein. Weil volle Lungen auch vorwärts fast das ganze Herz bedecken, sich unterhalb zwischen Brustbein und Herzbeutel legen, und die Höle der Scheidewand, die sich allgemach links wendet, unter dem untern Ende der Thymus sehr beengt wird, auf welche (Thymus) von beiden Seiten die Lungen selbst folgen. Freilich wird diese Lage verändert, wenn man die Brust nicht vorsichtig öffnet. Die Grundfläche des Herzbeckels ist breit, rundlicht, und verwächst durch ein bei Jüngern lockeres, bei Erwachsenen sehr dichtes Zellgewebe mit dem sehnigten Theil des Zwerchfells an einer kleinen Stelle auf der linken Seite, auch mit dem fleischigten Theile (ohngefähr in der Gegend der fünften

ten

ten und sechsten Rippe); rechts ist die Grundfläche des Herzbeutels breiter, links schmaler. Er ist etwas größer als das Herz, damit sich dasselbe frei darin bewegen könne. Gefeßt hat er wohl nie ¹⁵⁰⁾.

150) Auch fehlt er nicht in Thieren, z. B. dem Igel, dem man ihn absprach; sondern er ist nur näher mit dem Herzen verbunden. W.

§. 158. Aufwärts nach oben zu wird der Herzbeutel allmählich enger, und geht oberhalb über dem Herzen in einen konischen stumpfen Fortsatz über, der sich fast in der höchsten Gegend des Brustbeins um die Häute der großen Gefäße anhängt, zuerst an den untern Ast der rechten obern Lungenvene, dann an die Hohlader, darauf an die Aorta; indem er an diese gelangt, befindet er sich höher, steigt aber an ihr wieder herunter an den arteriellen Gang, von da an den linken Ast der Lungenarterie, und zuletzt an beide Aeste der obern linken Lungenvene. Rückwärts heftet sich der Herzbeutel gleichfalls an die rechte Lungenvene; dann an den linken Behälter, beide linken Lungenvenen, und an das Herzohr derselben Seite; dann weit von der Lungenvene bis an die untere Hohlader, darauf zur Scheidewand beider Behälter, und der untern Hohlader; ferner an den rechten Ast der Lungenarterie, an die Aorta unter dem Ursprung ihrer großen Aeste, so daß er mit einem cylindrischen Fortsatz beide großen Arterienstämme umfaßt, und deshalb immer zwischen zwei benachbarten Theilen als eine Scheidewand erscheint. Auf gleiche Weise umgiebt er als ein Ring die obere Hohlader, und zwischen dieser Vene und der Hohlader kommt der vordere Theil seiner Höle mit der hintern in eine freie Verbindung. Ein ähnlicher Ring wickelt sich um die untere Hohlader. Aber diese Scheide, die sich um die Gefäße legt, behält nur in einer sehr kurzen Länge ihre Beschaffenheit, und kehrt gleich mit den großen Gefäßen, denen sie in diesen Stellen zum
äußern

äußern Ueberzug dient, aus Herz zurück; doch schiebt sie Zellgewebe mit den großen Arterien und Venen nach Art einer Scheide in die Lungen mit ¹⁵¹).

151) Es gehört zu den seltenen Fällen, und bloß unter die Varietäten, wenn am Herzbeutel Fortsätze angetroffen werden, dergleichen ich gegen den linken untersten Lungenflügel von einem Zoll Länge und darüber abgehen sah. W.

§. 159. Die Arterien des Herzbeutels entspringen von denen, aus der Brustdrüse, von denen die ober- und unterwärts den Zwerchfellsnerven begleiten, von den größern Arterien des Zwerchfells selbst, von den Aesten, die aus der innern Brustarterie in die Brustscheidewand gehen, von denen, die der sich zertheilenden Luftröhre gehören, von denen des Schlundes, der hintern Brustscheidewand, endlich von den das Herz bekränzenden, die sich mit den für die Theilungen der Luftröhre bestimmten und andern Arterien verbinden. Die Venen haben ähnliche Stämmchen, doch so, daß sich die rechten augenscheinlich in die linken ergießen. Nerven hat der Herzbeutel nicht, denn ungeachtet einige den großen Blutgefäßen angehörige durch ihn dringen, und allemal der rechte und linke Zwerchmuskelnerv auf ihm angeheftet hinabsteigt, so sah man doch nie ein Fädchen für den Herzbeutel von ihm abgehen. Er ist daher auch unempfindlich, wie Versuche an lebendigen Menschen und Thieren lehren.

§. 160. Die Haut, die eigentlich den Herzbeutel ausmacht, ist stark weiß, dick, und stärker, als selbst die Aorta ¹⁵²). In dieser Haut steigen die Nerven des Herzens und die Gefäße herunter. Ihre äußere Oberfläche ist von dem sie umgebenden Zellgewebe etwas rauh; ihre innere gegen das Herz gekehrte ist völlig glatt, und alenthalben von einem wässrigten Hauch feucht. Dieser Hauch, den ich in lebendigen Thieren allemal angetroffen habe,

J

geht



geht innerhalb des Herzbeutels in ein wenigess, aber doch merkliches Wasser zusammen, das hell, gelblicht, röthlicht, und etwas schleimigt ist, das einige mit Unrecht läugnen, das durch Krankheit aber bisweilen ungeheuer vermehrt wird. Die Natur dieser Feuchtigkeit ist gerinnbar, da sie durch Hitze zu einer Gallert verdickt wird, und gleichfalls zu Fasern und einem Zellgewebe in Krankheiten zusammengeht, wenn sie sich mit der Lymphe, die aus allen Stellen des Herzens und des Herzbeutels ausschwitzt, vermischt. Dieser Hauch kommt, ohne irgend sichtbare Drüsen, oder eigene Löcherchen, aus den aushauchenden Arterien des Herzens, des Herzbeutels, und der Herzohren. Dieß beweist das Ausschwitzen des Wassers oder Leims, den man in die großen Arterien treibt.

152) Bei Fischen ist diese Haut ausserordentlich fest, vermuthlich um ihrem Herzen eine größere Festigkeit zu geben, da sie kein Zwerchfell besitzen. U. d. H.

§. 161. Der Nutzen des Herzbeutels ist, den Dunst und das Herz einzuschließen, damit es etwas festes hätte, wogegen es als gegen eine Stütze seine Fibern bei der Bewegung anjoge, und die großen Gefäße bei eben dieser Bewegung nicht auseinander trennte, noch bei veränderter Lage des Körpers frei hängend schlotterte¹⁵³). Es haben ihn daher alle Thiere, die ein wahres Herz besitzen. Der wässerigte Dunst feuchtet das ungemein warme, heftig bewegte Herz an, und hindert das Reiben und Verwachsen mit dem Herzbeutel; troknet der Dunst aus, so hängt sich der Herzbeutel ans Herz, entweder an einer Stelle, oder durchaus, so daß er gar nicht da zu seyn scheint. (Note 150.)

153) In lebendig geöffneten Thieren, wird daher durch die Wegnahme dieses Beutels die Bewegung des Herzens sehr unregelmäßig. U. d. H.

Zwei

Zweiter Abschnitt.

Vom Bau des Herzens.

§. 115.

Ein Herz gab die Natur den meisten Thieren ¹⁵⁴⁾, vielen Insekten und Würmern; andere haben keines: so die einfachsten an ihrem ganzen Körper reizbaren Thiere, und unter ihnen selbst einige von ansehnlicher Größe, als die Meerblase (*Holothurio Hydra*). Eben diese herzlosen Thiere haben auch keine Gefäße.

¹⁵⁴⁾ Das Herz der vollkommenen Thiere kann in Ansehung seiner Höhle, und der den Höhlen entsprechenden Gefäße in zwei Klassen eingetheilt werden. Denn diejenigen, denen wahre Lungen zum Athmen, und zum Kreislaufe fehlen, haben nur ein zweifächeriges Herz, welches aus einem Behälter, der die Vene aufnimmt, und einer Kammer, die eine Arterie fortschickt, besteht, wie bei den Fischen, und fast allen Amphibien der Fall ist. Mit wahren Lungen aber, die viel Blut aufnehmen, ist allemal ein vierfächeriges Herz verbunden, das aus zweien Behältern, denen eben so viel Venen entsprechen, und zweien Kammern, die zum Ursprung zweier Arterien dienen, gebildet ist, wie bei den vierfüßigen Thieren, den Vögeln, und, wenn man Ray glauben darf, auch den Wallfischarten beobachtet wird. W.

§. 163. Das Herz selbst hat ungefähr die Gestalt eines halben Kegels. Ein Schnitt durch die Achse ¹⁵⁵⁾ dieses Kegels so geführt, daß er ihn in zwei Theile schneidet, stellt ungefähr ein Dreieck dar, welches mit einem stumpfen, beinahe gespaltenen Ende auf dem Zwerchfell liegt, dessen platte Form annimmt, und von ihm unterstützt wird. Die konvexe Oberfläche dieses Kegels aber liegt im Herzbeutel, unter den großen Gefäßen, schief, so, daß sie die

stärkere halbzirkelförmige Krümmung abwärts nach oben, und die linke Seite richtet, welche die Neuern den stumpfen Rand nennen; nach unten und vorne zu aber in einen etwas scharfen (schneidenden) Rand ausläuft; die Spitze ist ein wenig nach vorne gerichtet. Dieß ist die Lage beim Menschen ¹⁵⁶⁾. Denn im Thiere liegt das Herz beinahe der größern Achse der Brusthöhle parallel, und berührt das Zwerchfell bloß mit der Spitze.

155) Die denkbare Aue des Herzens ist etwas ausgefurcht, in welcher Furche ansehnliche Gefäße des Herzens selbst herabsteigen, und mit Fett umgeben sind; das nennt man Lowers Hügel (tuberculum Loweri) u. d. H.

156) Die Lage des Herzens kann doch in dieser Rücksicht bei stärkerer Wirkung des Zwerchfells, bei mit mehrerem Blut angepflropften Lungen, selbst bei der Veränderung der Lage des Magens mit verändert werden. u. d. H.

§. 164. Der Venen, die vom ganzen Körper das Blut nach dem Herzen zurückführen, sind zwei ¹⁵⁷⁾, wenn man die der Lungen abrechnet. Die Zergliederer nennen sie die Hohlader; aber der Stamm ist nie ein einziger, er sey denn höchst kurz. Von diesen großen Venen steigt die untere als die größere, im Menschen gleich über dem Zwerchfell mit ihrem rechten Theil rechts etwas vorspringend herauf, so, daß sie mit der obern Hohlader zusammenstößt, und hinterwärts eine Scheidewand zwischen dem ihr gehörigen rechten und dem linken Behälter bildet, mit dem linken Theil aber verliert sie sich ins rechte Herzohr, dessen Fibern mit den Fibern der Hohlader in eins fortgehen. Eben dieses gilt auch von der obern Hohlader.

157) Sehr selten scheinen drei da zu seyn, wo alle Venen der linken Seite des Kopfs, Halses, Arms, und der Brust in einen gemeinschaftlichen Stamm zusammenfließen, der sich in den Behälter der Hohlvenen, oder den rechten begiebt. W.

§. 165,

§. 165. Auf diese Art entsteht eine Höhle, deren rechte Gränze frei, rund erhaben, aus dem Zusammenstoßen beider Hohladern gebildet, und voller Fleischfasern, die zwischen zwei einfachen Membranen mannichfaltig untereinander verwebt sind, angetroffen wird. Eben diese Höhle ist etwas mehr nach vorne und der linken Seite zu in senkrechter Linie länglicht, beinahe rund, erweitert sich vorwärts, und hört sodann nach oben zu mit einem blinden spitzen Ende auf, welches frei vom Herzen absteht. Diese Höhle enthält zwischen der äußern Membran (die vom Herzbeutel kommt), und der sehr zarten innern (von der innern Haut der Venen) häufige Fleischfasern, die frei, fast parallel, doch auch so liegen, daß sich diejenigen schief kreuzen, die sowohl von der rechten Gränze der ganzen Höhle, als von der linken in gleichsam parallelen Bogen entspringen, und sich auch wohl ästig über den vordern Halbcylinder dieser Höhle werfen. Sehr kleine schiefe Fasern verbinden diesen muskulösen Bogen. Dieser vordere fleischigte Theil heißt das Ohr, der rechte und hintere der Blutbehälter der Hohlvenen. Glatt ist der Behälter gegen die Scheidewand der Ohren, den ovalen Ring, und die Mündung des Herzens zur linken Seite der Hohladern. In dem Anhängsel lassen sich drei größere Muskeln unterscheiden, ein vorderer, hinterer, und unterer.

§. 166. In der Scheidewand, die die Herzohren absondert, sieht man mitten zwischen beiden Hohladern eine gegen die linke Seite zu (nach Art eines Fußstapfens) vertiefte Stelle. Diese Vertiefung ist nach oben zu stark, nach unten zu weniger, und hier ist auch die Scheidewand am dünnsten. Ich würde es die eynrunde Grube (Vertiefung) nennen. Zu ihren beiden Seiten liegen Fleischbündelchen, die durch ihr Zusammenstoßen einen nach oben zu erhabenen (konvexen) Bogen bilden, dessen Fleischfasern sich bogenart g

genartig rings um jene Grube werfen, sich nach unten zu verfeinern und gegeneinander beugen: diese heiße ich den eyrunden Ring, andere den Isthmus.

§. 167. Wo sich die untere Hohlaber ins rechte Herzohr öffnet ¹⁵⁸⁾, kommt von dem wulstigen Rand der eyrunden Vertiefung eine mondförmige, gewöhnlich ganze, bisweilen in Erwachsenen wegen ihrer Zartheit nezförmig durchlöchernte Membran, die an die untere Gränze des Herzohrs gezogen, allmählig abnimmt, und indem sie rechts gebogen zurückkehrt, fast die Hälfte des Umfangs des Ohrs umgiebt, und als ein Gatter die Hohlaber von dem Herzohr absondert. Man nennt sie die Klappe des Eustach's.

¹⁵⁸⁾ Ober nach der neuesten Meinung von Herrn Wolf beim ungeborenen Kinde in beide Behälter. W.

§. 168. Das Herz ist ganz hohl, seine vordere Kammer, die ehemals die rechte hieß, gränzt mit dem rechten Herzohr und Behälter zusammen ¹⁵⁹⁾, ist breit, dem Viertel eines Kegels ähnlich, kürzer als die linke Herzkammer, aber übrigens weiter, und bildet an dem gespaltenen Ende die kürzere Spitze. Die Mündung dieser Herzkammer, die sich im Herzohr öffnet, ist mit einem elliptischen, weißen, nicht sowohl sehnigten als kallosen und knorpelartigen Rand begränzt, an den sich eine Schichte sehnigter und fleischigter Fibern, und von außen Fett anlegt.

¹⁵⁹⁾ Ich nenne sich die Lungenarterienkammer, weil sie ihr Blut blos in die Lungen führt, und in den Thieren, die keine viel Blut erfordernde Lungen haben, gänzlich fehlt. W.

§. 169. Von diesem Rande hängt ein membranoser Ring ins Herz herunter, der aus der gedoppelten innersten Haut des Herzohrs besteht, in der Herzkammer
schlot-

schlittert, und bis dahin noch zusammenhängend ist. Allein eben dieser Ring spaltet sich mit dem Theil, mit dem er in der Herzkammer schwimmt, in drei ungleiche, unregelmäßig viereckigte Lappen, die man einigermassen Klappen nennen, und für drei rechnen könnte, die aber dennoch nur fortgesetzte Theile des nemlichen hier bloß breiteren Rings sind. Die Alten nannten sie triglochines, die dreizackigten; schicklicher nennt man sie die dreizipflichte Venenklappe der Lungenarterien - Kammer.

§. 170. Die Seite dieser Klappen, die nach der Herzkammer zugekehrt ist, wird durch sehnigte Fasern verstärkt, die sich in ihrem Fortgang ansammeln, und sich mit ungemein festen Bündelchen, die in Reihen aufeinander liegen, theils in die Wände des Herzens befestigen, theils in zisenförmige oder cylindrische Muskeln übergehen, die gegen die rechte Seite zu, aus dem linken Theil der rechten Herzkammer aufsteigen, und auch wohl zwei- oder dreizackigt, oder auch zweigigt sind. Der größte dieser Muskeln ist derjenige, der der größern Klappe gehört, die zu gleicher Zeit die obere ist, und die der nahen Oeffnung in die Lungenarterie entspricht. Die mittlere Klappe entspricht der Scheidewand des Herzens. Die kleinere Klappe liegt niedriger vorn an der scharfen Spitze.

§. 171. Der Nutzen dieser Klappe ist ganz deutlich. Wenn sich das rechte Herzohr zusammengezogen hat, (wie wir §. 139. sehen werden), wird das im rechten Behälter des Herzens zurückgehaltene Blut, gegen das freie Ende des Ohrs, oder die Mündung des Herzens getrieben, trennt die freihängenden Theile dieses Rings, die die man Klappen nennt, wie ein Keil von einander, und drückt sie gegen die Wände. Auf diese Art wird die rechte Herzkammer angefüllt; zu gleicher Zeit verschließt die obere Klappe (§. 170.) die Lungenarterie, damit nicht durch die
gerin-

geringe Kraft des Herzohrs das Blut sich in diese Arterie schleiche, sondern erst ins Herz aufgenommen, und von dort, durch eine heftige Zusammenziehung, mit mehrerem Nachdruck in diese Arterie ausgetrieben werde.

§. 172. Aus dem höchsten Hintertheil der rechten Herzkammer führt ein Weg in die Lungenarterie, die gleichsam von dem fortgesetzten Fleisch des Herzens umgeben wird, durch einen kallosen Ring vom Zellgewebe fest mit dem Herzen zusammenhängt, gegen die linke Seite zu aufsteigt, sich rückwärts schlägt, und hinter den Bogen der Aorta begibt. Die Stärke dieser Arterie ist mittelmäßig, so, daß sie viel schwächer als die Aorta ist. Auf der innern Fläche dieser Arterie entstehen aus dem Theil, der sich mit dem Herzen vereinigt, die sogenannten halbmondförmigen Klappen. Jede dieser Klappen wird aus der doppelten (innersten) Membran der Arterie gebildet, die sich mit einem stumpfen, ziemlich flachen Bogen, aus dem Theil der Arterie, der dem Herzen am nächsten ist, nach oben zu erhebt; im Ganzen ist die Klappe parabolisch, und am Rande frei und schlotternd. Diesen Rand theilt gewöhnlich in der Mitte ein knorplichtes, fast konisches, aber auch aus zwei geneigten Ebenen zusammengesetztes Körperchen, das man bisweilen schon im neugeborenen Kinde bemerkt, so daß der Rand, der außerdem die Gestalt eines Mondes bilden würde, nun zwei kleinere Monde vorstellt. Zwischen den zwei Häuten dieser Klappe erscheinen einige Muskel- oder sehnigte Fibern, die aus dem obern und dem festen untern Rande der Klappe entspringen, zum Theil quer liegen, zum Theil auch die Klappe an die nahe Wand des Herzens befestigen, und bisweilen Zwischenräume nach Art eines Netzes übrig lassen. Andere steigen von der Grundfläche auf, heften sich an das kallose Körperchen, ziehen die Klappe zurück, und öffnen den Behälter. Die
Lun

Lungenarterie selbst theilt sich denn in zwei Aeste, in einen linken, kleinen, kürzern, der sogleich in seine Lunge tritt, und einen rechten weiten, längern, der hinter der Aorta quer in seine Lunge gelangt. Aus beiden entstehen nach vielfacher Theilung der Zweige sehr kleine Aestchen, von denen ein Theil eine wässerigte Feuchtigkeit in die Zellchen der Lunge aushaucht, ein Theil in Venen übergeht.

§. 173. Diese Lungenvenen ¹⁶⁰⁾, von denen wir noch weitläufiger sprechen werden (in dem Kapitel vom Athemholen), sammeln sich in Aeste, und endlich in vier, selten in zwei, noch seltener in fünf Stämme. Statt dessen hat man es eingeführt, sie nur eine Lungenvene zu nennen. Diese Stämme treten in den Herzbeutel, von dem sie eine Scheide erhalten; und heften sich in die Winkel des viereckigten linken oder hintern Behälters, den man auch den Lungenblutbehälter ¹⁶¹⁾ nennt. Die obern Venen steigen abwärts, die untern aufwärts. Daß aber diese Venen ihr Blut in die Richtung führen, die zu diesen Behälter leitet, beweist die Unterbindung, wo die Vene zwischen dem Wande und der Lunge durch das zurückgehaltene Blut aufschwillt.

160) Platner betrachtet die Lungenvene, in so fern sie eine abgesonderte Materie führt, als ein System von Absonderungsgefäßen, und den Stamm, der nach dem linken Herzohr geht, als einen Auswurfsgang der Lungen. A. d. H.

161) Die Benennung, Behälter der Lungenvenen, statt linker oder hinterer Behälter, ist aus eben der Ursache passender, da dieser Sack (oder sinus) eben so die Lungenvenen, wie der rechte die Hohlvenen aufnimmt. W.

§. 174. Dieser linke beinahe würfelförmige Sack (oder Behälter) ist fest aus verschiedenen Bündeln von Fasern, die zwischen den Membranen fortlaufen, gebildet, hat auf der rechten vordern Seite eine gemeinschaftliche Wand

Wand (§. 165.) mit dem rechten Sacke, sein vorderes und linkes Ende aber besteht in einem kegelförmigen Anhang, der zackigte und krause Spitzen hat, sich zwei bis dreimal schlangenartig krümmt, und auf der linken Kammer aufliegt, den Namen linkes Herzohr erhält, und mit seiner Spitze nach vornezu heraussteht. Seine Fibern sind wie beim rechten Herzohr, theils bogenförmig gekrümmt, und ziehen das Ohr an, (oder in die Höhe); andere, die von der Grundfläche des Anhangs kommen, und in die Spitze eingehestet sind, ziehen das Ohr herunter. Dieser Sack oder Behälter ist sammt seinem Ohr etwas kleiner als das rechte Herzohr.

§. 175. In diesem Behälter erwartet das Blut die Erschlaffung des Herzens, während welcher der Drang des Bluts die venösen Klappen von einander treibt, und der stärkere Behälter von seinem Drang nachläßt. Darauf wird der linke Behälter, vorwärts gegen das Herz zu, flach, in der Quere enger, auch sein Anhang offenbar enger und kürzer. Demnach treibt die linke Vorkammer das Blut auf die nemliche Art in die linke Herzkammer, wie das rechte Ohr die Blutwelle in die rechte Herzkammer (§. 171.). Denn eben daselbst findet sich ein ähnlicher, klappenartiger, ovaler, häutiger Ring, der ähnliche Fortsätze bildet, die man Mühenklappen¹⁶²⁾ nennt, und die man für zwei zu nehmen pflegt. Sie sind länger und stärker, als die Klappen in der rechten oder Lungenkammer. Auch haben sie ähnliche Muskeln, jede den ihrigen, nur weit stärkern: Doch ist diese Klappe, die bei der sehr heftigen Bewegung des Herzens gerieben wird, öfter, als die Klappen der rechten Kammer, hin und wieder mit knorpelartigen Geschwülsten an dem Anfang der sehnigten Stränge häufig besetzt.

162) Sie haben zwar Aehnlichkeit mit einer Bischofsmütze, ich nenne sie aber doch lieber die venösen Balvein der Kammer
der

der Aorta, damit sie mit keinem andern Theil verwechselt werden können. W.

§. 176. Die linke hintere, oder obere Kammer (besser die Kammer der Aorta genannt) ist die ursprüngliche ¹⁶³⁾ und bei vielen Thieren allein vorhanden, und macht von dem Halbkegel des Herzens denjenigen Theil aus, von dem ich sagte, daß er stumpf wäre. Sie ist enger als die rechte, etwas länger und dicker, kleiner überhaupt als die rechte. Sie hält ungefähr zwei Unzen Wasser, da die rechte bis drei Unzen hält. Innerhalb ist ihr Bau auf ähnliche Art nekartig, doch feiner, ebenfalls auch in der arteriösen Mündung glatt, ihre Kraft ist aber stärker, weil sie aus einem sehr viel, beinahe dreimal dickern Fleisch besteht. Die Scheidewand des Herzens gehört größtentheils der linken, doch auch in etwas der rechten Kammer; sie ist gleichfalls durchaus nezförmig, doch undurchbohrt, und läßt keine Flüssigkeit aus der einen in die andere Kammer durchgehen ¹⁶⁴⁾.

163) Dieser Ausdruck Haller's ist doch wohl nur figürlich zu verstehen. Er nennt sie ursprünglich, weil sie zuerst mit Blut angefüllt wird, und es bleibt, so lange das Kind in seiner Mutter Schoos nur Pflanzenleben aüßert. A. d. H.

164) Unter die seltenern (wenn wir sie nicht kränkliche nennen wollen) Varietäten, rechne ich den doppelten Ausgang aus der Lungenkammer in einem siebenjährigen Mädchen. Kurz unter der Mündung der Lungenarterie führte eine andere etwas kleinere Oeffnung in den arteriösen Gang des Botallus, der sich in die Aorta senkte: der Gang selbst war vollkommen offen, wie er nach der Geburt zu seyn pflegt, die Aorta bekam also 7 Jahre lang Blut aus beiden Kammern, doch ohne Beschädigung der Scheidewand. W.

§. 177. Aus dieser Kammer führt ein ansehnlicher Weg in die Aorta, an deren Anfang sich wie am Anfang der Lungenarterie drei vollkommen ähnlich halbmondför-

för.

förmige Klappen befinden. Diese sind nicht sehr von jenen verschieden: nur sind sie im Verhältniß ihrer großen Mündung ebenfalls größer und stärker, und seltner fehlen ihnen die kalkösen Knötchen. Auch sind sowohl die quere als die aufsteigenden Fasern dieser Klappen ein wenig sichtbar.

§. 178. Die Bewegung des Herzens wird durch Fleischfasern verrichtet, die überhaupt ihren Ursprung von solchen aus einem festen Zellstoff gebildeten Ringen nehmen, dergleichen einen ich im 168sten §. beschrieb, und dergleichen alle größere Gefäße des Herzens umgeben. Die Fibern, die hier ihren Ursprung nehmen, steigen langsam in einer schiefen Richtung herunter, links gegen die Spitze, in mehreren Schichten, die sich mitunter ein wenig durchkreuzen, und von denen die mittelsten mehr quere liegen, die äußersten und innersten aber gerade heruntersteigen. Auf der flachen Seite des Herzens (§. 163.) finden sich nur wenige und sehr dünne Fibern, so daß auf das Fett fast die bloße Hölle folgt. Sehr starke Fibern umgeben die sogenannte linke Herzkammer, und auf der Scheidewand des Herzens verwickeln sie sich mit den Fibern der rechten Seite, indem sie sich schwach mit ihnen kreuzen. Viele dieser Fibern beugen sich, indem sie nach der Spitze des Herzens eilen, und steigen in die Hölen des Herzens herunter, verflechten sich selbst zu wiederholtenmalen nach Art eines Netzes, füllen die Hölen aus, die zwischen den Fleischbündeln fortlaufen, und bilden die Muskelchen, deren ich im 170sten §. gedachte. Andere, die an der Spitze liegen, laufen wirbelförmig, und begränzen die zweyhörnigen Herzkammern mit einem starken Knäuel. Sowohl die äußere, als innere Oberfläche dieser Fibern überzieht eine zarte sehr glatte Haut, unter der aber nach außen zu, vorzüglich längst der Kranzgefäße, sich vieles Fett findet. Weiter habe ich im menschlichen Herzen nichts deut-

deutliches sehen können: denn die Fibern des Herzens haben die ganz eigene Beschaffenheit, durch zweigigte Fortsätze sich untereinander zu verbinden, daher sie ohne Verletzung nicht von einander abgefondert werden können.

§. 179. Doch haben große Männer, deren Fleiß und Aufrichtigkeit ich verehere, die Auseinanderwicklung und Beschreibung dieser Fibern geliefert. Die äußern Fibern des Herzens, nemlich die jeder Herzkammer gemeinschaftlich sind, sollen zur Spitze herunter steigen, andere heften sich unterwegs in die Scheidewand, andere durchteoren die linke Herzkammer an der Spitze, und indem sie sich zurückzuschlagen kehren sie zur Grundfläche in entgegengesetzter Richtung auf der innern Oberfläche derselben Herzkammer zurück. Die mittleren Fibern zwischen den angeführten äußersten und innersten, die auch beschrieben werden, sind von anderer Art, haben eine mannichfaltige Neigung, liegen in Ansehung der Grundfläche quer, und bilden die Scheidewand. Nach den Abbildungen und Beschreibungen anderer Schriftsteller bilden die Fleischfasern der Herzens mehrere Reihen, deren die äußersten den innersten entgegengesetzt, die dazwischen befindlichen aber querliegend sind. Da diese von meinen Beobachtungen nicht sehr abweichen, so getraue ich mir nicht, sie zu läugnen, ob ich sie gleich nie deutlich genug gesehen habe, und große Vergliederer kenne, die um nichts glücklicher waren.

§. 130. Kein wahrer Muskel hat so wenige Nerven, als das Herz; denn die sogenannten Nerven des Herzens gehören eigentlich den Arterien, nemlich theils der Aorta, theils den Kranzarterien, und sind als feine Fäden sehr unbeständig. Sie kommen hauptsächlich von den drei Halsknoten und ersten Rückenknotten des sympathischen Nerven, auch wohl in etwas vom Stimmnerven. Daher ist nach zuverlässigen Erfahrungen an Menschen die Empfindung

dung

bung des Herzens gering, ja demselben fast alles Empfindungsvermögen mit Recht abzusprechen ¹⁶⁵).

165) Diesen Mangel eigentlicher Herznerven glaubte zwar Behrend's durch seine merkwürdige Schrift: *Cor nervis carere &c.* 1792. völlig bewiesen, und dadurch die Wirkung der Nervenkraft auf das Herz für immer widerlegt zu haben. Allein gegen diese letztere Behauptung scheinen doch gar sehr eines Anton Scarpa's unübertreffliche Untersuchungen und Darstellungen der Herznerven in seinem Meisterwerk: *Tabulae nevrologicae, ad illustrandam histor. anatom. cardiacor. nervor. etc.* (Vicini 1794. in Realfol. mit 14 Kupfertafeln; übersetzt mit Bemerkungen im *Journal de Theor. und Erfind.* Stück XIII. S. 1. fgg.) zu sprechen. Scarpa zeigt hier nicht nur (hierinn mit Sömmering, Behrend's, u. A. übereinstimmend) auf das klarste, die Gegenwart und den Verlauf von mehreren Nerven (die vorzüglich aus den *ramis cardiacis* des Interkostalnerven, und dann auch aus einigen Zweigen des Stimmnerven bestehen) auf und in dem Herzen, und zwar an und längst dessen eigenen Arterien, zeigt insbesondere, daß sich diese Nerven bei ihren letzten Theilungen mit den feinsten Arterien in die Muskelfasern des Herzens verlieren, und daß sie sich in dieser Hinsicht (wenn sie gleich übrigens mehr weiche Nerven sind) von den Nerven der willkürlichen Muskeln gar nicht unterscheiden. (Worinn er denn vorzüglich von Sömmering und Behrend's abweicht, welche die Herznerven übrigens gar nicht läugnen, nur behaupten, daß sie bloß den Arterien des Herzens, vorzüglich den Kranzarterien, und gar nicht der Substanz des Herzens selbst angehören, also auch als bloße weiche Gefäßnerven gar keinen Einfluß auf die Reizbarkeit und Muskularaktion des Herzens, welches vielmehr ganz unabhängig von diesen Nerven und von Nervenkraft wirke, hätten.). Sondern Scarpa bemüht sich auch, mehrere zum Theil sehr triftige anatomisch, physiologische und pathologische Gründe zusammenzustellen, aus denen sich die Sensibilität des Herzens und überhaupt der Einfluß der Nervenkraft auf die Muskelwirkung des Herzens theils

§. 181. Das in die Aorta getriebene Blut trifft unterwegs die beiden Mündungen der Kranzarterien an, die

theils direkt, theils indirekt beweisen lasse. Ueber Scarpa's Werk machte Behrends im Journal der Erfindungen St. XV. S. 17. fgg. einige Bemerkungen bekannt, worinn er theils die Uebereinstimmung Scarpa's mit seiner eignen Meinung in gewisser (anatomischer) Hinsicht zu beweisen, theils verschiedene andere Scarpaische Sätze zu widerlegen suchte. Doch blieb er hier nur bei dem anatomischen Theil der Streitfrage stehen. Für Scarpa erklärten sich indessen mehrere Physiologen und Aerzte, die seine Meinung von der Sensibilität des Herzens zum Theil mit neuen physiologischen Versuchen und Gründen unterstützten, zum Theil auch näher bestimmten und einschränkten. (Vergl. Journal der Erfind. St. I. S. 114 St. VII. S. 3. woselbst zwei Abhandlungen von Ungenannten über den angeblichen Mangel der Nerven im Herzen. St. XI. S. 3. fgg. daselbst eine Abhandlung von Sponizer. — Hildebrandts Physiologie, 1799 S. 125. u. a.). (Selbst Haller, war im Ganzen mehr für den Einfluß der Nerven auf die Action des Herzens, wie der 202 §. zeigt, wenn er sich gleich über diesen Punkt öfters widerspricht.) In der That scheint es mir auch, (nachdem selbst Versuche, wie die Galvanischen, die vormals gegen das Daseyn von Nerveneinfluß und Nervenwirkung auf das Herz zu sprechen schienen, jetzt sehr deutlich für diese sprechen), daß man gegenwärtig mit ziemlicher Gewißheit den Satz aufstellen könne, daß das Herz allerdings in Hinsicht auf seine Reizung und Bewegung in einem gewissen Grade, den gewisse Bedingungen bald erhöhen bald vermindern können, unter dem Einfluß der Nervenwirkung stehe, und sich also hier im Ganzen wie ein anderer Muskel zu seinen Nerven verhalte; daß aber dieser Nerveneinfluß oder Nervenreiz bei weitem nicht der einzige oder auch nur der überwiegendste bedingende Reiz, sondern vermuthlich selbst nur der kleinere oder schwächere (im Gegensatz gegen das Blut, als den mutmaßlich stärkeren) für die eigenthümliche Action des Herzens sey. Hß.

die nahe an den Klappen der Aorta, doch etwas höher liegen, und von ihnen nicht bedekt werden können, läuft vor allem in sie hinein, und so versorgt sich das Herz selbst mit Blut. Solcher Arterien findet man immer zwei, die aus dem Herzen unter einem mit dem Stamm stumpfen Winkel hervorgehen, die rechte zwischen der Aorta, und Lungenarterie, die obere und linke zwischen dem linken Ohr und der Aorta. Alle die äußern Arterien begleitet vieles Fett. Eben so wenig als in andern Arterien finden sich an ihnen Klappen. Diese Arterien verbinden sich zwar durch kleine Aestichen allenthalben in der Gegend der Scheidewand und Spitze des Herzens, einen vollständigen Kranz aber ums Herz bilden sie nicht. Sie endigen sich auf eine doppelte Art.

§. 182. Erstens endigen sie sich in Venen, deren Zweige neben den Arterien als Begleiter laufen, deren Stämme aber nothwendig einen andern Weg nehmen. Die linke Arterie wird folglich von der großen Kranzvene begleitet, welche zur linken Seite der Eustachischen Klappe sich ins Herzohr mit einer großen, mit einer Klappe oder auch mehreren Häutchen bedekten Mündung ergießt, längst der Wurzel des linken Blutbehälters fortläuft, und die auf der Oberfläche liegenden Aeste der rechten Arterie begleitet.

§. 183. Eine andere Vene, die man auch als einen Theil der vorigen ansieht, weil beide einerlei Endungen haben, steigt auf der Scheidewand und der flachern Seite des Herzens herunter, und verdient den Namen der mittlern. Eine dritte läuft queer um die Wurzel des rechten Ohrs, und öffnet sich daher in der großen Mündung der Kranzvene (§. 182.), oder wenigstens in der Nahe dieser Mündung, und von da in die vordere Vene. Sie giebt einem Theil der rechten Herzkammer auf seiner flachen

chen Seite Zweige, und nimmt oft die ungenannten Venen auf, die ich sogleich beschreiben will.

§. 184. Noch giebt es einige andere vordere Herzvenen; eine davon, eine größere, läuft auf dem der Spitze des Herzens nahen Theil der rechten Kammer abwärts, und indem sie eine schiefe Richtung nimmt, und eine Zeit lang zwischen den Membranen fortschleicht, endiget sie sich in dem vordersten Theil des rechten Herzohrs, bisweilen auch in dem obern Stamm der Hohlvene. Diese vordere Vene schiebt eine andere verborgene durch die Wurzeln des rechten Behälters, die durch die Substanz des Herzohrs selbst bedekt fortwandelt; und indem sie sich zum zweitenmal in die große Kranzvene heftet, vollendet sie den venösen Kreis ums Herz, auf die nemliche Art, wie andere Schriftsteller einen arteriösen, mir aber unbekanntem, beschreiben.

§. 185. Aber es finden sich noch viele andere an Zahl und Ort unbestimmte Venen, die dem tiefen, gewöhnlich nicht untersuchten Theil der Basis des Herzens gehören, und zwischen den Anfängen der großen Blutgefäße verborgen liegen. Sie öffnen sich mit zahlreichen Mündungen in den rechten Behälter, und in das rechte Ohr, auch in den linken Behälter, doch sind diese seltener. So sah ich eine eigene Vene aus dem Behälter im Fleisch des rechten Herzohrs verborgen liegen, nach oben zu gehen, gegen die Aorta und Lungenarterie, und sich von der andern Seite in die größere Kranzvene öffnen: Eine andere verbarg sich zwischen der Mündung der Kranzvene und Aorta, und öffnete sich in den rechten Behälter. Eine andere sah ich in der Gegend der Spur vom ovalen Loch und der Scheidewand beider Behälter, und in eben diesen Behälter sich öffnen; andere gehörten den venösen Klappen; noch andere anzuführen würde gar zu weitläufig seyn.

K

Auch

Auch habe ich eine vom linken Behälter in die Hohlader sich endigen gesehen.

§. 186. Andere kleinere Venen, deren Stämmchen kurz sind, und mit dem Messer nicht leicht verfolgt werden können, öffnen sich mit kurzen Mündungen überall in die unzähligen Gruben der rechten und linken Herzkammer, und mit schief laufenden Mündungen in beide Behälter. Man zeigt sie durch Wasser, Luft, Quecksilber, das man nach sorgfältiger Unterbindung der Venen in die sie begleitenden Arterien, oder auch wohl in die Venen selbst bringt, nach vorgängiger Unterbindung ihrer größern Oeffnungen. Ueberall dringen alsdann auf dem ganzen Umfang beider Kammern, Luftbläschen, oder Tröpfchen von gefärbtem Wasser, oder Quecksilberkügelchen hervor, ohne irgend eine Gewalt, von der man glauben könnte, daß sie die Venen gesprengt habe. Doch ist der Weg aus den Arterien in die linke Kammer beschwerlicher.

Dritter Abschnitt.

Von den Wirkungen des Herzens.

§. 187.

Das Herz wird von dem eintretenden venösen Blut gereizt und zur Zusammenziehung gebracht. Diese Zusammenziehung geschieht krampfhaft, äußerst geschwinde, mit offenerer Runzung der Fibern, das ganze Herz wird kürzer, dicker, härter, und die linke Herzkammer nähert sich mäsig, die rechte aber stärker, der Scheidewand, die Grundfläche etwas weniges der Spitze, deutlicher aber die Spitze der Grundfläche, welches ich ganz zuverlässig bei lebendig geöffneten Thieren gesehen habe, so daß un-

fehl.

fehlbar irgendwo ein Versetzen vorgegangen seyn muß, wenn berühmte Männer behaupteten, daß sich das Herz unter der Zusammenziehung verlängere. In Thieren, die warmes Blut haben, scheint das Herz nicht blaß zu werden. Auch die Scheidewand des Herzens wird kürzer, und zieht sich gegen die Basis zusammen. Bei dieser Wirkung schwellen die Muskeln im Innern des Herzens an, und drücken das Blut so wie den Finger, den man einsteckt, zusammen. Daß aber das Herz sehr genau ausgeleert werde, beweist sowohl der Erfolg, die augenscheinliche Blässe in Thieren, die ein weißes Herz haben, z. B. in Kröschen, Hühnern etc. als die innere Oberfläche, die voller Erhabenheiten ist, die in Furchen passen, und netzförmige, dicke, durch Gruben unterbrochene Fleischbündel hat. Uebrigens schlägt die Spitze nach Art des Halbmessers eines Zirkels, indem sie sich nach vorne dreht, in der Gegend der fünften oder sechsten Rippe, an den nahen Theil des Herzbeutels und der Rippen, und wird überdiß von dem linken venösen Blutbehälter, der sich vorzüglich zu der Zeit anfüllt, nach vorne getrieben. Bei einem heftigen Ausathmen erhebt es sich ziemlich stark nach oben und vorne zu. Beides bestättigen Versuche.

§. 186. Das Blut beider Hohladern aber fließt in den, obgleich aus dem Sinus und den Ohren zusammengesetzten, doch nur einfachen Behälter mit einer Kraft, die in beiden Venen von Muskelfasern kommt. Das Stück von jeder dieser Venen, das in der Brust enthalten ist, hat starke und reizbare Muskelfasern, durch deren Zusammenziehen das Blut in das nahe Herzohr getrieben wird.

§. 189. Auf gleiche Weise wird das gereizte Herzohr in allen seinen Theilen verengt; zuerst nemlich wird durch die zusammengezogenen Fleischbündel der vordere Halb-

cylinder des Herzohrs flach, indem sie gegen den vordern Rand oder den Umfang des Herzens, und den hintern oder den Sinus zusammengezogen, den mittlern Bogen rückwärts bringen. Ferner steigt der Anhang des Herzohrs herunter, und wird zu gleicher Zeit in die Quere zusammengezogen, während der unterste Theil in die Höhe steigt. So wird das Herzohr kürzer. Endlich nähert sich auch der linke Rand sehr deutlich dem rechten, und dieser um etwas dem linken, und so wird das Herzohr enger. Auf diese Art wird das Blut in die nunmehr freie Mündung des Herzens durch die offenstehende Spalte der Klappen einem Keil gleich getrieben, so daß sich die Klappenflächen in der rechten Herzkammer allenthalben an die Wände des Herzens legen. Den Rückfall des Bluts in die untere Hohladler bei der Zusammenziehung des Ohrs verhindert das aus dem Unterleibe nachkommende Blut und die Eustachische Klappe. Für das aufwärts Zurücksteigen sorgt theils die folgende Welle, theils das Gewicht des Bluts; aber freilich wird es sowohl auf- als abwärts zurück getrieben, wenn sich in den Lungen ein Widerstand findet.

§. 190. Das Blut des zusammengezogenen Herzens (§. 180.) sucht allenthalben einen Ausgang. Indem aber die Zusammenziehung von den Wänden des Herzens kommt, und das Blut in die Aue der Herzkammer drückt, treibt der Theil des Bluts, der sich zwischen dem venösen Ringe (§. 169.) und den Wänden des Herzens befindet, den Ring vor sich her, und dehnet nach innen zu seine freien Endigungen aus. Da nun dieß rings um jenen Ring geschieht, wird er ausgedehnt, wirft einen Theil des Bluts ins rechte Herzohr zurück, der nemlich in den Kegel der geöffneten Klappe heruntergestiegen war, verschließt sodann die venöse Mündung um desto stärker, je heftiger die Zusammenziehung des Herzens ist, und würde
ohne

ohne Zweifel die dreizackige Klappe in das Herzohr zurückwälzen, wenn nicht die zitzenförmigen Muskeln (§. 176.) ihre Ränder zurück hielten, und durch ihre Zusammenziehung, die zu gleicher Zeit mit der Zusammenziehung des Herzens geschieht, sie in ihrer Gestalt befestigten, in welcher die Muskeln die an den Klappen feststigen, gespannt sind, aber doch nicht beschädigt werden.

§. 191. Eben dieser Drang des Bluts öffnet sich einen andern Weg. Indem sich die rechte große Klappe (§. 170.) der Aye des Herzens nähert, und von den Wänden zurückgetrieben wird, verläßt sie die Mündung der Lungenarterie, die sie verschloß, das Blut öffnet sich diese Mündung, drückt die in der Arterie befindlichen Klappen gegen die Wände an, und bringt in die Lungenarterie.

§. 192. Die Klappen der Lungenarterie bilden mit der daselbst ein wenig aufschwellenden Wand der Arterie einen gegen das Herz zu verschlossenen, nach oben zu aber offenen parabolischen Raum, wie ich dieß von den Klappen der Venen gezeigt habe (§. 170.). Indem also das Blut aus dem zusammengezogenen Herzen gegen die Aye der Herzkammer gedrückt wird, tritt es in der Richtung dieser Aye aus, und bringt wie ein Keil zwischen den Klappen durch, drückt ihre freien segelartigen Ränder gegen die Wand der Lungenarterie, und fließt frei aus.

§. 193. Das in die Lungenarterie aufgenommene Blut macht ferner durch die Lungen seinen Kreislauf. Daß das Blut diesen Weg nehme, beweist der Bau und eine Unterbindung, welche, indem sie das Blut zwischen dem Herzen und der Lunge zurückhält, die Arterie ausdehnt; die Polypen (Blutpfropfen), welche, indem sie die Mündung der Lungenarterie verstopfen, die rechte Herzkammer ungeheuer anschwellen, ja endlich bersten machen,

chen, indem die linke Herzkammer leer bleibt; ferner die Einsprizung, die gar leicht Wasser, Gallerte oder Milch aus der Lungenarterie in die Vene und den linken Theil des Herzens treibt. Den Zusammenhang selbst aber, der zwischen den Arterien und Venen statt findet, kann man durchs Vergrößerungsglas in Fröschen beweisen.

§. 194. Das Blut, das einmal in die Lungenarterie gegangen ist, kann nicht ins Herz zurückfallen, denn die Klappen (§. 172.) haben das Maas, daß sie durch ihre Einfaltung vollkommen die Mündung im Herzen schließen, und sind dabei so stark, daß eine weit größere Anstrengung, als die Zusammenziehung der Lungenarterie bewirkt, sie nicht überwinden kann. Jedoch werden bisweilen von einem starken Anstrengen die zusammengezogenen Arterien fallös, oder eine von den Häuten wird zerrissen, und Knochenmaterie in die Verdoppelung ergossen. Indem nemlich das Blut durch das Zusammenziehen der Arterie gegen das Herz zu zurück will, trifft es die offenen Mündungen der segelartigen Räume an (§. 192.), begibt sich in selbige, dehnt die Klappen aus, und zwingt sie bis in die Mitte der Aze zu treten; sind sie nun ausgebehnt, so verschließen sie die Oeffnung, so, daß auch nicht eine Spalte zurückbleibt, denn auch diese wird durch jene harten Körperchen (§. 172.) weggeschafft.

§. 195. In die linke Kammer kommt also das Blut, welches die Hohlvenen ins rechte Herzhohr brachten (§. 188.), dieses schickt es in die rechte Herzkammer (§. 171.), die rechte Herzkammer treibt es in die Lungenarterie (§. 191.), es wurde darauf von den Lungenvenen aufgenommen, und in den linken Behälter gebracht (§. 173.), und von da ward es in die linke Kammer getrieben (§. 175.). Dieses ist der kleinere Kreislauf des Bluts, den viele der Alten (§. 101.) kannten, und welchen die vermehrte Erweiterung

terung der linken Lungenvenen, der Lungengefäße, und der rechten Herzkammer bei verstopfter Mündung der linken Kammer beweisen.

§. 196. Auch diese linke Kammer, wenn sie von dem eingetriebenen Blut berührt wird, zieht sich durch eben die Reizbarkeit, deren ich oben (§. 187.) gedachte, zusammen, treibt durch eine heftige Bewegung ihr Blut gegen die Aze zusammen, ferner gegen die Grundfläche, indem der Kege, woraus das Herz besteht, sich seiner Basis nähert. Da nun die Klappen eine gleiche Einrichtung haben, so spannt das Blut den venosen Ring zwar aus, entfernt den rechten Theil der Klappe von der Mündung der Aorta, die er verschloß, öffnet sich diese Mündung, drückt die in dieser Mündung befindlichen halbmondsförmigen Klappen gegen die Wände der Aorta an, und rinnt durch diese Arterie mit der heftigsten Gewalt heraus. Dieß zeigt der Augenschein im lebendigen Thier, und die vermehrte Erweiterung der linken Kammer, wenn sich ein Hinderniß in der Mündung der Aorta findet.

§. 197. Auf die Zusammenziehung des Herzens (Systole) folgt die Erschlaffung oder Erweiterung (Diastole): es wird nemlich leer, schlaff, weich, nimmt seine vorige Länge wieder an, die Kammern weichen von der Scheidewand zurück, die Grundfläche von der Spitze. Da aber das Blut in den Ohren vor den Kammern allenthalben bei der Hand ist, dringt es in die Zwischenräume der venosen Klappen, thut die entgegengesetzten Wände auseinander, und macht zu gleicher Zeit das Herz nach allen Seiten zu weiter und länger. Aber auch die Herzohren, wenn sie sich von dem erhaltenen Blut befreit haben, erschlaffen, und ihre entgegengesetzten Wände fallen zusammen. Eben diese Herzohren füllt das sich in den Hohl- und Lungenvenen ansammelnde Blut an, wenn sich diese

Venen

Venen zusammenziehen, und macht die Ohren so wie die Kammern des Herzens durchaus länger, breiter, dicker, und dehnt die Zähnen des gezackten Rands aus, und entfaltet sie. Gegen erweiternde Fibern, die sich im Herzen befänden, streitet die Verbindung der Fibern, die durch Mitteläste zusammenhängen, und nicht einzeln bewegt werden können, und die Vergliederung lebendiger Thiere, die uns überführen, daß das ganze Herz auf einmal zusammengezogen werde ¹⁶⁶).

166) Es bleibt das Herz in dem Zustand der Erschlaffung, in dem es getreten ist, so lange, bis die Ursache wieder anfängt, desselben in Thätigkeit zu setzen, gleich wie wir bei dem Beißen durch unsern Willen die Muskeln des Unterkiefers zusammenziehen und nachher dieselbe in ihrem Ruhestand wieder zurück bringen. Es wirkt zwar ein Muskel manchmal noch nach der reizenden Ursache, wechselsweis mit erschlaffen und zusammenziehen, eben dieß kann auch bei dem Herzen, wie man bei sterbenden Thieren beobachten kann, geschehen; allein in solchen Fällen hat ein Reiz seinem Charakter so stark in die Fibern des Muskels eingedrückt, daß auch, nachdem die Ursache schon aufgehört, dennoch die Wirkung noch fortdauern kann, folglich kann man durch dieses nicht beweisen, daß die Muskeln wieder durch besondere Kräfte in ihre Erschlaffung zurücktreten.
H. d. S.

§. 198. Doch muß man bemerken, daß diese Bewegungen des rechten und linken Herzohrs, der rechten und linken Kammer, nicht in der Reihe aufeinander folgen, nach welcher ich diese Bewegungen der Ordnung halber beschrieben habe. Denn die Ohren werden freilich zusammengezogen, indem die Kammern erschlaffen, und die Zusammenziehung der Ohren geht vor der Zusammenziehung der Kammern vorher; dieß lehren offenbar Versuche in sterbenden Personen und kaltblütigen Thieren. Auf einmal werden beide Ohren im ersten Augenblick angefüllt, auf einmal werden beide im zweiten ausgeleert, beide Kam-
mern

mern werden im dritten zusammengezogen, der eigentlich mit dem ersten einerlei ist, und beide erweitern sich nach der Ausleerung im vierten, der mit dem zweiten einerlei ist. Diejenigen, die anders lehrten, hatten die Versuche mit lebendigen Thieren nicht genug benützt ¹⁶⁷⁾. Es ist ausgemacht, daß das Herzohr vor dem Tode mehrmalen in ein Zittern geräth, ehe auch nur ein einzigesmal das Herz selbst seine Zusammenziehung vollendet, und daß die Bewegung des rechten Herzohres noch fortfährt, wenn das linke schon ruht. Das Ohr macht mit dem Behälter einen (gemeinschaftlichen) Sack, und wird mit ihm zur nämlichen Zeit angefüllt, und zur nemlichen Zeit ausgeleert.

167) Die Beobachtungen, die man an lebendigen Thieren angestellt hat, und die Beschaffenheit der Sache selbst lehren, daß unter den drei Meinungen des Lancisi, Nichols und Harvey, letztere die höchste Wahrscheinlichkeit, wo nicht Gewisheit habe, daß nemlich in ein und demselben Augenblicke zugleich die beiden Systeme der Venen und der Kammern zusammengezogen werden, die Behälter (Venensäcke) und Arterien aber ruhen; wenn hingegen diese zusammengezogen werden, die Venen und Kammern ruhen. W.

§. 199. Man hat verschieden darüber gestritten, mit welcher Geschwindigkeit, und mit welcher Kraft das Herz das Blut fortbewege. Neuere Schriftsteller haben die Rechnung so eingerichtet, daß sie, um die Geschwindigkeit zu bestimmen, folgendes annehmen: Aus der Herzkammer kämen zwei Unzen Blut mit der Geschwindigkeit, daß derjenige Theil des Pulses, den man die Zusammenziehung nennt, innerhalb dem Drittel des ganzen Pulses, oder in $\frac{1}{2\frac{1}{3}}$ einer Minute geschähe. Die Fläche der Mündung der Aorta schätzten sie 0"4187. Indem sie also den Raum, der von den zwei Unzen Blut ausgefüllt wird, (3. 318. Zoll) mit der Fläche der Mündung der Aorta dividirten, und diese Zahl, ($= \frac{3 \cdot 318}{0 \cdot 4187} = 3 \frac{3180}{4187}$ Zoll =

der

der Länge der cylindrischen Aorta, die die zwei Unzen Blut einnehmen) durch die Anzahl der Pulse = 225 multiplicirten, fanden sie $3\frac{3180}{4187} + \frac{225}{1}$ Zoll = 149 Fuß (im Duodezimalmaaß) für den Raum, den das Blut in einer Minute durchlief, wenn es nemlich mit der Geschwindigkeit fortlief, mit der es aus dem Herzen getrieben wird, und wenn es durch eine cylindrische Arterie flöße. Das Gewicht des Bluts, das auf dem Herzen liegt, schätzten sie aus dem Sprunge, mit dem das Blut im lebendigen Thier aus einer größern Arterie bringt, auf $7\frac{1}{2}$ Fuß, und aus dem Verhältniß der Fläche der Herzkammer (15 Zoll). Also kämen 1350 Kubitzoll Blut, oder 51 Pfund und 5 Unzen, die gegen die zusammengezogene Herzkammer drückten. Das Herz aber treibt diese 51 Pfund mit einer solchen Schbelligkeit fort, die innerhalb einer Minute 149 Fuß durchläuft, und das 4800 mal in einer Stunde ¹⁶⁸⁾.

168) Diese Berechnung ist nun richtig, wie jeder finden wird, der nachrechnen will, in der Voraussetzung, daß zwei Unzen Blut einen Raum von $3,318$ rheinländische Duodezimalzoll ausfüllen, und man ferner das Pfund zu 16 Unzen nimmt. U. d. H.

§. 200. Obgleich hier vieles zum Grunde liegt, das weder ausgemacht ist, noch jemals ausgemacht werden kann; obgleich die ausgedehnte Mündung der Aorta im lebenden größer, und die Ausmessung der Fläche der Herzkammer ungewiß, und der Sprung vielleicht nicht hoch genug angenommen ist, wenn man zumal bedenkt, daß aus den kleinsten Arterien im lebendigen Thier das Blut mit Hestigkeit strömt; obgleich endlich nicht leicht ausgemacht werden kann, der wievielfte Theil am Pulse der Zusammenziehung des Herzens gehört, und doch durch Veränderung dieser Zahl die ganze Rechnung gar sehr verändert wird; so erhellt doch so viel, daß es eine kräftige Maschine ist, die wir das Herz nennen. Hiermit stimmt die

die Erfahrung überein, die uns beweist, daß es sehr schwer ist ¹⁶⁹⁾, durch eine anatomische Aussprüzung alle rothen Gefäße, und daß es unmöglich ist, alle kleinen anzufüllen, da doch das Herz durch seinen Trieb aufs Blut nicht bloß langsam alle große, kleinere, und die kleinsten Gefäße ausdehnt, sondern überdies noch mit einer großen Geschwindigkeit das Blut fortschaft. Auch in kleinere Gefäße treibt das Herz das Blut, so daß man abwechselnde Sprünge deutlich bemerkt; auch in die Venen, und endlich in die Gefäße kleinerer Art, da in kaltblütigen Thieren, und in dem im Ey enthaltenen Hühnchen weiter keine Kraft vorhanden ist, die das Herz beim Trieb durch diese Gefäße unterstützte, und ich aus sehr kleinen Arterien einen Sprung einige Fuß hoch, und eine Parabel beschrieben gesehen habe, deren Höhe vier Fuß, die Weite ihres Wurfs sieben Fuß betrug, und Zeugen vorhanden sind, die das Blut aus der Aorta bis zwölf Fuß hoch herauspringen gesehen haben.

169) Etwas muß doch darauf berechnet werden, daß die Gefäße vorgängig nicht wohl vom Blut, besonders von den nöthigsten Stellen leer gemacht werden können. Denn offenbar gerathen künstliche Anfüllungen besser in Körpern die an Verblutungen gestorben sind. Sg.

§. 201. Ferner muß man bei Schätzung der Kraft des Herzens in lebendigen Thieren bedenken, wie viele der Widerstände sind, die das Herz überwindet. Man schätze das ungeheure Gewicht des ganzen Bluts, das fünfzig Pfund und vermuthlich noch drüber beträgt; denn dieses ganze Gewicht bringt nach einer Ruhe das Herz ganz allein leicht wieder in Bewegung, wie man an Leuten sieht, die in Ohnmacht gefallen, oder dem Anschein nach ertrunken waren ¹⁷⁰⁾. Ferner bedenke man den großen Abgang an der Geschwindigkeit, der von der größern Mündung der Aeste kommt, und sogar in den Gefäßen der
Därmer

Därme, bis zur 24sten oder 30sten Potenz des Verhältnisses, wie 2 zu 3 geschätzt werden kann. Und doch werden Feuchtigkeiten auch durch die kleinsten geschwinde fortbewegt, z. B. die unmerkliche Ausdünstung, die ich in unterirdischen Gruben sehr schnell wie einen Rauch aufsteigen gesehen habe, und das Blut in Fischen. Wenn man überlegt, daß die Reibung in jeder Maschine den größten Theil der Kräfte vernichtet, und daß im menschlichen Körper eine viel klebrigere Flüssigkeit als Wasser in so engen Kanälen fließe, daß kaum einzelne Kügelchen, und diese vielleicht nicht einmal ohne ihre Gestalt zu verändern durch können, folglich dieses Reiben einen großen Aufenthalt verursachen müsse, so sieht man leicht ein, daß die Kraft ansehnlich seyn muß, die eine so große Masse, bei allen Widerständen, und Abgängen von ihre Stärke, fortschafft ¹⁷¹). Auch beweisen es die Pulsadergeschwülste, und die durch die Kraft des Herzens geborstenen Arterien, und die großen Gewichte, die zugleich mit dem menschlichen Körper durch die Zusammenziehung des Herzens in die Höhe geschoben werden.

170) Die entgegengesetzten Schlüsse, die einige aus den neuesten Beobachtungen von Marherr, Spallanzani, Fontana, Prochaska zu folgern scheinen, sind doch, wenn man die Sache tiefer untersucht, von der Hallerischen Meinung über die Ursachen der Bewegung des Herzens, über die Veränderung der Gestalt bei der Bewegung, über die Kraft, Geschwindigkeit, und Dauer dieser Wirkung nicht sehr verschieden. W.

171) Alle diese Erscheinungen werden leichter erklärt, wenn man, wie billig, ein Mitwirken der Gefäße, und besonders der Arterien annimmt. W.

Bier.

Vierter Abschnitt.

Von den Ursachen der Bewegung des Herzens.

§. 202.

Daß die Nerven zur Bewegung des Herzens sehr viel beitragen, lehrten berühmte Männer aus der Betrachtung der allgemeinen Natur der Muskeln, der vermehrten Bewegung des Herzens, die auf einen Reiz des umschweifenden Nervenpaares, des Gehirns oder des Rückenmarks erfolgt, der Lähmung nach Unterbindung dieser Nerven, die mehrentheils, entweder den Augenblick, oder doch unfehlbar nach einigen Tagen, tödlich ausfällt; auch sogar alsdenn, wenn man nur einen sehr kleinen Theil dieser Nerven unterbunden hat, zumal man die Zweige, die von den sympathischen Nerven, und vornemlich die vom obersten Brustganglion kommen, nicht unterbinden kann. (Allein da die genauer angestellten anatomischen Sektionen lehren, daß die Herznerven, so viel ihrer auch sind, nicht dem Fleisch desselben, sondern den Gefäßen angehören (§. 168.); da Versuche an Thieren und Menschen zeigen, daß das Herz ohne Empfindung sey; da Opium auf das Herz selbst keine Veränderung erzeugt; da Nervenkrankheiten selbst den Gang und die Bewegung des Herzens nicht stören, es müßte denn seyn, daß bei höherm Grade die Gefäße davon leiden; so folgt von selbst, daß Nervenkraft keinen Einfluß auf das Herz habe, und die oben angeführten Erfahrungen theils sich nicht richtig befinden, theils von den mitwirkenden Gefäßen in der Circulation herzuleiten sind ¹⁷¹).

171) Man vergleiche dagegen die Anmerkung zu dem 180 §. 5 f.

§. 203.

§. 203. Daß folglich eine andere Ursache statt finden müsse, zeigen uns die bei allem Reize der Nerven im lebendigen Thier ungestörte Bewegung des Herzens, die selbst nach den größten Verletzungen des Kopfs, des kleinen Gehirns, und des Rückenmarks übrig bleibt, ja sogar nach der Herausreißung des Herzens aus der Brust, vorzüglich bei Thieren, bei denen verstopfte Lungen den Kräften des Herzens nicht widerstehen; ferner selbst die so sehr lebhafte Kraft des Herzens im ungeborenen Kinde vor Ausbildung des Gehirns, und in Thieren, die keinen Kopf haben. Auch kommen alle Versuche darin überein, daß das Herz auch, ohne eine Empfindung des sterbenden oder auch schon gestorbenen Thiers, wenn es durch eine Wärmehung, Dampf, kaltes Wasser, oder Gift gereizt worden, und vorzüglich, wenn man Luft, eine wässerichte Flüssigkeit, Wachs, oder Blut in dasselbe treibt, oder einen elektrischen Funken anbringt, sich sogleich zusammenziehe, und alle seine Fibern in eine heftige starke Bewegung versetze, die sich bald über das ganze Herz erstreckt, bald nur auf einen Theil desselben einschränkt.

§. 204. Diese Unverträglichkeit aber gegen einen Reiz liegt so tief in den Fibern des Herzens, daß sogar, wenn es beinahe schon abgestorben ist, dennoch an verschiedenen Stellen gleichsam aus strahlenden Punkten, Runzeln und Bewegungen, die sich ringsum fort erstrecken, auf ihm erscheinen; daß ferner das ausgerissene schon erkaltete Herz, wenn man es sticht, aufbläst, oder sonst reizt, sich zusammenzieht, auch daß seine zerschnittenen Fibern sich in einem Kreise runzeln, wo doch kein Nerve, keine Arterie mehr dem Herzen zu Hilfe kommt. Diese Reizbarkeit findet sich stärker, und hält länger im Herzen, als in irgend einem andern Theil des Körpers an, daher es alsdann noch durchs Reizen zur Bewegung zurückgebracht werden kann ¹⁷²⁾ wenn dieß mit keinen andern Muskeln mehr

mehr gelingt. Das ungeborene Kind hat ein reizbareres und größeres Herz, dessen Bewegung auch in der Kälte noch sehr lang anhält. Diese Bewegung ist angeboren, und kommt weder vom Hirn, noch von der Seele, da sie im gestorbenen Thier, selbst in dem aus der Brust gerissenen Herzen noch übrig bleibt, und nach Willkühr weder beschleunigt noch langsamer gemacht werden kann.

172) Man vergleiche hiermit den §. 11. der vorläufigen Begriffe zur Physiologie. U. d. H.

§. 205. Aber man könnte fragen, warum das Herz mit unausgesetzter Bewegung, so viele Jahre im Leben, so viele Tage im Jahr, endlich mit so vielen Schlägen in einer Stunde, deren bei einem gesunden Menschen nicht viel weniger als 5000 gerechnet werden können, sich zusammenziehe, und keinen Stillstand mache, sondern daß ohne Ende auf die Anfüllung die Zusammziehung, auf diese eine neue Anfüllung in einer bestimmten Ordnung folge, und daß es niemals von einer so großen Arbeit, die ein anderer Muskel kaum wenige Stunden lang aushalte, ermüdet oder schmerzet. Verschiedene werden Verschiedenes antworten, was sie von dem Druck der Nerven zwischen den großen Arterien, von der Anfüllung des Herzens, die mit der Anfüllung der Kranzarterie abwechselt, u. s. w. hernehmen ¹⁷³⁾.

173) Man vergleiche hiermit das Ende des 212ten §. Sg.

§. 206. Allein mir scheint die Natur äusserst einfach zu verfahren. Das Ohr wird angefüllt, wenn es schlaff ist, durch die Muskelkraft der nahe liegenden Vene: das Herz wird auf gleiche Weise zusammengezogen, wenn es das Blut, welches das Herzohr hereinbringt, reizt. Es wird, nachdem es das Blut erhalten hat, durch seine Reizbarkeit, und den Reiz selbst, durch den die Fibern zur Zusammziehung gebracht werden, zugeschnürt, es
leert

leert sich vom Blut aus, und, nachdem es vom Reiz befreit worden, ruht es, und wird schlaff. Ist es nun schlaff, so wird es durch die Zusammenziehung des Ohrs, welches der nemliche Reiz des venösen Bluts reizt, angefüllt, da die fortwährende Wirkung des Herzens und der Arterien beständig Blut in das Herzohr treibt. Daß sich dieß so verhalte, beweist die Beobachtung, wo man in einem geschwächten Thier die stufenweise Anfüllung und Zusammenziehung der Vene, des Ohrs, des Herzens, der Arterie leicht unterscheidet; noch überzeugender sieht man es in Thieren, die nur eine Herzkammer haben, z. B. in der Schildkröte, dem Frosch, der Schlange, in Fischen, dem im Ey enthaltenen Hühnchen, welches statt des Herzens bloß einen gekrümmten Kanal besitzt. Ferner bestätigt dieß die Ruhe des Herzens nach Unterbindung der Venen, und die Bewegung des Herzens, wenn man die Unterbindung löset, (falls man sich auf diese Erscheinung verlassen darf). Zuverlässig bestätigt dieß eingebrachte Luft oder Feuchtigkeit, die beständige Zusammenziehung des Herzens eines Frosches um eine eingebrachte Luftblase, welche es abwechselnd viele Stunden lang in das Ohr schiebt, und abwechselnd wieder aufnimmt. Zuerst fängt die linke Herzkammer zu ruhen an, dann das Ohr selbiger Seite, dann die rechte Herzkammer, dann das rechte Herzohr, darauf die Lungen und Hohlvenen. Die Bewegung, die man der Hohlvene zuschreibt, gehört dem Ohr, welches in beide Hohladern das Blut zurücktreibt, das das abgestorbene Herz nicht mehr aufnimmt.

§. 207. Ich glaube auch nicht, daß noch etwas weiter erfordert werde, als die beständige Anbringung eines Reizes auf einen höchst reizbaren Theil. Denn selbst noch während dem Sterben zieht die Kälte der Glieder, die die Lebenswärme verlassen hat, die Venen zusammen, und schiebt ihr Blut zum Herzen, zu welcher Zeit, die wegen
Ab.

Abgang des Athemholens unzugängliche Lunge, kein Blut mehr in die linken Herzhöhlen herübersendet, und umgekehrt ruht das gehörig ausgeleerte Herz. So kann es geschehen, daß statt der Hohlader und des rechten Herzohrs die letzten Ueberbleibsel des Lebens in das linke Ohr und die linke Kammer übergehen, wenn man macht, daß die Herzhöhlen der rechten Seite leer, die linken vom Blut gereizt werden 174). Wollte man vom Druck auf die Nerven die Ruhe des Herzens herleiten, so widersprechen die Herzohren, deren Nerven nicht gedrückt werden, z. B. bei Fischen, und dem Hühnchen, wo keine Zusammendrückung der Nerven statt findet. Wollte man es von den Kranzarterien herleiten, so widersprechen auch hier Versuche, denn sie werden durch die Klappen der Aorta nicht bedeckt, und das Blut dieser eröffneten Kranzarterien springt zur Zeit der Zusammenziehung des Herzens mit einem größern Bogen heraus.

174) So sehr ich überzeugt bin, daß Reizbarkeit und Nervenkraft in Verbindung mit einander die hauptwirkenden Ursachen zur Bewegung des Herzens sind, so glaube ich doch, daß man von daher die abwechselnden Bewegungen der Theile des Herzens nicht allein erklären kann. Früher ruht zwar, gegen ihre Gewohnheit, die rechte Seite des Herzens, wenn man durch Eröffnung der rechten Brusthöhle die Lunge dieser Seite unwegsam macht, und durch Unterbindung der Hohladern und Aufschneiden des Ohrs dieser Seite die reizende Ursache von ihr entfernt. Allein immer noch geschieht es nicht sogleich; noch bemerkt man den Wechsel von Wirkung der verschiedenen Theile desselben. Die Theile der linken Seite hingegen, so strotzend sie mit Blut gefüllt, also beständig gereizt sind, lassen doch auch in ihren Zusammenziehungen abwechselnd nach. Das lange von allem reizenden Stoff entledigte Herz des Frosches schlägt 6: 12 und mehrere Stunden nach einander, schlägt mit einem so regelmäßigen Wechsel von Zusammenziehung und Ruhe seiner Theile fort, daß man bei seinem Anblick das Unerklärbare des Phänomens, im Widerspruch mit der Hallerischen Behauptung,

§

fühlt,

fühlt, und unläugbar überzeugt wird, daß etwas anders die Ursache seyn müsse. Ist es Gewohnheit? oder ließe es sich von dem gleichförmigen Fortgang der äußern Haut des Herzens über das Ohr und die Herzkammer herleiten? Der letztern Meinung widerspricht das doppelte Herz der warmblütigen Thiere und des Menschen nicht, indem dadurch die gleichzeitige Zusammensetzung beider Seiten des Herzens eben so leicht, als die auf sie folgende der Herzhöhlen erklärt werden kann. M.

§. 208. Das empfindliche Fleisch des Herzens wird also durch das häufige, warme und schwere Blut gereizt, und zur Zusammenschnürung gebracht ¹⁷⁵⁾. Denn daß das gereizte Herz sich bei Sterbenden, ja Todten zusammenziehe, beweist das Einbringen von Wasser oder Luft, wodurch das selbst ruhende Herz zur Bewegung zurück gebracht wird ¹⁷⁶⁾.

175) Das Blut reizt nicht allein durch seine Berührung, sondern wie Gantier wohl bemerkt, auch zugleich durch den Stoß, mit welchem es eintritt, und durch die bewirkte Ausdehnung das Herz zur Zusammenziehung bringt. Ueberdies findet meistens zwischen dem Augenblicke, wo der Reiz angebracht wird, und der von ihm bewirkten Thätigkeit ein verschiedentlich längerer und kürzerer Zwischenraum statt. U. d. H.

176) Noch mehr beweisen die neuern Galvanischen Versuche, durch welche noch lange nach dem Tode Zusammensetzungen des Herzens bewirkt werden. Mehr von diesen in der Folge. Hß.

§. 209. Zum Theil etwas mitwirkende Kräfte zum Blutlauf sind ein Schwingen (oder Zittern) der feinsten Gefäße, die Kontraktilität der Arterien selbst ¹⁷⁷⁾, aber nicht die Kräfte der äußern Wärme, da in der Kälte des äuffersten Nordens Thiere leben und munter bleiben.

177) Wer öfters die stundenlange Dauer des Kreislaufs vom Blut in Fröschen bemerkt hat, nachdem das Herz ausgeschnitten, oder besser abgebunden worden, wird sehr für diese Mitwirkung gestimmt werden. M.

§. 210.

§. 210. Einige wollen behaupten, daß die Kranzarterien ihr Blut nicht während der Zusammenziehung des Herzens erhielten, sondern von der sich verengerten Aorta, weil sie unter einem sehr stumpfen Winkel entsprängen, indem man glaubt, daß sie von den Klappen der Aorta, bedeckt würden (207. 181.), und daß das Herz beim Zusammenziehen erblaßte (187.). Das letzte widerlegen Versuche; aus ersterem Grund mag vielleicht das Blut in seinem Lauf aufgehalten oder geschwächt werden, allein der Einfluß wird nicht gehindert; denn überall, z. B. an den Saamengefäßen und Gallengefäßen, beweist eingebrachte Luft oder Quecksilber, daß auch noch stumpfere Winkel, wenn der Kanal angefüllt ist, die Flüssigkeiten von den Mündungen der Kanäle nicht zurück halten. Allein sogar der Puls der Kranzarterien hält mit andern Arterien im thierischen Körper die gleiche Zeit, und das Blut springt aus ihnen während der Zusammenziehung des Herzens mit einem größern Bogen hervor (§. 207.).

§. 211. Ueber den Rückfluß können einige Zweifel entstehen. Alles Blut der Kranzarterien kehrt in die Herzkammer und Herzohren, sowohl in die rechten als in die linken, doch in letztere etwas sparsamer zurück, ferner durch größere Mündungen (182. 183. 184.), dann durch kleinere (§. 185.), dann durch die kleinsten (§. 186.), in welche die Einspritzung am leichtesten übergeht, wenn man die größern Venen unterbunden hat. Dieser Kreislauf scheint in einer sehr kurzen Zeit vollendet zu werden, wegen der Schnelligkeit, die das Blut vom antreibenden Herzen selbst empfängt. Geschieht dieser Kreislauf innerhalb einem Pulschlage? Ich glaube es nicht, denn die Gefäße des Herzens werden nicht blaß, auch nicht vollkommen ausgeleert. Zur Absetzung des Fetts ist der Weg aus den Arterien des Herzens sehr frei. Was leisten die kleinen Venen (§. 186.)? Sie führen das Blut der tiefen

liegenden Arterien, die kleine begleitende größere Venen haben, zurück.

§. 212. Die Flüssigkeiten des Herzens, die dünner als das Blut sind, gehen durch absorbirende die Kranzadern begleitende Klappengefäße zurück, steigen gegen die Vene unter dem rechten Schlüsselbein und dem Brustgang herauf, und kommen nur selten ¹⁷⁸⁾ zum Vorschein, ob ich sie gleich bei Thieren gesehen habe.

178) Auf mageren Herzen sind sie sehr leicht zu erkennen, und lassen sich auch mit Quecksilber füllen. Sg.

Fünftes Kapitel.

Beschaffenheit des Bluts und der eingesogenen Säfte des menschlichen Körpers.

Inhalt.

Nachdem die Gefäße überhaupt, ihre physiologischen Gesetze und endlich selbst das Herz, aus welchem sie hervortreten, und wohin sie wieder zurückgehen, nebst dem beständig unterhaltenem Kreislauf erörtert worden sind, so trifft nun die Reihe der Erklärung den hauptflüssigen Theil des menschlichen Körpers selbst, nemlich das Blut, welches sich nichts weniger als gleich einem toden Theil in den Lebensverrichtungen unserer thierischen Oekonomie benimmt; und nach diesen die Säfte, welche, durch ihr eigenes Gefäßsystem eingesogen, der Blutmasse übergeben werden.

So wie die festen Theile des menschlichen Körpers eine Menge flüssiger in sich enthalten, eben so finden sich in den verschiedenen
vor

Säften desselben auch natürlich flüssige und natürlich feste Theile, züglich in dem Blute; denn wenn die flüssigen Theile nicht auch aus festen beständen, wie könnten die letztern wachsen, zunehmen, und die abgenützten wieder ersetzt werden? Die festen Theile aber sind in dem Blut, oder vielmehr in dessen eigenen flüssigen Theilen in einer solchen innern Mischung enthalten, daß sie mit diesen durch alle, auch die kleinsten Gefäße können geleitet werden. Dem Physiologen aber ist die genaue Kenntniß der Eigenschaften des Bluts in Hinsicht auf dessen Menge und eigene Beschaffenheit (*priva crasis*), so wie in Hinsicht auf die Mischung seiner verschiedenen Bestandtheile von dem größten Gewichte. Daher beschäftigt sich dieses Kapitel mit diesen Erklärungen; und von jeher, und noch zur Stunde, war es immer das größte Bestreben der Physiologen, auf den Grund und die Wahrheit der Natur des Bluts zu kommen, eines Saftes, von welchem man leicht die Bestandtheile finden kann, deren Mischung aber immer noch unaufgelöste Probleme sind, weil man aus ähnlichen Bestandtheilen einen dem Blute ähnlichen Saft herzustellen nicht vermag. In dieser Rücksicht haben die Physiologen vorzüglich zwei Wege eingeschlagen, auf welchen sie die Natur des Bluts entdeckten: einmal den physischen, indem sie das Blut dem Vergrößerungsglase unterwarfen, und dann den chemischen, entweder durch seine eigene Zersetzung, wenn es aus der Ader gelassen, in einem Becken aufgefangen, und sich selbst überlassen, oder wenn es, in eine Retorte gebracht, verschiedenen Graden des Feuers unterworfen wird, oder auch ihm zum Ausscheiden fremde Körper beigemischt werden. Dieses Kapitel erklärt also:

Im ersten Abschnitte, die allgemeinen Eigenschaften des Bluts in Rücksicht auf Quantität und Qualität.

Im

Im zweiten Abschnitt, die besondern Bestandtheile des Blutes, vorzüglich seines dickern Theils oder des Blutkuchens.

Im dritten Abschnitt, die besondern Bestandtheile des flüssigen Theils des Bluts, oder des Blutwassers.

Im vierten Abschnitt, den Nutzen der verschiedenen Bestandtheile des Bluts, und endlich:

Im fünften Abschnitte die Eigenschaften der eingesogenen Säfte in menschlichen Körper. A. d. H.

Erster Abschnitt!

Die allgemeinen Eigenschaften des Bluts in Rücksicht auf Quantität und Qualität.

§. 213.

Diejenige Flüssigkeit, die in den schlagenden Arterien, und den Venen, die diesen Arterien entsprechen, enthalten ist, nennt man mit einem Worte das Blut. Die Menge ¹⁷⁹⁾ des im ganzen Körper enthaltenen Bluts läßt sich nicht mit Gewißheit bestimmen. Doch ist das Gewicht der Flüssigkeiten größer, als das der festen Theile. Allein viele von ihnen kommen nicht mit in den Kreislauf, z. B. die Gallert der Theile und das Fett. Wenn man aus ansehnlichen Blutverlusten ¹⁸⁰⁾, die jedoch das Leben nicht rauben, und den Versuchen an Thieren, denen man alles Blut genommen hat, und der Größe der Arterien und Venen schließen darf, so betragen doch die Feuchtigkeiten, die sich im Kreislauf bewegen, wenigstens fünfzig Pfund, und von

von diesen sind acht und zwanzig wahres Blut. Hier von haben die Arterien vier Theile, die Venen die neun übrigen.

179) Die Menge des Bluts muß überhaupt nach den individuellen Umständen des Alters, des Körperumfanges, der Lebensweise u. d. gl. berechnet werden. U. d. H.

180) Ich habe Leichname von Weibern, die am Blutsturz aus der Mutter gestorben waren, erhalten, deren Blut man durch einem Zufall in einem Gefäß sammelte hatte, und welches 26 gemeine Pfund betrug; in diesen fand ich den ganzen Körper äußerst blaß, das Herz und die größern Arterien und Venen vollkommen blutleer. Aus einer geköpften Kindsmörderin, die ziemlich vollblütig war, sammelte man 24 Pfund Blut, und sah darauf alle Gefäße leer. W.

§. 214. Ist irgend ein Unterschied zwischen dem arteriellen und venösen Blut? ¹⁸¹⁾ Es scheint so, weil das Arterienblut die Wirkung der Lungen erfahren hat. Doch habe ich kaum bei Versuchen, weder in Ansehung der Farbe, noch der Dichtigkeit, noch anderer Eigenschaften einen Unterschied bemerken können: ob ich ihn gleich sonst ziemlich bemerkt habe, so daß die helle Röthe des Arterienbluts von der dunkeln Röthe des Venenbluts einen Unterschied zu verursachen schien; doch kommt dieß z. B. beim bebrüteten Hühnchen bloß von der größern Anzahl der Blutkugeln in einer dickern Vene. Auch ist zwischen dem Blut der verschiedenen Arterien ein ganz zuverlässiger wahrer Unterschied ¹⁸²⁾.

181) Ueber diesen allerdings beträchtlichen Unterschied, dessen genauere Bestimmung wir vorzüglich der neuern Chemie zu verdanken haben, vergleiche man auch noch das Kapitel vom Athmen. H. S.

182) Das Blut der im Bau und dem Naturelle so sehr abweichenden Thiere ist doch nicht so besonders geartet, daß man gleich auf dem ersten Blick, selbst nicht durch die chemische
 Ana

Analysen, bestimmen könnte, von welchem Individuum es genommen ist; doch bemerkt man gewisse allgemeine und besondere Eigenthümlichkeiten. Unter dem allgemeinen Eigenheiten zeichnet sich die Temperatur aus. Das Blut des Menschen, so wie der übrigen Säuethiere und der Vögel, hat eine Temperatur, die gewöhnlich beträchtlich über die Temperatur des Mediums, in welchem sie leben, erhöht ist; die Temperatur des Bluts von Fischen und Amphibien hingegen übersteigt die Temperatur des Mediums, worinn sie leben, kaum um einige Grade. Die Temperatur des menschlichen Blutes nimmt man auf 96° nach Fahrenheit an. In allgemeiner Hinsicht ist sodann das Blut der warmblütigen Thiere hellrother, und jenes der kaltblütigen dunkler. Was nun die Differenzen des Blutes in einzelnen Individuen betrifft, so ist das Blut der Arterien von den Venen sowohl in der Röthe, als in dem abweichenden Verhältnissen der Bestandtheile verschieden, Blut der Arterien ist hellrother, als jenes der Venen, welches mehr schwärzlichblau ist; das Blut der Arterien enthält mehr Sauerstoff, und das der Venen mehr gekohlten Wasserstoff; eine andere Verschiedenheit des Blutes besteht nach den Theilen, worinn es kreiset, da ihm bald Theile entzogen, bald bei den progressiven Zersetzungen neue Produkte gebildet, bald neue Stoffe zugesetzt werden; das Blut im Hirn ist gewiß von dem der Pfortadersysteme, und dieses von dem der Hoden verschieden. Endlich variirt das Blut des Menschen in Temperatur, Farbe, Consistenz, dem Verhältniß der Bestandtheile nach dem Alter, dem Geschlechte, der Lebensweise, der individuellen Konstitution, dem besondern Gesundheitszustande, dem klimatischen Verhältnisse ins Unendliche. U. d. H.

§. 215. Das Blut, welches, obenhin betrachtet, aus gleichartigen Theilen zu bestehen scheint, ist gerinnbar, an Farbe durchaus roth¹⁸³⁾, und um desto röther, je stärker und besser genährt das Thier ist¹⁸⁴⁾; in einem schwachen hungrigen Thier ist es gelblich. Die zuweilen beige mischte Weiße kommt meist vom Chylus¹⁸⁵⁾.

183) So wie es verschiedene Grade der Röthe des Bluts giebt, nach der Verschiedenheit der Thiere, des Alters, der Nahrung, des Temperaments, der Leibesbewegung, so giebt es auch mehrere kränkliche Veränderungen, die das Blut aus der dunkelsten bis zur allerblähesten Röthe verwandeln können, so daß es dem Lebenssaft der unvollkommenen Thiere ähnlicher wird, wie ich in der Gelbsucht, der Schwindsucht, und Wassersucht augemerkt habe. W.

Gemeiniglich trifft man im Meger sehr dunkelrothes Blut an, doch macht es deshalb noch keinen besondern Charakter. Gg.

184) Die stärkere Röthe des Bluts kommt auch her von der kraftvollern Einwirkung der Organe, von dem vollkommenen Bau der Respirationswerkzeuge, und von der großen Reinheit der eingeathmeten Luft. A. d. H.

185) Daher kommen die Beobachtungen bei Aderläsen unmittelbar noch dem Zeitpunkt der Chylifikation, daß milchweisses Blut hervorgequollen ist. A. d. H.

§. 216. Die Gerinnbarkeit des Bluts 186) zeigt sich alsobald nach seiner Weglassung, indem es auch bei dem gesündesten Menschen von selbst in eine zitternde, zerschneidbare Masse übergeht; in einer Wärme aber, die schwächer als kochendes Wasser ist, von ungefähr 150 Graden, gerinnt es noch stärker; noch mehr bei Fieber-Kranken; doch auch im Gesundesten. Nicht sehr selten gerinnt es in den Venen des lebendigen Menschen; nicht selten trifft man es in verwundeten Arterien geronnen an. Ja man hat es sogar in lebenden Menschen, und in einem an der Heftigkeit des Fieberanfalls gestorbenen Kranken, durch alle Venen hin zu einer zitternden Gallerte geronnen gefunden.

186) Im ersten Momente scheint das aus der Ader gelassene und im Becken aufgefangene Blut in Ansehung seiner physischen Zusammensetzung wenig von dem in lebenden Thiere kreisenden Blute verschieden zu seyn, aber bald verliert es seine Wärme, seinen Geruch, seine Flüssigkeit, und endlich auch die gleichmäßige

mäßige Mischung. Die Oberfläche des Bluts ist gewöhnlich mit einem Schaume bedeckt, der bald verschwindet; unmerklich vermindert die Flüssigkeit etwas von ihrem Volumen. Bei längerer Ruhe verliert nun das Anfangs flüssige Blut seine Flüssigkeit, verdickt sich nach einiger Zeit (wenn es anders gesundes Blut ist) und erhält das Ansehen einer rothen, dicklichen, undurchsichtigen, dem Gefühle nach feuchten und unctüösen Gallerte. Nach Fourcroy verliert das Blut um zu gerinnen, 12° , und indem es gerinnt 5° , folglich im Ganzen 17° Wärme. Die Umstände, welche die Gerinnung begleiten, befördern, verzögern, oder gänzlich hindern, geben zu verschiedenen Erklärungsarten dieser Erscheinung anders, deren eigentliche Ursache erst näher durch die Hrn. Deyeux und Parmentier bestimmt worden. So schrieb man die Gerinnung der Einwirkung der Luft zu, indem man behaupten wollte, daß Blut in hermetisch geschlossenen Gefäßen nicht gerinnen würde; allein zahlreiche Versuche beweisen das Gegentheil. Sie beweisen vielmehr, daß das Blut in hermetisch, in lose, in gar nicht verschlossenen Gefäßen, und noch dazu in einerlei Zeit gerinne. Auch bei verschiedenen Wärmegraden z. B. bei $0^{\circ} + 15^{\circ} + 50^{\circ}$ gerann es, und zwar in gleichen Zeitpunkten, wie schon Hewson bemerkte. Eben so trägt auch eine nicht übermäßige Kälte nichts zum schnellen gerinnen bei, und selbst die abweichenden Dichtigkeiten beigemischter Flüssigkeiten verzögern und beschleunigen des Gerinnen nicht. Die Gerinnung des Bluts ist folglich unabhängig von den Einwirkungen der Luft, der Wärme, der Kälte und der Dichtigkeit beigemischter Flüssigkeiten. U. d. H.

Zweiter Abschnitt.

Die besondern Bestandtheile des Bluts, vorzüglich seines dicken Theils, des Blutfuchens.

§. 217.

Das beigemischte Feuer beweist die Wärme, die im Blut des Menschen, und der ihm verwandten Thiere vor

von 92 bis 100 Grad ¹⁸⁷⁾ steigt, folglich stärker ist, als eine mäßige Wärme der Atmosphäre, geringer aber als die höchste. Ferner fliegt von vergoffenem Blut etwas flüchtiges hauchartiges davon, mit einem Geruch, der zwischen dem Urin und dem Schweiß das Mittel hält. Fängt man dieses Flüchtige durch schickliche Gefäße auf, so findet man es wässericht, mit etwas wenigem laugen-salzartigen Wesen gleichsam tingirt.

187) Die Wärme, die allen vollkommenen Thieren in einem höhern Grad eigen ist, als den Vegetabilien, wird allmählig von der Klasse der einfachsten Thiere an, durch die verschiedenen Ordnungen der Fische, Amphibien, die Klassen der vierfüßigen Thiere und Vögel, den Menschen, nemlich bis zu einem solchen Grad vermehrt, daß sie gemeiniglich im natürlichen Zustand, wenn sie aufs höchste kommt, den 110 Grad von Fahrenheit nicht übersteigt. Die tägliche Erfahrung lehrt, daß sie im Menschen verschieden sey, nach Verschiedenheit des Alters, des Temperaments, des Seelenzustandes, der Bewegung oder Ruhe des Körpers, des Klima's, Himmelsstrichs, Wetters, der Lebensart, Beschaffenheit der Speise und des Tranks, Gesundheit, der Arten und der Heftigkeit der Krankheit. Daß die Wärme des Menschen nur wenig durch vermehrte Wärme der Atmosphäre zunehme, nicht aber bis zur äußersten Sommerhize vermehrt werde, ist gleichfalls erwiesen, ob wir gleich in einer weit stärkern Hize leben können, welches theils die Arbeiter in Zuckersiedereien, Schmelzhütten, die Schnitter in der Erndte, und der Gebrauch der Dampfbäder und Badsstuben in Finnland und Rußland beweisen, theils durch neuere Versuche der Engländer, eines Fordyce, Wladen, Hunter und Dobson bestätigt wird. So wird sie auch bei sehr strenger Kälte merklich vermindert, so bei Menschen, die von Kälte eingeschlafen, aber doch noch nicht gestorben sind, wo der Wärmemesser, den man in den Mund, unter die Achseln, an die Weichen, und in die Scheide brachte, nicht über 76 Grad Fahrenheit steigen wollte. Ist aber der Sitz und die Materie der Wärme bloß im Blut zu suchen? Die Erscheinungen

gen, die bei der Verminderung des Bluts durch Blutflüsse, und dem gehinderten Einfluß desselben in den Gliedern durch Binden oder Zusammendrücken bemerkt werden, wo die Wärme geschwächt wird, aber wiederkehrt, sobald man das Blut dem Gliede wieder giebt, machen die Sache ziemlich wahrscheinlich, daß nemlich mit dem Blut durch die Gefäße allen Theilen Wärme mitgetheilt werde. Indessen haben meine Versuche, die ich an lebendigen Thieren, vorzüglich Schweinen, über die Wärme des Herzens, der Arterien, Venen, des Gehirns, Magens, der Eingeweide, der Scheidenhaut, des Uterus, und selbst der Zwischenräumen des Zellgewebes in den Muskeln angestellt habe, keine solche Verschiedenheit gezeigt, als man erwarten sollte. W.

§. 218. Der Haupttheil des, nach Abgang des ersten Hauchs, geronnenen Bluts ist der Cruor, Blutkuchen, dem die Röthe eigenthümlich gehört 188); und der sie den übrigen Theilen des Bluts mittheilt. Er geht durch Ruhe, mäßige Kälte, eine Hitze von 150 Graden, Alkohol- und Mineralsäuren, in eine Art Kuchen zusammen, die jedoch weich ist, wenn er nicht durch heftige Leibesbewegung oder eine ähnliche Erschütterung verhärtet wird. Er ist schwer, um ein Eilstel schwerer als Wasser, und wenn er vom Wasser befreit worden, ganz und gar entzündlich. In der Blutmasse macht er die Hälfte und drüber aus. Bei sehr starken Leuten wird das Blutwasser bis auf ein Drittel vermindert, im Fieber bis auf ein Viertel oder Fünftel, in Krankheiten und Schwäche wird es vermehrt.

188) Die Röthe des Kuchens ist immer heller an den obern Theil, welcher der Luft ausgesetzt ist, als an dem Grund. Man leitet dieß von der specifischen Schwere der Haupttheile dieses Blutkuchens her, welche sich zu Boden setzen; allein Versuche haben unläugbar dargethan, daß die atmosphärische Luft Ursache davon sey. Hewson unterband die Drosselader eines Thieres an drei Stellen, oben, in der Mitte, und unten: er machte
als:

alsdann zwischen dem mittlern und untern Band eine Oeffnung in die Ader, und bließ Luft zu dem Blut, dann öffnete er den oben unterbundenen Theil, zu welchem keine Luft gekommen war, und das untere Blut war heller als das obere. Kürzer noch zeigt sich der Versuch, wenn man eine Unze Blutkuchen, welcher unten dunkles Blut zeigt, umstürzt, eine Weile der Luft aussetzt, wo sich alsdann diese Dunkelröthe in eine helle Farbe verliert. A. d. H.

§. 219. Durchs Vergrößerungsglas unterscheidet man im frischen Blute, das man in ein gläsernes Röhrchen bringt, oder auch im Blut, das sich in den Venen eines lebendigen Thieres bewegt, sowohl eines warmblütigen, z. B. des Hühnchens im Ey, als in kaltblütigen, z. B. des Frosches, rothe Kügelchen, die ohne Zweifel den Blutkuchen ausmachen. Ob diese Theilchen mehr linsenförmig, wie Leeuwenhoek in Fischen, einige neuere im Menschen wollen gefunden haben, ist schwer zu beurtheilen; ich für meinen Theil habe nie, so oft ich mich auch des Vergrößerungsglases bediente, jemals in diesen Kügelchen den Schatten vermisst, der die Dicke und Ründe anzuzeigen pflegt. Die Farbe dieser Kügelchen ist roth, desto dunkler und karmosinröther, je stärker das Thier ist: und in demselben Verhältniß steigt auch die Zahl dieser Kügelchen zum Blutwasser. Der Durchmesser ist sehr klein, zwischen ein $\frac{1}{2000}$ und $\frac{1}{3000}$ Theil eines Zoll. Sie sollen ihre Gestalt zu einer Eysform verändern, welches ich aber nie deutlich habe gewahr werden können. Ferner behauptete man, daß sie in kleinere gelbe Kügelchen zersprängen; welches ich jedoch weder gesehen habe, noch so leicht annehmen möchte.

§. 220. Wenn man Blut über ein Tuch gießt, und es mit vielem Wasser verdünnet, oder wenn man in Wasser gegossenes Blut mit Ruthen peitschet, so entstehen aus dem

dem rothen Theil des Bluts häufige, aus dem Blutwasser wenige Fibern, die ungefähr $\frac{1}{3}$ des Bluts ausmachen. Sie kommen aus dem Leim¹⁸⁹⁾, sind aber im lebendigen Thier noch nicht erzeugt, da sie weder das Vergrößerungsglas entdeckt, das doch die viel kleinern Kügelchen gar leicht zeigt, noch die längeren Fibern wegen ihrer Gestalt zur Bewegung geschickt sind.

189) Die gerinnbare oder vielmehr gerinnen machende (wie sie W. Hunter nannte) Lymphe, ihre so große Aehnlichkeit mit den aus entzündeten Theilen neuentstandenen Häuten, mit den Polypen etc., läßt sehr wahrscheinlich vermuthen, daß sie zur Entstehung dieser mehr, als das Blutwasser nach des Hrn. v. Haller eben angeführter Meinung beitrage. M.

§. 221. Aus der Vergleichung dieser Versuche untereinander ergiebt sich dasjenige, was jetzt vom Blute bekannt ist, daß nemlich der rothe Theil (Blutkuchen) aus Kügelchen bestehe. Die Entzündbarkeit dieser Kügelchen zeigt sich nach der Austrocknung des Blutkuchens, welcher Flammen fängt; auch beweist sie der Selbstzünder (Pyrophor), den man aus menschlichem Blute bereitet, und daß aus ihnen der größte Theil des pechartigen Oels, das man durchs Feuer aus dem Blute erzwingt, entsteht, ist höchst wahrscheinlich.

§. 222. Durch die Beimischung von Mittelsalzen wird die Farbe des Bluts höher und schöner¹⁹⁰⁾, so daß es weder aufgelöst, noch verdickt wird. Von schwachen Säuren wird es kaum verändert; von starken zum Gerinnen gebracht. Fixe Laugensalze wirken darauf ungefähr das nemliche, was Mittelsalze; flüchtige Laugensalze machen es hingegen dunkler und gerinnen; Alkohol und destillirte Oele bringen es zum Gerinnen, wie eine starke Säure. Mit keinem Salze braußt es auf.

190) Merkwürdig sind doch die Versuche, nach denen das Blut in der sogenannten dephlogistisirten Luft (Lebensluft, dem Sauerstoffgas) röther, in der inflammablen (dem Wasserstoffgas) der fixen (dem kohlenfauren Gas), und der phlogistischen (dem Salpeterstoff- oder Stickgas) aber dunkler wird. Sg.

§. 223. Die Scheidekunst hat zur Kenntniß des Bluts verschiedene Wege eröffnet. Frisch gelassenes nicht faules, einem gelinden Feuergrade ausgesetztes Blut giebt häufiges Wasser, das fünf Sechstheil des ganzen Bluts und drüber ausmacht, fast unschmackhaft ist, doch etwas übelriechendes hat und zwar um desto mehr bei sich führt, je später es übergeht. — Der Rest, der einem stärkern Feuer ausgesetzt wird, giebt verschiedene alkalische Feuchtigkeiten. Zuerst eine stinkende rothe Schärfe, die man den Blutgeist nennt, der aus einem in Wasser aufgelösten flüchtigen Salz und aus Del besteht. Das Verhältniß ist wie der zwanzigste Theil zur ganzen Blutmasse. Eine Säure bleibt sowohl im Fett, als auch im faulen Flesch und Blut übrig. — Vor und zugleich mit dem Del erscheint ein flüchtiges trocknes Salz, das sich in ästigen Flocken an den Hals des Glases (der Retorte) ansetzt. Dessen ist sehr wenig, nur ungefähr der achtzigste Theil. — Darauf kommt eine andere Flüssigkeit, die allmählich langsamer übersteigt, schwerer, anfangs gelb, dann schwarz, endlich zähe, wie Pech, scharf, und entzündbar ist, und Blutöl heißt. Dessen ist auch nur wenig, ungefähr der fünfzigste Theil. — Auf dem Boden bleibt die lockere entzündbare Blutkohle zurück, die nach dem Ausstecken abbrennt, und eine Asche zurückläßt. Laugt man sie aus, so giebt sie ein Salz, das aus Kochsalz, und festerm Laugensalz gemischt ist, und etwas geschmacklose Erde. Das feste Salz macht kaum den fünfzigsten Theil des Bluts aus, und beinahe der vierte Theil desselben ist wieder als
falk

kalinisch. Aus diesem Salz bringt das letzte heftigste Feuer etwas Säure, die theils dem Kochsalz, das, wie gezeigt worden, sich auch im Blutgeist befindet, theils der pflanzenartigen Beschaffenheit der Speisen, die noch nicht ganz umgeschaffen worden, zugehört. Man findet sie daher so gut in pflanzenfressenden Thieren, als im Menschen. Die Erde, die $\frac{1}{30}$ Theil beträgt, enthält noch Theilchen, die der Magnet anzieht.

§. 224. Diese Zerlegung zeigt, daß sich im Blute Feuchtigkeiten befinden, von denen einige schwerer und zäher als andere, andre wäſſricht, andre entzündbar sind, und daß der größte Theil des Bluts sich zur Fäulniß und einer alkalischen Natur neige. Denn das Blut, so lang es unverdorben, und vor Fäulniß und gar zu heftiger Gewalt des Feuers geschützt ist, wird weder alkalisch, noch sauer, sondern ist mild, etwas salzigt, doch bisweilen in Krankheiten ziemlich scharf, und der Fäulniß sehr nahe, z. B. im Skorbut, in welchem es die Gefäße zerfrißt, in Wassersuchten, wo es sich einem alkalischen Wasser nähert. In Insekten findet man einen alkalischen Kalk, der mit Säuren aufbraußt.

§. 225. Die bloße Fäulniß, und die Kraft einer 96 Grad warmen Luft, lösen das Blut und vorzüglich das Blutwasser in eine stinkende Feuchtigkeit auf; zuerst das Blutwasser; langsamer den Blutkuchen, bis endlich der ganze Blutkuchen und die Lymphe in einen flüchtigen stinkenden Dunst übergeht, der nur wenig Rückstand übrig läßt. Das durch Fäulniß aufgelöste Blut hat eine Zeitlang, und schon ehe es noch stinkt, oder auch bei dem Gestanke, eine laugenhafte Natur an sich, und braußt mit Säuren; darauf verliert es selbige, so daß es nach der Fäulniß weniger Laugensalz liefert. Ist es faul, so kann man es durch keine Kunst verdicken; ist es durch Weingeist

ge-

geronnen, so läßt es sich schwer auflösen. Durch gar zu heftige Leibesbewegung, Hitze der Luft, und bössartige Krankheiten wird der Zusammenhang des Bluts auf gleiche Weise getrennt; es nimmt eine laugenhafte Natur an, fast wie bei der Fäulniß.

§. 226. Außer diesen Theilen, aus denen man, ohne irgend eine gewaltsame Behandlung anzuwenden, das Blut bestehen sieht, findet man in ihm etwas Kochsalz, welches man durch den salzigten Geschmack unterscheidet. Daß sich auch Erde in selbigem befinde, beweist die Ernährung, und die Zerlegung durchs Feuer; sie ist mit den flüssigern Theilen und dem Del am meisten gemischt. Daß Eisenerde, die mit jenem Phlogiston leicht wieder gediegenes Eisen gibt, sich in ziemlicher Menge im calcinirten Blutfuchen befinde, haben die allerneuesten Versuche gezeigt¹⁹¹⁾. Endlich findet sich unelastische Luft und elektrische Materie¹⁹²⁾, und zwar in ziemlicher Menge, mit dem Blut vermischt, wie dieß sowohl die Fäulniß im Blut und Blutwasser, als die starke Verdünnung der das Blut umgebenden Luft (durch die Luftpumpe) beweist. Doch sind die Blutkugeln deswegen nicht Luftbläschen, denn sie sind specifisch schwerer, als das Blutwasser¹⁹³⁾.

191) Freilich aber ist sie in sehr geringer Menge im Blut, und zeigt sie auch der Magnet nicht im bloß aufgetrockneten und zu Pulver geriebenen, sondern nur im calcinirten Blut. M

192) Man vergleiche hiemit das siebente Kapitel vom Athembolen. B.

193) Da in den neuesten Zeiten die Mischungslehre des menschlichen Körpers und besonders seiner Säfte durch die neuere Chemie sehr große und wichtige Veränderungen, die der jetzigen Zoochemie das unverkennbare Gepräge einer größern Evidenz, Wahrheit (oder auch relativen Wahrscheinlichkeit) und Fruchtbarkeit geben, erlitten hat, so wird eine Angabe der Resultate der neuesten Analyse des Bluts (besonders nach

Parmentier und Deyeux und nach Fourcroy) hier nicht am unrechten Ort stehen. Nach diesen sind die nähern und nächsten Bestandtheile des Bluts: der riechbare Stoff, der fadenartige Bestandtheil, Eiweißstoff, Gallerte, der rothe Theil (oder Cruor), Wasser, Eisen (dessen Gegenwart vorzüglich schon Menghini überzeugend bewiesen hat; es ist aber nirgends als im Cruor, gar nicht im Blutwasser und dem koagulablen Theil, auch selbst nicht, oder doch nur in äusserst geringem Grade, im Muskelfleisch vorhanden, und scheint in diesem — nach Parmentier — durch das Laugensalz aufgelöst zu seyn. Auch haben neuere Versuche gezeigt, daß es auch immer in dem bloß getrockneten und gepulverten Blute, nur nicht in dem freien Zustande, wie im calcinirten Blute, sondern (durch Laugensalz) aufgelöst, vorhanden ist; daher es auch hier nicht durch den Magnet entdeckt und angezogen werden kann), Schwefel, Laugensalz, und zwar mineralisches Kali (dessen Gegenwart im Blut vorzüglich Hildebrandt dargethan hat), (vielleicht auch Phosphorsäure und phosphorsaure Mittelsalze, da wenigstens auf die erstere die unbezweifelte Gegenwart des Phosphors als Grundstoffs des Blutes schließen läßt). Die letzteren Stoffe, vom Schwefel an, sind doch schon entferntere, nicht ganz unmittelbar und in freier oder reiner Gestalt in der lebendigen Blutmischung befindliche, sondern erst durch weiter fortgesetzte Entmischung oder Analyse des Bluts aus ihm zu gewinnende Stoffe, als die erstern. Fast alle sind sie aber, als nähere Bestandtheile betrachtet, Produkte der thierisch lebendigen Organisation und der Animalisation, und im lebenden menschlichen Körper und seinem Blute in einem eben so innigen als eigenthümlichen (von dem toden sehr verschiedenen, und eben daher lebendigen) Mischungs- und Mengungsverhältniß, das bis jetzt noch auf keine Weise durch die Kunst nachgeahmt werden konnte, verbunden: wenn gleich einige derselben, und zwar eben die (vorhin angedeuteten) entfernteren, nebst dem Eisen dieser lebendigen animalischen Mischung nicht so ausschließend eigen und in ihrer Existenz nur von dieser abhängig sind, daß sie

sie nicht vielmehr auch in andern organischen und anorganischen Körpern vorhanden seyn sollten. Außer diesen angegebenen nächsten und (relativ zu den entfernten oder Grundstoffen) nähern Bestandtheilen noch andere Bestandtheile, die sich etwa bei der chemischen Behandlung des Bluts zeigen, demselben als zu seiner Mischung nothwendig gehörige zuzuschreiben, und mit den vorigen in einer Reihe aufzuzählen, wie z. B. verschiedene Mittel- und Neutralsalze, Oel, oder wohl selbst unelastische Luft und Elektrizität (vergl. S. 226.), ist nicht rathsam, und auch selbst nicht der Natur gemäß, indem dergleichen Stoffe größtentheils bloße Produkte der Analyse, oder freiwilliger Zersetzung, und sonstige mehr zufällige und mittelbare Erzeugnisse bei der chemischen Behandlung sind, manche derselben (wie z. B. die Gasarten, oder vielmehr ihre Grundlagen) auch zu den entfernten oder Grundstoffen des Bluts zc. gehören. — Diese Grundstoffe des Bluts sind: Kalkerde, Eisen, mineralisches Alkali, Sauerstoff, Salpeterstoff (wenn dieser wirklich ein einfacher Stoff ist), Phosphor, Kohlenstoff, und Wasserstoff. — Das Serum oder Blutwasser (indem man das Serum des abgelassenen Blutes, und das Serum des lebenden Körpers, das nebst jenem auch den Eiweißstoff oder die Lymphe und den Faserstoff in sich begreift, unterscheiden muß) besteht vorzüglich aus Kalkerde (die nach Parmentier blos in diesem Blutwasser und nicht in den übrigen Bestandtheilen des Bluts vorhanden ist), die zum Theil mit dem kausischen Mineralkali des Blutes verbunden ist, und in dieser Verbindung ihre Gerinnbarkeit verliert. Es gerinnt am Feuer bei einer Hitze von 150° Fahrenheit., auch von zugemischtem Alkohol und Säuren, und ist alsdann nicht in Wasser, aber in alkalischer Lauge durch Hülfe der Wärme auflöslich. Es wird bei der Behandlung mit metallischen Halbsäuren (oder Kalken) inniger mit dem Sauerstoff verbunden. Der Cruor unterscheidet sich von diesem Serum nur durch einen (nicht genau bestimmbaren) Gehalt an Eisen, und besteht überhaupt aus dem Eiweißstoff des Blutes mit dem färbenden Stoffe verbunden, löst sich auch in Alkalien auf u. s. w. Der Blutkuchen oder fadenartige Theil

gerinnt in abgelassenen Blut von selbst, (im circulirenden Blute ist er ganz tropfbar flüssig, und existirt in diesem gar nicht als materia fibrosa), verdichtet sich durch Erkältung und zugenischte Säuren 2c. und ist in Alkalien auflöslich. (Vergleiche Varmentier und Deveux Abhandlung über das Blut, in Keil's Archiv für Physiol. 1 Bd., übersetzt. 2 St., Fourcroy Versuche die animal. Substanzen betreffend, im Auszug in Hufeland's und Götting's Aufklär. der A. W. 1 Bd. 3 St., Hildebrandt's Chemie, 3 Bd. Derselben Lehrb. d. Physiologie.) Der letztere Theil dieser Anmerkung bezieht sich zugleich auf den folgenden dritten Abschnitt. Hß.

Dritter Abschnitt.

Die besondern Bestandtheile des flüssigen Theils des Bluts, oder des Blutwassers.

§. 227.

Von diesem Kuchen trennt sich, fast aus den Löcherchen desselben schwitzend, sich endlich immer vermehrend, und den Kuchen schwimmend in sich enthaltend, der zweite weißliche und gelbliche Theil des Bluts, der wieder homogen scheint, es aber doch nicht ist. Dieser Theil des Bluts ist im allgemeinen um $\frac{1}{3}$ schwerer als das Wasser, aber fast um $\frac{1}{4}$ leichter als die aus Kügelchen bestehende Masse, gerinnt in einer Hitze von 150 Grad, ferner durch Vermischung von Säuren oder Alkohol, und erschütternde Bewegung. Das Geronnene, was er hervorbringt, ist fester als der rothe Kuchen (§. 218.) und geht in einen unauflöflichen Leim (lymphä coagulans) oder Haut, ja sogar ein hornartiges festes Wesen, oder brüchiges Gummi zusammen. Aus ihm

ihm entstehen das Entzündungsfell, die sogenannten Polypen, und die künstlichen Membranen ¹⁹⁴). In diesem Blutwasser ist ausser dem gerinnbaren eyweißartigen Wesen noch einfaches Wasser ¹⁹⁵), das den größten Theil des Blutwassers ausmacht, und etwas Schleimichtes, das sich nicht so gut in Fäden ziehen läßt, als der rothe Blutkuchen.

¹⁹⁴) Diese Lympha coagulans ist das Bindungsmittel der verschiedenen Theile des Bluts. Dieß beweisen die Polypen, welche sich im Herzen und den Adern befinden, und bloß als Erfolge der frey gewordenen Lymphy zu betrachten sind. Solche Polypen sind zuweilen die Ursache, zuweilen nur der Erfolg des Todes, welches bei Leichenschnitten wohl in Betracht gezogen werden muß. Die Polypen, welche Erfolge des Todes sind, trifft man gewöhnlich in den Schlagadern und dem Herzen an jener Seite liegend an, auf welche der Leichnam gelegt wurde; also gewöhnlich auf dem Rücken. Findet man aber einen Polypen auf einer entgegengesetzten Seite, und noch dabei an den Wänden angewachsen, so ist er fast sicher eine Ursache des Todes. In der falschen und wahren Schlagadergeschwülsten (aneurysm. ver. et spuris) zeigt sich diese Lymphy ebenfalls; sie setzt sich an die Wände der verletzten Arterien an, und läßt das geronnene Geblüt zurück; diese Lymphy ist ebenfalls zuweilen die Ursache des Blutstillens, selbst ansehnlicher Gefäße, indem sie die offene Mündung gleichsam verkleistert, jedoch so, daß die eigene zurückziehende Kraft der Gefäße mithilft. Endlich zeigt sie sich am sichtbarsten im Entzündungsfell (crusta inflammatoria); ob aber hier diese Lymphy zu dick, oder zu dünn, ob sie die Ursache der der Erfolg der Entzündung sey, ist eine unter den Pathologen noch nicht entschiedene Sache. Viele glauben, sie wäre dünner, weil die Blutkugeln sonst nicht zu Boden fallen würden; sicher ist es, daß sie, sobald sie erscheint, die Anzeige einer Entzündung ist, obwohl es auch Fälle giebt, wo die Kruste ohne die geringsten Spuren von Entzündung erscheint. Warum zuweilen eine zweite Aderlässe eine dickere Kruste

Kruste bildet, als die erste, liegt blos in einem zu großen Grad der Entzündung, welche die Lebenskräfte unterdrückt hielt, und durch wiederholt angestellte Aderlässe wieder aufgeweckt würden. Mehr hierüber sehe man in meines Vaters Abhandl. *disquisitio crustae inflammatoriae* 1772. A. d. H.

195) Dieses Wässerichte des Blutes (serum) ist eine durchsichtige mehr und minder gelbe, ins Grünlichte fallende Feuchtigkeit, in Ansehung seiner Menge in einer bestimmten Masse Blut nicht gleich, immer im Verhältniß mit dem Blutkuchen, und in gesunden robusten Körpern in geringerer Menge. Seine Eigenschaften sind: es gerinnt unter dem 150° Fahrenheitheit durch diese vermehrte Hitze in eine Materie, die dem Erweiß ähnlich ist. Bei einer geringen Hitze theilt es sich in zwei Bestandtheile, in einen wässerichten, welchen *Serum* Serosität nannte, und in einen Erweißartigen, *lympha coagulabilis*, welcher aber mit der oberen *lympha coagulans* nicht zu verwechseln ist. Diese Zertheilung äuffert sich auch durch die Vermischung von Säuren und Kalk, dem Arzte wohl merkwürdig, indem man durch fortdauernden Gebrauch und Anwendung solcher Mittel leicht eine ähnliche Zersetzung in dem Körper bemerkstelligen könnte. Ueberläßt man dieses serum sich selbst, so macht es einen weißen Bodensatz, und verliert seine Durchsichtigkeit; er erfolgt dann bald ein zweiter Bodensatz, aus dem sich eine Luft entwickelt, die man in verschlossenen Gefäßen auffangen kann, wornach es wieder durchsichtiger wird; der Bodensatz sieht einem gutgekochten Eiter ähnlich, und geht endlich in eine Erde über, die einige Aehnlichkeit mit jener in den podagrischen Knoten zu besitzen scheint. Mehr hierüber sehe man in Hewson, Krause, und anderen Schriften über die Bestandtheile des Bluts. A. d. H.

§. 228. Das dem Feuer ausgesetzte Blutwasser liefert fast die nemlichen Bestandtheile ¹⁹⁶⁾, als das rothe Blut, nemlich Salz, Del, und Erde. Doch hält es mehr Wasser, aber gar kein Eisen. Aus dem Speichel und Schleim,

Schleim, die aus dem Blut bereitet worden, bringt man ähnliche wässerichte, nur mit wenigem Del und Salz gemischte Feuchtigkeiten heraus.

196) Daß die chemische Analyse des Bluts noch sehr unvollkommen ist, lehrt auch die Betrachtung, daß man nicht im Stande ist, aus den genannten Theilen einen dem Blut ähnlichen Saft wieder herzustellen: Sg.

Vierter Abschnitt.

Nuzen der verschiedenen Bestandtheile des Bluts.

§. 229.

Der rothe Theil des Bluts scheint vorzüglich zur Erzeugung der Wärme zu dienen, da er in demselben Verhältniß mit der Wärme des Bluts stehet. Eben dieser rothe Bluttheil, der wegen der Größe seiner Kügelchen in den Gefäßen von der ersten Klasse aufgehalten wird, hindert dadurch ihr Zusammenfallen, und da er die allgemeine Bewegung vom Herzen erhält, wegen der Dichtigkeit seiner Theilchen aber einen stärkern Trieb hat, so theilt er den Säften in den kleinern Gefäßen die Bewegung mit. Hierwider streitet nicht, daß das Herz von den schweren rothen Theilen des Bluts besser gereizt werde. Die runde Figur verursacht leichtere Bewegung, und befördert zugleich die Dichtigkeit. Diese Dichtigkeit, und vielleicht die Kraft, Wärme zu erzeugen, vermehrt ein Ueberfluß von Eisen und Del. Wenn daher der rothe Theil des Bluts durch Aderlassen zu sehr vermindert wird, so erfolgen Stockungen in den kleinern Gefäßen, unmäßiges Fettwerden, und Wassersucht. Von einer gehörigen Menge eben dieses rothen Bluttheils scheint auch die Wiederersetzung des neuen Bluts abzuhängen. Denn nach Blutstürzungen verändert sich das Blut aus einem vorher rothen und dichten in ein blaßes und wässerichtes.

§. 230.

§. 230. Das gerinnbare Wasser ist vorzüglich zur Ernährung der Theile bestimmt, wie wir im letzten Buche der Physiologie sehen werden. Die dünnern Flüssigkeiten haben verschiedenen Nutzen, dienen zur Auflösung der Speisen, zur Anfeuchtung der äussern Oberfläche, und der innern Oberfläche der Hölen des menschlichen Körpers, zur Erhaltung der Beugsamkeit in den festen Theilen, der Bewegung der Nerven, des Gesichts u. s. w. Die salzigen Theile scheinen zur Auflösung der Speisen, und zum Reizen der Gefäße geschickt. Der Nutzen der Luft ist noch nicht bekannt genug. Das Feuer erhält die Flüssigkeit, und steigt nicht leicht auf einen so hohen Grad, in dem es die menschlichen Flüssigkeiten zum Gerinnen bringt.

§. 231. Daher kann ohne dickes Blut die Gesundheit nicht bestehen; denn, wenn sein Antheil gemindert wird, so stoft alles in den kleinern Gefäßen, erblaßt, wird kalt und schwach; noch können ohne die Flüssigkeiten der Gefäße von kleinerer Art weder die Geschäfte des menschlichen Lebens, noch die Gesundheit bestehen, da der rothe Theil, wenn man ihm einen Theil des Wassers nimmt, gerinnt, die engen Gefäße verstopft, und die Wärme gar zu sehr vermehrt.

Fünfter Abschnitt.

Die Eigenschaften und Bestandtheile der eingesogenen Säfte im menschlichen Körper.

§. 232.

Der Saft, den das Saugadersystem ins Blut bringt, ist sehr verschieden, theils schon einheimisch vom Blute abgesetzt, und nur wieder eingesogen; theils neu und fremd.
Seine

Seine Eigenschaften werden also nach den Stellen, Zeiten und Umständen sehr verschieden seyn müssen, daher es nicht leicht ist, seine Eigenschaften im Allgemeinen genau anzugeben.

§. 233. Wir sprechen hier blos vom natürlichen Zustande eines ruhigen, gesunden Menschen, der weder Arzneien genommen, noch sonst sich ungewöhnlichen Geschäften ausgesetzt oder etwas besonderes genossen hat. So bringen die Saugadern, die von der Niere, und mehr die von der Harnblase kommen, unläugbar etwas harnhaftes; die von der Leber etwas galligtes; die aus dem leeren Magen etwas anders, als aus den leeren Därmen; oder beide etwas andres, als aus den leeren dicken Därmen zurück; die von den Hoden und Samenbläschen etwas spermatisches; die vom Pankreas etwas speichelartiges; die aus dem Fette etwas öligtes; die aus den geschlossenen Hölen des Kopfs, der Brust, des Herzbeutels, des Bauches, der Gelenkapseln, etwas dem Blutwasser ähnliches zurück.

§. 234. Essen oder trinken wir aber, so fangen neue Säfte an durch die Saugadern des Darmkanals ins Blut zu rinnen; folglich ist in dieser Periode der Saft, der durch den linken Hauptstamm aufsteigt, ganz von dem vorherigen, als der Darmkanal noch meist leer war, verschieden. Von diesem Nahrungsfaft wird bei einer andern Gelegenheit gesprochen.

§. 235. Fängt man also den Saugaderfaft aus andern Stellen, oder die Lymphe, die z. B. aus einer Saugader der Gliedmasse rinnt, von gesunden lebendigen Menschen vorsichtig auf, so hat sie folgende Eigenschaften ¹⁹⁷⁾. Ihre Farbe ist hell, durchsichtig, etwas ins gelbe ziehend. Ihr Geschmack ist gelinde salzig (Kochsalzartig). In kühl-
ler

ler Luft von ohngefähr 50 Grad Fahrenh. scheint sie nach einigem Stehen bisweilen ein sehr wenig von ihrer Flüssigkeit zu verlieren. Weingeist und mineralische Säuren trüben sie so, daß sich nach einigen Stunden in ihr ein Niederschlag setzt, und der oben schwimmende Rest flüssiger ist. (Bisweilen will man bei Thieren selbst mit bloßen Augen Fettkügelchen in ihr gesehen haben. — Bei sehr gelindem Feuer, oder auch für sich in flachen Gefäßen verdunstet, läßt sie in ziemlicher Menge einen zähen, wie arabisches Gummi aussehenden, auch so zerspringenden, goldgelben, wie Bernstein durchsichtigen Rest übrig, auf dem sich einige dünne Salzkristallen zeigen. Zur Hälfte durch Feuer abgedunstet, wird sie gallenartig. Für sich in 50 Grad Wärme nach Fahrenh. hingestellt, fault sie nicht leicht, sondern erst nach einigen Wochen, wo sie alsdann trübe wird, aashaft stinkt, und gleichsam ein eitriges Ansehen gewinnt. Sublimat gepulvert und umgerührt macht sie bald opalartig trübe, und röthlicht schillernd, ohne daß sie nachher fault. Kampher in Brocken in sie geworfen, bewahrt sie vor der Fäulniß, so daß sie selbst nach seiner gänzlichen Verschwindung noch eine Zeitlang hell und klar bleibt, ohngeachtet sie sich freilich durch die Ausdünstung verringert. Die beste peruvianische Rinde in Pulver zuge-mischt schützt sie nicht lange, auch weniger als Kaltwasser vor der Fäulniß.

197) Ich habe meine Versuche mit solchem frischem Saugadersafte angestellt, den ich bei der schon erwähnten Gelegenheit aus einer gesunden lebenden Frau erhielt. Andere haben meist aus Thieren diesen Saft genommen. Nach Cruikshank soll die Lymphe von Thieren nicht zwei Tage lang in der Sonnenhitze erhalten. Der Saft aus dem Hauptstamm einer Kuh faulte nicht bis am vierzehnten Tage, und roch vom neunten Tage an säuerlich weinhalt, nicht essighaft. S.

§. 236. Aus dem einzigen Blute, das in die Aorta ausgetrieben wird, werden alle Flüssigkeiten im menschlichen Körper erzeugt, die sich in gewisse Klassen theilen lassen. Mit welcher Kunst diese Erzeugung geschieht, muß man aus der Einrichtung der Drüsen erklären. Davon handelt das folgende Kapitel.

Sechstes Kapitel.

Die Absonderung.

Inhalt.

Das Flüssige macht bei weitem den größten Theil des menschlichen Körpers aus, wie schon anderswo gezeigt worden. Die Quellen, die eigene Natur, die Verschiedenheit, und die Gesetze, nach welchem sich das Flüssige vereint, und im gehörigen Verhältnisse mit dem, was man Fett nennt, im menschlichen Körper vorfindet, um die thierische Oekonomie zu erhalten, sind von dem größten Gewichte, und machen einen vorzüglichen Gegenstand des physiologischen Studiums aus. Im allgemeinen aber kann man alles, was sich Flüssiges in uns vorfindet, auf drei Klassen zurückbringen. Das Blut, welches wir im vorhergehenden Kapitel weitläufiger erörtert haben; der Speisefaft, ein Gemisch der zu unserm Unterhalt aufgenommenen, und durch thierische Kräfte zubereiteten Nahrungsmittel, welcher zu Blut umgeschaffen, und in dem Buch von den natürlichen Verrichtungen unsers Körpers erklärt werden wird; und endlich die übrigen abgesonderten Säfte, welche ihre Quelle im Blut finden, und mit welchen sich vorzüglich dieses

Kapi-

Kapitel beschäftigt. Diese Säfte aber sind Flüssigkeiten, welche ihre eigenen Organe haben, in die sie aufgenommen werden, und zu verschiedenen Verrichtungen bestimmt sind, welche sich vorzüglich unter zwei Gesichtspunkte bringen lassen. Entweder werden sie vom Blute als unnütze, schädliche Theile ausgeworfen, und durch Wege geführt, auf welchen sie aus dem Körper geschafft werden; oder sie werden von dem Blute abgesondert, und zu andern Bestimmungen aufbewahrt. Ueber die Natur dieser verschiedenen Säfte und Flüssigkeiten, und ihre Ablagerungsarten ward von jeher vieles gestritten, gemeint, und vorgetragen. Bald suchte man chemische Fermentationskraft unter den verschiedenen Bestandtheilen des Bluts; bald leitete man von der Figur der abzusondernden Theilchen dieses Geschäft her, bald erklärte man sich es aus anziehenden und repulsiven Kräften u. s. m. Haller hat auch hierinn die beste Aufklärung gegeben, indem er diese verschiedenen Meinungen nach seinem scharfen Blick gesichtet, vereint, und die der Natur am nächsten kommende Lehre aufgestellt hat, mit Rücksicht auf die Bestandtheile (wohl der abgesonderten Flüssigkeiten, als auch auf die nicht toden Behälter, in denen sie aufbewahrt, und zu ihrer eigenthümlichen Natur umgeschaffen worden. Der gelehrte Kommentator dieses großen Mannes, Herr Brisberg, hat diese Lehre noch in helleres Licht gesetzt; er sagt: „Die Säfte, die im thierischen Körper bereitet werden, sind in der That sehr verschieden in Ansehung ihrer Menge, Eigenschaften, Bestandtheile, ihres Ursprungs, Nutzens, ihrer Reize, Entwicklung und Veränderung. Z. B. Thränen, Speichel, Schleim, Talg, Fett, Schweiß, Ausdünstung, die sowohl auffer dem Körper durch die Haut, als nach innen zu in den Hölen des Körpers und der Eingeweide erfolgt; Urin, Magensaft, und DrüSENSÄFTE, Galle, Gelenkschmiere, Saamen, Saft der Vorsteherdrüse, lymphatische Säfte, Milch: Speisefast, und andere Flüssigkeiten, deren Natur man vielleicht noch nicht genug kennt, wie z. B. die in der Gallenblase aus den Höschen der innern

uern Haut abgefondert wird, und so mehrere. Zuverlässig haben diese alle einige Uebereinkunft, doch sind sie in andern Stücken sehr von einander verschieden. Haller's Eintheilung in vier Klassen ist nicht ganz richtig, denn es giebt mehrere Kennzeichen der Verschiedenheit, ob ich gleich die deutlichsten Gränzen noch nicht gewahr werde. Die Chemie zeigt zwar in einigen Säften Theilchen, die in andern Säften gänzlich fehlen; doch sind die meisten chemischen Zerlegungen so entzweylich gewaltsam, daß die sanften und gelinden Verrichtungen in unserm Körper mit ihnen nicht bestehen können. Oft dürfen wir den Theilen nicht trauen, die durch die Gewalt des Feuers herausgebracht werden, die unter einer ganz andern Beschaffenheit sich in unsern Säften finden. Indessen hat doch die Chemie einen Weg kennen gelehrt, auf dem man die thierischen Säfte in gewisse Klassen bringen kann."

Nach dieses Gelehrten Angabe werden wir nun in diesem Kapitel das wichtige Absonderungsgeschäft betrachten, und zwar:

Im ersten Abschnitt, die Natur der abgesonderten Feuchtigkeiten überhaupt.

Im zweiten Abschnitt, den Bau der absondernden Werkzeuge.

Im dritten Abschnitt, die Ursachen der Verschiedenheit der Feuchtigkeiten. (Beide ersten Abschnitte vorzüglich nach Brisberg, und den letzten nach Haller's Lehre.)

A. d. H.

Erster

Erster Abschnitt.

Die Natur der abgesonderten Feuchtigkeiten überhaupt.

§. 237.

Die Säfte, die aus dem Blute in andere Gefäße (als die Blutgefäße,) abgesetzt werden, welches man absondern nennt, scheinen in drei Klassen geordnet werden zu können, in reine, gemischte, und nicht genug bekannte Säfte.

§. 238. Die erste Klasse enthält: 1) wässerichte ¹⁹⁸⁾ und gewissermassen zum Wegschaffen bestimmte Säfte, deren Absonderung beständig in großer Menge geschieht, und denen bei einer Menge Wasser, etwas Del ¹⁹⁹⁾, Dunst des Bluts, und Erde beigemischt ist. Die Orte dieser Absonderung sind erstaunend verschieden, so, daß gemeinlich ein Saft zum großen Vortheil für die Gesundheit, die Stelle eines andern vertreten kann; doch werden diese Säfte oft nach den innern Hölen des Körpers, wie z. B. in der Wassersucht, mit äußerster Lebensgefahr getrieben. Hieher gehören vorzüglich derjenige Theil der Thränen, der aus den aushauchenden Gefäßen kommt, der Urin, die unmerkliche Ausdünstung, und der Schweiß. Diese Säfte werden nirgends durch wahre Drüsen, sondern überall aus fortgesetzten Gefäßen abgeschieden; 2) Speichelsäfte: mit vielem Wasser wird ein auflösender seifenartiger Stoff verbunden, und obgleich nichts von wahrem Schleim beigemischt ist, so zeigen sie doch immer einige Zähigkeit, besitzen ein bewundernswürdiges Vermögen, verschiedene Stoffe einander ähnlich zu machen; daher nützen sie hauptsächlich zur Vorbereitung und Verdauung der Speisen; haben aber dabei ein vorzügliches Vermögen zu beslecken und anzustecken, wie bei Seuchen; durch

durch Küsse, und den Biß. Hieher rechne ich den wahren Speichel²⁰⁰⁾, der in den Mund strömt, den Saft der Speicheldrüse im Gekröse, den Saft des Magens und der Gedärme, und den Theil der Thränen, der aus der Drüse kommt. Alle diese Säfte werden durch wahre, körnichte, mit einem Ausführungsgange versehene, Drüsen abgesondert. 3) Schleimigte²⁰¹⁾; eine sehr natürliche Klasse von Säften, die nirgends, als auf den innern Oberflächen des Körpers vorkommt, und aus wahren drüsigen Säckchen oder Schleimgrübchen abgesondert wird: mit wenigerem Wasser, als in den vorigen Arten, wird ein schleimigter, zäher, zu Fäden ziehbarer Stoff verbunden, der nach dem Austrocknen viel Erde zurückläßt²⁰²⁾. Dieser Schleim wird auf eine merkwürdige Art nach der Verschiedenheit des Klima's, der Luft, der Speise und des Tranks, und der Lebensart vermehrt, und wieder gemindert, und zum großen Vortheil der Gesundheit aus dem Blute geschafft, und dient zugleich zur Feuchterhaltung verschiedener innern Stellen und Kanäle. Seine bekanntesten Arten sind der Nasenschleim, der Schleim des Rachens, der Luftröhre, des Speisekanals, der Gallenblase, der Harnwege, der Mutterscheide, und zum Theil der Saft der Vorstehdrüse. 4) Deligte und talgigte; eine Art, die von allen verschieden ist. Ihre Absonderungen geschieht auf der äussern Oberfläche des Körpers, um sie einzusalben, und vor dem Schaden, der durch Reibung oder die Luft erfolgen könnte, zu schützen. Diese Säfte werden aus dem Blute in wahre Höhlchen abgesetzt, und entweder durch bloße Mündungen, oder durch eigene Kanäle an Orte, für die sie bestimmt sind, hingeschafft. Mit einer sehr geringen Menge Wasser, wird vieles Del, brennbarer und leuchtender Stoff, etwas flüchtige Schärfe, und sehr wenig Erde verbunden. Doch sind die Säfte dieser Klasse an einigen Orten unterschieden, je nachdem ihnen

ihnen

ihnen nemlich verschiedene fremde Theile beigemischt werden. Denn das Ohrenschmalz hat mit der Bitterkeit der Galle Verwandtschaft: die einen riechbaren Talg ausscheidenden Drüsen der männlichen Ruthe, und der Nymphen mischen mehr flüchtige Schärfe bei. Die vorzüglichsten Arten hievon sind das Schmalz auf dem haarigten Theil des Kopfs, und dem Gesicht, die Feuchtigkeit der Meibomischen Drüsen, das Ohrenschmalz, die klebrigte Materie um die Brustwarzen, um den Nabel, das öligte Wesen unter der Achsel, in den Weichen, zwischen den Fingern und Zehen, der riechende Talg unter der Vorhaut, in den Nymphen, und überhaupt auf der Haut ²⁰³). 5) Gallertartige, gerinnbare, die ich schicklicher lymphatische benenne. In verschiedene aber nicht alle Zellchen des Körpers setzen sehr feine Arterien selbst den gallertartigen Theil des Bluts ab, vorzüglich zwischen die Haut, und die eigentliche Substanz der Eingeweide, unter die Bedeckungen des Körpers und seiner Höhlen selbst in die zellichte Substanz einiger Eingeweide; diese Säfte sind in dem System der lymphatischen Gefäße enthalten ²⁰⁴).

198) Die wässerigten Säfte haben den Grad der Flüssigkeit mit dem Wasser gemein, gerinnen nicht, sondern verdichten über dem Feuer, und hinterlassen einen schleimigen Bodensatz, der zu einer Kruste austrocknet. Auswurfsäfte dieser Art sind der Harn, die unmerkliche Ausdünstung, der Schweiß, und der Halitus der Lungen. Einheimische Säfte hievon sind die Thränen, die wässerigte Feuchtigkeit in den Körnern des Auges, selbst die gläserne Feuchtigkeit (humor vitreus) des Auges. A. d. H.

199) Schon oben in der 193. Anmerk. ist gesagt worden, daß Del nicht als näherer Bestandtheil vom Blute, vielweniger als entfernter, aufgeführt werden könne. Dasselbe, und zwar besonders das letztere, gilt noch mehr von allen aus dem Blut abgeschiedenen wässerigten Säften, welche (im gesunden Zustand) durchaus kein Del oder Fett unter ihren nähern Bestand-

standtheilen, geschweige denn unter ihren entfernten (unter welche das Del überhaupt gar nicht gehört, und daher mit den Erden nicht in einer Reihe aufgeführt werden darf) enthalten. H. S.

200) Der Speichel giebt bei der Analyse Schleim, (mucus) Eiweißstoff, Wasser, salzsaures Mineralalkali, und Phosphor. (Vergl. J. B. Siebold Histor. systematis salivalis. Jen. 1797.) Er hält zwischen dem Schleim und den wässerigten Säften die Mitte. H. S.

201) Die schleimigten Säfte bilden, wenn sie austrocknen, eine Rinde, Kruste; sie gerinnen über dem Feuer nicht, und können, wenn sie mit viel Wasser verdünnt werden, sich in wässerigte Säfte verändern. Eben so kann im Gegentheil aus einem wässerigten ein schleimiger Saft werden, wenn er durch die längere Verweilung an irgend einem Ort consistenter wird. Ueberhaupt ist der Schleim das Bindungsmittel zwischen den wässerigten und öligten Theilen, welche sich beide im Blut befinden. U. d. S.

202) Der Schleim (Mucus) besteht aus Faserstoff mit etwas Blutwasser, oder vielmehr seinem Eiweißstoff. Nach Fourcroy und Baucquelin besteht der gewöhnliche Drüfenschleim, (besonders der Nasenhöle, auch der Därme 2c.) aus dem reinen Mucus, Wasser, reinem Mineralalkali, phosphorsaurem Kalkerde, und phosphorsaurem Mineralalkali. H. S.

203) Die Hautschmiere giebt der Haut ihr feines glänzendes Wesen (eine Art Firnis), und daher läßt es sich erklären, warum, wenn man dem Körper mit Wasser begießt, dasselbe gleich davon abläuft, wie von einem andern mit Del oder Fett überstrichenen Körper. U. d. S.

204) Hieher gehört auch die in den Höhlen des Körpers ausdünstende Materie, nämlich das Salzwasser des Bluts; die Feuchtigkeit im menschlichen Ey (liquor amnii); dann ein Theil der Gelenkschmiere (Synovia). U. d. S.

§. 239. Die zweite Klasse begreift solche Säfte, die pffenbar aus der verschiedenen mannichfaltigen Mischung

N

schung

schung der Säfte von der ersten Klasse, theils bloß zusammengesetzt werden, theils noch etwas besonderes beigemischt besitzen. Die Thränen²⁰⁵⁾ haben zwei Quellen: die Milch der Brüste besteht aus dem Speisefast, etwas Speichel, Del, Fett, und nicht wenig Lymphe. Die Galle ist zusammengesetzt aus einer großen Menge eines speichelartigen Saft, vielem Del, wenig Schleim, und einem eigenen balsamischen bittern und reizenden Stoffe; die Gelenkschmiere²⁰⁶⁾ wird offenbar aus Del, Lymphe, und etwas seifenartigen Saft gemischt. Der Saft der Vorsteherdüse hält Speisefast (chylus), Schleim, und Lymphe. Die Natur des Saamens²⁰⁷⁾, kennen wir noch nicht genug, haben sie auch noch nicht genug untersucht: zu den bloß schleimigtem Säften kann er zuverlässig nicht gerechnet werden; denn ob er gleich Schleim enthält, so zeigen doch sein besonderer ihm eigenthümlicher Geruch, sein Gewicht, und die in ihm sich findenden Thierchen, daß er aus vielen Säften gemischt sey. W.

205) Nach dem Analysen von Fourcroy und Vanquelin besteht die Thränenfeuchtigkeit aus einem besondern Schleim, der nach dem Wasser den größten Theil ausmacht, und Kochsalz, phosphorsaurem Kalk, und phosphorsaurer Code in sich enthält. A. d. H.

206) Die genauere Analyse der Gelenkschmiere nach Margueron enthielt bei einem Ochsen außer einem großen Theil Wasser, phosphorsauren Kalk, Mineralalkali, Kochsalz und eine eiweißartige Feuchtigkeit in doppeltem Zustand. A. d. H.

207) Die neuesten Untersuchungen des Saamens, von Vanquelin veranstaltet, zeigten in demselben thierischen Schleim, Code, phosphorsauren Kalk und Wasser. Code und phosphorsaurer Kalk, stellten sich jedoch bei manchen Saamen nicht allezeit dar. A. d. H.

§. 240. Meine dritte Klasse enthält gewisse hypothetische, gemeiniglich zu den Flüssigkeiten gezählte

zählte Körper, deren Ort und Beschaffenheit uns bis jetzt noch verborgen ist. Ich rechne hieher die elektrische Materie der Thiere, das magnetische Princip, das Princip der Nerven. W.

§. 241. Bedenkt man, daß im Blute sich gerinnbares Wasser (§. 216.) verdunstendes Wasser (§. 223. zäher Schleim (§. 227.) und endlich Del²⁰⁸⁾ (§. 223.) befindet, so wird man bald einsehen, daß obige Flüssigkeiten (§. 238 — 240.) allerdings aus dem Blute abgeschieden werden können, da sie ihre Bestandtheile in der Blutmasse haben²⁰⁹⁾. Aber wie es zugeht, daß an dieser Stelle Del, in einem andern Eingeweide Wasser, in einem andern Schleim vom Blute abgeht, dies bleibt noch zu untersuchen übrig, und erfordert eine Beschreibung der absondernden Organe.

208) Man vergleiche die 193. und 199. Anmerkung. Hf.

209) Sehr schön vergleicht man daher das Blut als den Ocean des menschlichen Körpers, und die übrigen Flüssigkeiten als größer oder kleinere Flüsse, welche aus demselben entspringen, und größtentheils wieder nach ihm zu liefern. A. d. H.

Zweiter Abschnitt.

Der Bau der absondernden Werkzeuge.

§. 115.

Die wässerigten Feuchtigkeiten (§. 238. nro. I.) werden durch aushauchende Arterien, die doch ohne ein dazwischen befindliches Säckchen aus den rothen Arterien entstehen, abgesondert. Durch die Gefäße, die die unmerkliche Ausdünstung verrichten, die einen Theil der Thränen, und die die wässerichte Feuchtigkeit des Auges erzeugen, schwitzet die Einsprüzung von Wasser, oder von einem

N 2

dünnen

bünnen Leim auf eine solche Art aus, daß darüber kein Zweifel mehr übrig bleibt. Auch die Natur dieser Arterien ist reizbar, so, daß sie, wenn sie von einer Schärfe berührt worden, in einer gegebenen Zeit viel mehrere Feuchtigkeit, als im gesunden Zustand absondern.

§. 243. Die zweite Art Flüssigkeiten, nemlich die Speichelartigen (§. 238. nro. 2.) werden durch körnigte Drüsen abgesondert, die die Alten eben dieser körnigten Gestalt wegen vorzüglich unterschieden, und für Drüsen erkannt haben. Sie bestehen aus Körnchen oder rundlichten Theilchen (lobulis), die ein lockeres Zellgewebe zu einer größern Masse verbindet, welche oft durch eine dichte Zellhaut wie mit einer allgemeinen Hülle von aussen überzogen wird, so z. B. die Speicheldrüse am Ohr, und die unter der Kinnlade. In den Räumen zwischen den Körnern laufen ziemlich starke Arterien und Venen. Die meisten dieser körnigten Drüsen scheiden nach folgendem Gesetze ihre Flüssigkeiten aus dem Blute, und schicken sie weiter: aus einem jeden Körnchen kommt ein Ausführungsgang, der sich mit andern ihm ähnlichen zu einem größern Stämmchen vereinigt, und dann venenartig in einen einzigen Kanal zusammenfließt; und dieser bringt die in der Drüse abgesonderte Feuchtigkeit an den bestimmten Ort, z. B. in die Höle des Mundes, der Eingeweide, auf die Oberfläche des Auges u. s. w. Es giebt Stellen, wo dieser Ausführungskanal entweder fehlt, oder noch nicht entdeckt ist; zum Beispiel dienen die Nierenkapseln, die Drüsen auf dem Schilddrüse, die Brustdrüse (thymus), wenn sie anders nicht zu den Drüsen des absorbirenden Systems gehören ²¹⁰).

210) Alle Zergliederer und Physiologen sprechen von den Drüsen als von Körpern, die sich in Ansehung des ihnen zukommenden besondern Baues von andern Theilen des menschlichen Körpers, als Arterien, Nerven, Muskeln, Knochen u. s. w. unterscheiden

den und mehrentheils ein Absonderungsvermögen besäßen. Unter diesem Namen von Drüsen kommen viele, wiewohl unendlich unter einander verschiedene Körper vor; man trifft aber allenthalben die größte Verwirrung an; eine nicht zu billigende Vermischung gänzlich von einander zu trennender Organe; und eine solche Unbestimmtheit in den Beschreibungen, daß, wenn man nicht das Wahre vom Falschen, das Wahrscheinliche vom Unwahrscheinlichen absondert, man kaum weiß, was den wahren Namen von Drüsen verdient.

Man braucht wenig Erfahrung in der Anatomie zu haben, um, wenn man alles dieses aufmerksam überlegen will, bald einzusehen, daß man das Wort Drüse im weitesten Verstande nimmt; wie wenig kommen die Brüste — wahre Drüsen, die aus abgeschiedenen Körnchen und wahren Auscheidungsgängen bestehen, und einen wahren Saft auf die Oberfläche des Körpers führen, — mit der Schilddrüse, — der es an Körnchen, Auscheidungsgängen, und einem Saft fehlt, — überein! und dem ungeachtet giebt man bekauntlich dem einen Körper so gut, als dem andern den Namen Drüse.

Die meisten Schriftsteller neuerer Zeit kommen zwar darin überein, daß, wie sie sagen, eine natürliche Verschiedenheit zwischen den Drüsen statt findet, so, daß die eine Klasse die geballten (einsaugenden), die andere die körnigten ausmacht. Zu jener rechnen sie die Körperchen der Drüsen, in denen keine Körnchen zu unterscheiden sind, zu dieser solche, an denen man wahre Körnchen wahrnimmt.

Diejenige Eintheilung aber scheint mit der Natur gemäßer, welche die Drüsen nach ihrem Absonderungsgeschäfte ordnet. Man kann gleichfalls zwei Klassen festsetzen, deren eine die ganze Reihe von Drüsen in sich faßt, die einen wahren und bekannten Saft absondern; die andere läßt man diejenigen Arten und Gattungen von Drüsen enthalten, deren Saft, oder Absonderungseinrichtung entweder noch nicht genug bekannt ist, oder bloß in der Einbildung besteht.

In die erste Klasse bringt man also mit Recht alle wahre Speichel- oder andere körnigte Drüsen, z. B. die Speicheldrüse am Ohr, unter der Kinnlade, und Zunge, die Thränen-

nen

nenndrüse, die Drüsen der Wangen, der Brüste, die Speicheldrüse im Gefröse, die Brunnerschen und Weyerschen Drüsen in den Därmen, die Gelenkdrüsen des Havers, und die unzähligen Hautdrüsen. Alle diese haben nemlich das gemein, daß sie aus kleinen Theilchen, in einer immer abnehmenden Reihe gebildet werden; diese Ausscheidungsgänge stehen mit einer kleinen Mündung in die Höle offen, wie z. B. in den Eingeweiden, und selbst auf der Haut; oder sie fließen zu einem größern ansehnlichen Gange zusammen, wie in den meisten Speicheldrüsen, oder sie öffnen sich mit mehrern größern und kleinern Mündungen, wie die Brustdrüsen, und die Drüsen unter der Zunge. Durch diese Kennzeichen lassen sich die wahren absondernden Drüsen einerseits von den nicht absondernden, andererseits von den absondernden Eingeweiden der Leber, Nieren, Hoden unterscheiden.

Die zweite Klasse begreift einen große Anzahl sehr verschiedener Theile: nemlich die überall verbreitete Reihe von lymphatischen Drüsen, die noch nicht genug bekannten Körperchen des Vaccini in der festen Hirnhaut, die ungeschicklich sogenannten Zirbel- und Schleimdrüse im Gehirn, die Schilddrüse am Halse, die Thymus in der Brust, die Nierenkapseln im Unterleibe u. s. w. Die Vorsteherdrüse möchte ich lieber unter die Eingeweide, als Drüsen setzen. W.

§. 244. Die Körnchen selbst haben ein festeres Zellgewebe um sich liegen, das sie einschränkt, und sind in kleinere Körnchen eingetheilt, wie das Auge und das Vergrößerungsglas lehrt. Aber wie ist die Endung dieser Theilchen? Ist jedes einfache Körnchen in der Mitte hohl, und bekommt es wie ein Säckchen die aus den Arterien schwitzende Feuchtigkeit, die es dann durch den Ausführungsgang abschickt? Lassen dieses die sogenannten Hirsenförner an den Augenlidern, die Wasserblasen, die mit runden Knötchen angefüllten Nieren vermuthen? Sind die größern zur Absonderung bestimmten Eingeweide auch körnigte Drüsen? Lassen dieses die runden kränklichen Ver-

Verhärtungen der Leber, Milz, Niere, Hoden, oder kleinen Thiere, bei denen diese Eingeweide körnigt aussehen, vermuthen? Oder sind in dem Zellgewebe, das alle Theile des menschlichen Körpers, auch die äußersten Gefäße umgiebt, keine hohle Räumchen oder Grübchen, in die sich der abgefonderte Saft ergießt?

§. 245. Nichts dergleichen scheint Statt zu finden. Die Körnchen, aus welchen die Eingeweide der Thiere zusammengesetzt sind, sind Lappen (lobi), nicht Elementarkörnchen, sondern für diese Thierchen schon groß und zusammengesetzt. Kränkliche Knötchen sitzen fast durchgehends in dem Zellgewebe des Mutterkuchens, und selbst die Glieder, die nicht die mindeste Aehnlichkeit mit einem Drüsenbau haben, und entstehen aus Del, Wässerigkeit, Erde, die in ein kleines Zellchen austritt, stockt, und die benachbarten Zellchen zusammendrückt, und dadurch sich ein eigenes Säckchen bildet. Aber auch die wässerige, flüssige Natur des Safts, der hier (§. 138. nro. 2.) abgefondert wird, überzeugt uns, daß bei seiner Absonderung kein Aufenthalt, kein Plätzchen statt findet, wo er stocken sollte. Denn alle Säfte, die im menschlichen Körper, der warm und mit einsaugenden Gefäßen angefüllt ist, ruhen, werden verdickt, und nähern sich dem Schleim, oder Del. Ferner dringt eine Einsprüzung mit Beschwerlichkeit durch die Arterien in die Ausführungsgänge; denn, ist sie zu grob, so bleibt sie zurück, ist sie zu fein, so schwiszt sie ins Zellgewebe aus. Doch besondere Geschicklichkeit großer Zergliederer hat es bewirkt, daß eine ziemlich dicke wachsähnliche Materie aus den Arterien der Speicheldrüsen und der Leber in die unmittelbar mit ihnen zusammenhängenden Ausführungsgänge übergieng, ohne dazwischenliegende Knötchen zu bilden, wie nach der Theorie des letzten §. hätte erfolgen müssen.

§. 246.

§. 246. Die Körnchen scheinen daher aus Arterien und Venen zusammengesetzt zu seyn, die sich zu wiederholtenmalen theilen, und durch vieles Zellgewebe, das sich zwischen dem Gefäßnetze befindet, verbunden werden, bis sie durch allmähliche Verdickung dieses Zellgewebes endlich eine rundlichte Gestalt annehmen. Hievon zeugen die Lungenlappen, die Brustdrüselappen, der Bau der Insekten, und vorzüglich des Hobens, wo ganz offenbar die Lappen, aus denen sie bestehen, Ausführungsgefäße sind, die durch eine weiche Membran zu Bündeln vereinigt werden. In das Zellgewebe der Drüsen aber scheinen die Säfte nicht ergossen zu werden, weil von dort aus entweder gar kein Weg, oder nur ein sehr beschwerlicher in dem Ausführungsgang vorhanden ist. Endlich lehren die neuesten Bemühungen angesehener Vergliederer, daß die wahren Elemente der Eingeweide aus den kleinsten cylindrischen und weißen Gefäßen bestehen, und hoffentlich werden wiederholte Versuche dies bestätigen.

§. 247. Ein dünner, nicht einzudickender Saft, der doch nicht verdunstet, sondern wässericht ist, wird an andern Stellen ohne körnichte Drüsen erzeugt. So wird der Urin offenbar aus rothen Arterien in häutige Röhren, die ununterbrochen aus ihrem Fortgang entstehen, abgesetzt; ferner nimmt diesen Weg auch gar leicht künstlich eingebrachte Luft, Wasser, oder Quecksilber. Und so scheint sie es auch (doch ist es nicht ganz ausgemacht) mit dem Saft zu verhalten, der im Gehirn abgesondert wird.

§. 248. Die dritte Art von Säften (§. 138. nro. 3.), die Schleimartige wird fast allenthalben aus Hölen, oder hohlen Drüsen abgesondert. Wahre Drüsen²¹¹⁾ oder drüsichte Säckchen haben im Ganzen die Einrichtung, daß sie eine geräumige, überall durch eine Haut begränzte

Höle

Höle bilden, so, daß die andere geschlossene Hälfte eines solchen rundlichen Sacks das Fleisch des Theiles selbst ist, an dem die Drüse hängt; sonst bildet auch eine durchaus zusammenhängende Membran den ganzen ovalen, oder runden Drüsenbehälter. Eine solche Höle ist meist rund, doch auch bisweilen lang, und läuft schief zwischen den benachbarten Theilen fort, wie z. B. in der männlichen Harnröhre, und den drüsichten Säckchen der weiblichen Schaam. Sie sind reizbar, und beschleunigen ihre Absonderung, wenn sie von einer Schärfe angegriffen werden ²¹²).

211) Viele Zergliederer, und einige darunter von großem Ansehen, verwechseln oft die Worte Drüsen und drüsigte Säckchen (glandulae et folliculi) miteinander, so, daß sie das, was sie drüsigte Säckchen nennen sollten, Drüsen, Drüsen hingegen drüsichte Säckchen nennen, da doch diese Dinge nicht wenig von einander verschieden sind. Ein drüsigtes Säckchen, oder Grübchen ist fast einerley Ding, nemlich eine häutige Höle, die einen, oder mehrere Gänge hat, in welche die Gefäße den Saft absetzen, der eine längere, oder kürzere Zeit in derselben stockt, und der gemeiniglich durch eine Oeffnung, oder einen Kanal ausgeführt wird. Ich wollte, man brauchte das Wort folliculus, drüsigtes Säckchen, wo man von schleimichten Säften spricht, und crypta, drüsichtes Grübchen, wo von öligen oder talgigen die Rede ist. B.

212) Darinn liegt der Grund des so sehr reizenden, und diese Säfte verändernden Tripper, und Chancker, Gifts. U. d. S.

§. 249. In diese Hohldrüsen öffnen sich die sehr kleinen Arterien entweder des Fleisches, in dem die Drüse liegt, oder der Membran, die den konvexen Theil der Drüse ausmacht, die mit ihren Endungen bis in die Höle der Drüse gelangen, hauchen ihren Saft aus, der in die Hohldrüse (drüsigtes Säckchen oder Grübchen) aufgenommen, wegen der Enge des Ausführungsgangs aufgehalten und verdickt wird, indem die einsaugenden Gefäße ein-
nen

nen Theil des Wassers einsaugen. Dies lehrt der Bau der einfachen Hohldrüsen der Lunge, an denen man sowohl die ausführende Mündung, als die Löcherchen (poros), wodurch der Saft einströmt, sogar mit bloßem Auge sehen kann: die Röhren in den Mägen der Vögel, wo ganz deutlich eine absondernde Zotte in die Höle herunterhängt, die Einsprizung, wo Wachs ungefärbt in die einfachen Drüsen austritt.

§. 250. Diese Hohldrüse mag nun lang seyn, oder aus einer runden ²¹³⁾ Drüse bestehen, so hat sie eine ausführende Mündung, die meist ziemlich weit ist, doch so, daß sie bei den runden Drüsen nicht viel größer, als die Hölung der Drüse ist. Diese Mündung öffnet sich nicht selten unmittelbar in die gemeinschaftliche große Höle, in die der Saft ergossen werden soll. So verhält es sich auch auf dem Rücken der Zunge, desgleichen mit den einfachen Drüsen des Magens und der Eingeweide. Ruysch nannte sie cryptae (Hohldrüsen). Oft haben die länglichten Hohldrüsen (sinus) dieselbe Einrichtung, daß sie sich ohne einen andern Gang öffnen, wie z. B. in der männlichen Harnröhre.

213) Bei der Versezung der Krankheitsmaterien setzt die Natur eine ganz fremdartige Materie in die Hohldrüsen ab, wie z. B. die sogenannten innern Pocken der Nase, des Schundes, der Luftröhre, der Eingeweide. W.

§. 231. Eine andere Art dieser Drüsen ist, wo viele Hohldrüsen in einer gemeinschaftlichen Hülle aufgenommen werden, und sich mit ihren weiten Mündungen ohne einen wahren Ausführungsgang in eine gemeinschaftliche Schleimhölle öffnen: dies ist der Fall bei den Mandeln. Man nennt sie zusammengeleimte (conglutinatae).

§. 252. Andere einfache Drüsen haben einen Ausführungsgang, durch den sie ihren Schleim ergießen, nemlich

nemlich ein häutiges, cylindrisches, enges Gefäßchen, das sich mit seiner hintern Oeffnung in die Höle der Drüse, mit der vordern in eine gemeinschaftliche Höle, für die der Schleim bestimmt ist, öffnet. Dergleichen Ausführungsgänge von einer ansehnlichen Länge finden sich in den Hautdrüsen, in den Drüsen der Luftröhre, des Gaumens, den Fettdrüsen. Es giebt Stellen, wo man die Mündung und den Ausführungskanal deutlicher, als die Hohldrüse zeigen kann, z. B. an den Nasenflügeln, dem Kehlkopf, und dem After.

§. 253. An andern Orten fließen dergleichen Gänge, die aus ihren Hohldrüsen kommen, einzeln, wie Venenäste, zu einem größern Ausführungsgang zusammen, der dann mehreren Hohldrüsen gemeinschaftlich zukommt. Hieher gehören die zusammengesetzten Drüsen der Gedärme, die blinde Schleimgrube der Zunge, aus der Klasse der Drüsen: von den Schleimgängen einige zusammengesetzte Schleimgänge der Harnröhre, die Röhren in den Mägen der Fische, des Vibers²¹⁴⁾, der Vögel. Diese Drüsen kann man aus einfachen zusammengesetzte nennen. Wo sie aber bloß nahe an einander liegen, nennt man sie angehäufte (*agminatae vel congregatae*), wie in den Gedärmen, dem Magen, und dem Rachen.

²¹⁴⁾ Der Viber (*Castor*) wohnt im nördlichen Europa und in Amerika an den Ufern der Flüsse und Teichen. Bei jedem Viber, er sey männlichen oder weiblichen Geschlechts, finden sich zwischen der Oeffnung des Afters und dem Schaambein vier Beutel, immer zwei und zwei übereinander, die untersten enthalten das Vibergeil, die obern das Fett, welches letzte flüssig ist, und einen schwachen Geruch hat. U. d. H.

§. 254. Delichte, entzündliche Säfte (§. 138. nro. 2.) werden in Organen von verschiedenem Bau abge-
sondert. Das Fett, und das Knochenmark, welche unter diese
Klasse

Klasse gehören, werden von den Arterien eigends abgesetzt, und diese Absonderung haben wir in dem ersten Buche vorgetragen. Das Ohrenschmalz und die Hautschmiere wird durch Drüsen von verschiedener Art absondert. Mehrere dieser Schmeer- oder Talgdrüsen erscheinen mit ihrer Mündung dem bloßen Auge auf der Haut, und haben keinen gar langen Ausführungsgang, wie z. B. an den äußern Ohren, den weiblichen Wasserlefen, der Vertiefung zwischen diesen Lefen und den Schaamlippen, der Vorhaut der männlichen Ruthe, des Ritzlers, und dem Ring um die Brustwarze. Diese sind von den Hohldrüsen (§. 251.) nicht sehr verschieden, auffer in der Materie, die sie absondern.

§. 255. Andere Talgdrüsen haben einen Ausführungsgang von einiger Länge, wie fast alle Drüsen, die unter der Haut, und im Zellgewebe liegen, nothwendig einen Gang erhalten mußten, der die Haut durchbohrt. Dies ist bekanntlich der Fall im Gesichte, wo man von der Länge des Gangs durch das ausgedrückte Würmchen (Talg) überzeugt wird, welches durch seine Größe beweist, daß hinter der feinern Oeffnung eine Hohldrüse liege.

§. 256. Andere Talgdrüsen endlich sind von der im 253sten §. angeführten Art, wo viele Talghölchen mit ihren feinen Oeffnungen in einen einzigen großen Ausführungsgang zusammenkommen. So sind im Gesichte hin und wieder größere Löcher vielen Talghölchen gemeinschaftlich. So verhalten sich die Talgdrüsen in den Augenliedern: ²¹⁵⁾ so das absondernde Organ der Bisamthiere, des Vipers, der Hyäne, Sibethkatze ²¹⁶⁾, und Raze: die Schmeerdrüsen, die ihr Talg in einen gemeinschaftlichen Behälter zusammenbringen.

²¹⁵⁾ Das Bisamthier (*Moschus moschiferus*) findet sich in der Tartarey, in Siberien und China, und hat einige Aehnlichkeit mit
mit

mit einem Neth. Ein beinahe drey Zoll langer haarigter Beutel, der hinter dem Nabel sitzt, enthält den bekannten Bisam, (Muskus, Moschus). A. d. H.

- 216) Die Sibeththier, Sibethkage (Viverra Zibetha) hält sich in China und Aegypten auf. Von ihm wird der Sibeth (Zibethum) aus einer Rize zwischen dem After und den Geburistheilen gesammelt. A. d. H.

§. 257. Die Milch (§. 239.), ein Saft, der aus Wasser und Del gemischt, und von eigener Art ist, wird in einer gekörnten Drüse, dergleichen ich im 243. §. beschrieb, abgesondert 217). Die Absonderung der Galle ist streitig. Doch daß auch hier ein gefäßartiger Bau statt findet, und daß die Galle in die Anfänge oder Würzelchen der Gallengänge, ohne ein sich dazwischen befindendes Hölchen aus der Pfortader abgesetzt werde, lehren uns viele Gründe, am meisten die Ruyschische Einsprüzung, die aus der Pfortader in diese Würzelchen dringt, und keine dazwischenliegende, Aufenthalt verursachende Knötchen antrifft. Doch Milch und Galle sind dünner, wässerichter als das Talg der Hohldrüsen und das Fett.

- 217) Die Milch, ein aus dem Cholus bereiteter Saft, besteht aus Molken (serum), deren entferntere Bestandtheile Zucker, Gummi, Wasser, und viel phosphorsaure Kalkerde sind, aus Käse, der besonders Eiweißstoff enthält, und aus Butter oder Fett, eigentlich ein geronnenes Del, dessen Festigkeit an der Luft vermuthlich durch dem ihm von daher mitgetheilten Sauerstoff bewirkt wird. Hß.

§. 258. Die gerinnbaren Flüssigkeiten (§. 238. nro. 5.) werden fast allenthalben durch die Arterien ohne eine dazwischen befindliche Maschine in Ausführungskanäle, die mit den Arterien unzertrennlich zusammenhängen, abgesondert. Dies beweist die Einsprüzung eines Leims, Wassers, oder dünnen Oels, welche sehr geschwinde aus den rothen Arterien in alle Hölen ausschwißen 218), und sich

sich ergießen, in denen man gewöhnlich diesen gerinnbaren Dunst findet, ohne dazwischen liegende Knoten oder aufhaltende Grübchen gewahr zu werden. Ja es wird selbst Blut durch eine Stockung, einen Aufenthalt oder etwas zu starken Trieb, ohne zurückbleibenden Nachtheil in die meisten von diesen Hölen ergossen, zum deutlichen Beweise, daß der Weg zwischen diesen rothen Gefäßen und ausführenden Gängen weder lang noch verwickelt ist, wie denn auch die gelbe Lymphe nicht sehr vom Blut abweicht.

218) Bei dieser Gelegenheit muß ich eines selten vorkommenden Falls erwähnen, den ich einmal in Wien sah. Ein Kranker starb schnell an einer Krankheit, die kein Arzt zu behandeln bekam; der aufgeschwollene Unterleib mit dem überraschenden Tod machten eine Sektion erforderlich, wobei sich fand, daß das ganze Abdomen voll Blut war, welches vermuthlich per diapedesin aus den Abdominalgefäßen herauschwitzte. N. d. J.

§. 259. Eine andere gerinnbare Feuchtigkeit, die weder durch Säure, noch durch Weingeist verdickt wird, ist der eiweißartige Gelenksaft (§. 239.), der aus wahren Fett, und einer ausdünstenden Flüssigkeit gemischt, eine zarte Salbe bildet, die Knorpel schlüpfrig zu erhalten, und die Reibung zu mindern. Zur Absonderung dieser Feuchtigkeit hat die Natur körnigte Drüsen von besonderem Bau bestimmt, welche in den rauhen Grübchen der Gelenke so zu liegen pflegen, daß sie mäßig zusammengedrückt, aber nicht zerquetscht werden können.

§. 260. Diese Drüsen haben einen eigenen Bau: nemlich größere Päckchen von Körnern hängen in Fett gehüllt, mit einer breiten Grundfläche am Knochen; verdünnen sich zu einem scharfen zackigten Rand, und geben aus diesem feinen Umfang ihre Flüssigkeit ab, durch offene, mir aber doch nicht hinlänglich deutliche Gänge. Andere

dere kleinere Drüsen, die hin und wieder in den Scheiden der Sehnen, und zwischen den auseinanderfahrenden Fibern der sehnigten Gelenkkapseln liegen, scheinen fast von der Art der einfachen Drüsen zu seyn, und strozen von einem gelben schleimigten Blutwasser.

Dritter Abschnitt.

Die Ursachen der Verschiedenheit der Feuchtigkeiten.

§. 261.

Noch ist zu untersuchen übrig, wie es zugeht, daß aus der ein'igen gemeinschaftlichen Blutmasse immer an bestimmten Plätzen beständig die nemlichen besondern Säfte erzeugt werden; und daß weder in den Nieren Milch, noch in der Brustdrüse Galle, noch in den Talgdrüsen Schleim jemals abgefondert wird. Diese Aufgabe wird nur derjenige erst vollkommen auflösen, der den innern Bau der absondernden Organe vollkommen kennt. Indessen lege ich dasjenige vor, was bis jezt als ausgemacht bekannt ist.

§. 262. Erstens nimmt das Blut selbst, aus dem ein Saft abgeschieden wird, an verschiedenen Stellen eine eigene Beschaffenheit an, so, daß in diesem Theil des Blutes sich mehrere Partikelchen von der besondern Art finden, die in dem Saft, der an dieser Stelle abgefondert wird, die Oberhand haben sollte. In die Leber gelangt venöses Blut, das sich langsam bewegt, voll von Fett, und von halbfaulem Dampf der Gedärme ist. Zu den Hoden wird das Blut langsam durch gekrümmte, dünne, lange, unter einem sehr spitzen Winkel entsprungene Kanäle, dicht unter die Haut, an einen kalten Ort geleitet. In die Halsarterie werden wahr-

schein-

scheinlich schwere, geistige und dichte Theile des Bluts getrieben, so, daß das Blut wässerichter wird, was in den Unterleib und in die Nieren hinabkommt, und den Speichel der großen Magendrüse (Pancreas), den Magen- und Darmsaft absondert ²¹⁹).

219) Die Absicht des Schöpfers, aus welcher das Herz nicht in die Mitte des Körpers, sondern in die Brust gesetzt ward, war wahrscheinlich, um den edelsten und flüchtigen Theil des Blutes in dem nahe liegenden Kopf zum Hirn zu bringen, und dann das Blut überhaupt, und den neuen Nahrungsstoff, der in demselben angekommen ist, den Lungen zu übergeben, wo er verschiedenen Veränderungen unterworfen ist. U. d. S.

§. 273. Zweitens bereitet selbst der Aufenthalt in den kleinsten Gefäßen das Blut zur Absonderung; hiedurch geschieht es, daß nur allein der rothe und dichtere Theil des Bluts die Aze seines Kanals hält, und daß der übrige trägere, leichtere, weniger schnell bewegte Theil in die Seitenäste ausgetrieben wird, die absondernden Mündungen, die zur Seite des Kanals liegen, antrifft, und ihnen vermöge seiner Zähigkeit anhängt.

§. 264. Endlich vermehrt ein beträchtliches die Geschwindigkeit der Absonderung, wenn das Herz nahe liegt, die Arterie gerade ist, und unter einem kleinen Winkel abgeht: wenn der Ausführungsgang aus einem größern Arterienstämmchen, und oberhalb dem Ende desselben entspringt. Vermindert wird die Geschwindigkeit der Absonderung, wenn die absondernde Arterie eine lange Strecke Wegs sehr fein ist, und durch die Reibung ihr Blut größtentheils seine Bewegung verloren hat, wenn sie vom Herzen entfernt liegt, und unter einem großen Winkel entspringen ist. Endlich rühre die Verschiedenheit in der Geschwindigkeit, woher sie wolle, so vermehrt eine größere Geschwindigkeit die Menge des absondernden Safts, treibt
schwe

schwerere Säfte aus, und macht die Absonderung gröber und unreiner, doch bleiben die Säfte flüßig, weil sie ihnen nicht Zeit zum Verdicken übrig läßt: die Langsamkeit der Absonderung befördert das Anziehen der Säfte, ihre Zähigkeit, und vermuthlich ihre Reinigkeit; denn die ähnlichen Theilchen, die sich nahe liegen, ziehen sich durch Ruhe bequemer an einander, bleiben in einem großen Kanal, und die dünnern Theilchen gehen durch kleinere Zweige heraus. Daher bloß eine zu heftige Bewegung des Herzens alle Absonderungen stört. (§. 154.)

§. 265. Zur Absonderung trägt vielleicht auch etwas bei der Winkel, den der absondernde Ast mit seinem Stamm bildet; denn es läßt sich leicht darthun, daß unter rechten oder stumpfen Winkeln bloß zähe und träge Theilchen aus dem Blut getrieben werden, weil die stärkern Partikelchen die Mitte des Kanals halten. Unter halbrechten Winkeln treten Säfte aus, die ihre Geschwindigkeit beibehalten. Denn glaubwürdige Männer sahen in lebendigen Thieren das Blut schneller laufen in Aesten, die unter einem spitzen, als in Aesten, die unter einem rechten Winkel abgiengen. Daß diese Winkel irgend einen Einfluß auf die Absonderung haben, lehrt uns selbst der Bau des Körpers, da wir in einigen Theilen andere Winkel der Aeste mit den Stämmen, in andern andere Netze finden. Bäumchen bilden hin und wieder die kleinen Gefäße durch ihre Stämmchen, die von beiden Seiten häufige Aeste verbreiten, doch unter verschiedenen Winkeln, die z. B. an den dicken Därmen klein, an den dünnen Därmen größer sind. Einen Sprengwedel stellen die rothen in Menge aus ihren Stämmchen entspringenden Arterien der Milz vor: einen Pinsel die Arterien der Därme: Schlängelchen die der Nieren: Sterne die der Leber: Haarlocken die der Hoden: einen Kreis die Arterien der Blendung im Auge. Es ist eine nicht unwahrscheinliche Ver-

D

mu

muthung, daß dieser Bau nicht umsonst vom Schöpfer angewendet worden sey. Allein man hat noch keine hinlänglich zuverlässige Geschichte der verschiedenen Gefäßneze; auch läßt sich nicht von der Verwandtschaft (Aehnlichkeit) im Bau auf die Aehnlichkeit des abgesonderten Safts schließen; die Venen bilden fast gleiche Neze, um die Bewegungen des Bluts einigermassen zu befördern, nicht um der Verschiedenheit der Absonderung willen.

§. 266. Die Mündungen der absondernden Gefäße sind vermuthlich verschieden in Ansehung ihres Durchmessers, doch immer enger, als daß sie im natürlichen Zustande rothes Blut durchließen. Doch nehmen allerdings viele von ihnen rothes Blut auf, wenn die Gewalt des Herzens verstärkt wird, so, daß man schließen darf, daß sie in unzertrennbarer Fortsetzung aus den Arterien entspringen, und nicht viel kleiner, als die rothen Blutkügelchen sind; daher eben diese absondernden Mündungen Wachs und gröberes Falg nicht durchlassen, dünnere Flüssigkeiten aber, die man in die Arterien sprüht, gemeinlich aufnehmen. Daher ist die erste einfachste Absonderungsmaschine, wenn die Mündung einer absondernden Oeffnung bloß allein solche Theilchen aufnimmt, deren größter Durchmesser kleiner, als der Durchmesser der Mündung ist. Bloß auf diese Art geschieht es, daß eine gelbe Arterie einen von rothem Blut reinen Saft führen kann, daß die Harngänge rothes Blut und gerinnbares Blutwasser einschließen ²²⁰).

220) Kein Gegengrund ist, daß große und kleine Thiere ähnliche Säfte erzeugen, indem bei großen wie bei kleinen Thieren die absondernden Gefäße, wie das auch höchst wahrscheinlich ist, nur gleich große Mündungen haben dürfen. M.

§. 297. Diese Verfügung kann die abgesonderten Säfte auf vielerley Art verändern. Die feinsten Mündungen
nehmen

nehmen einzig und allein die äusserst feinen Säfte auf, wie z. B. die Gefäße des Hirns; die gröbern lassen Wasser und Schleim; die grössten Fett durch. Ferner, wenn viele absondernde Organe der Reihe nach aus der absondernden Arterie entstehen, und diese größere Oeffnungen besitzen, so werden die letzten Organe, die von dieser Arterie entstehen, nur allein die feinsten Säfte aufnehmen. Sind im Gegentheil diejenigen Organe, die zuerst der Reihe nach aus der absondernden Arterie entstehen, so werden die letzten Organe bloß grobe Säfte aufnehmen. Man hat dagegen eingeworfen, daß die Gefäße des ungeborenen Kindes viel feiner, als des Erwachsenen, und doch die Säfte die gleichen wären. Allein was man in Kinde Fett, Galle, Lymphe, Urin nennt, ist doch vom Fett, Galle, Lymphe, Urin des Erwachsenen gar sehr unterschieden (§. 21.).

§. 268. Hieher gehört es allerdings, daß die meisten Absonderungen durch Gefäße geschehen, die unmittelbar aus einer rothen Arterie entspringen (§. 44.). Diese Absonderungen scheiden grobe, gerinnbare und wässerichte Säfte ab, z. B. Fett, Urin, Magen- und Darmesaft. Andere Absonderungen feinerer Säfte aber geschehen durch Gefäße, die nicht aus rothen, sondern feinem Arterien entstehen, und deren Mündungen also nicht allein kein Blut, sondern nicht einmal Blutwasser oder Fett, oder irgend eine grobe Feuchtigkeit aufnehmen. Nothwendig müssen also reinere und feinere Säfte abgesondert werden, z. B. im Auge.

§. 269. Auch ist kein Grund vorhanden, den kleinsten Arterien, ingleichen den absondernden Mündungen eine verschiedene Dichtigkeit abzusprechen; an größern Nesten überzeugen uns zuverlässige Beobachtungen. Je dichter also die Haargefäße sind, um desto mehr nehmen sie

blos starke und sehr feine Theilchen auf; für leichtere, mit weniger Nachdruck bewegte und gröbere Theilchen sind sie geschlossen. Etwas ähnliches thut die Reizbarkeit. Denn wenn ein absonderndes Gefäß sehr empfindlich ist, so wird es gröbere Säfte ausschließen, die flüssigern durchlassen: statt des Schleims werden sie in der Harnröhre ein gelbes dünnes Blutwasser abgeben, und ein ähnliches Wasser statt des Talgs unter der Haut: oder auch die Menge des absondernden Safts wird sich vermehren, wie wir an den Thränen ein Beispiel sehen.

§. 270. Die Beugungen der kleinsten sowohl arteriösen als ausführenden Kanäle halten die Bewegung merklich auf, und offenbar wird der größte Theil des vom Herzen erhaltenen Antriebs zur Veränderung der Figur des Kanals verbraucht. Wiederholte Beugung also einer absondernden Arterie macht, daß sich die zähen Theile ansammeln, und durch den Aufenthalt Zeit bekommen, sich anzuziehen. Gerade Richtung befördert die Geschwindigkeit, Menge, Leichtigkeit, und überdies die Unreinigkeit der Absonderung, wie man am Harn sieht.

§. 271. Endlich bleibt noch auszumachen übrig, wie die reinen Absonderungen im gesunden Menschen geschehen. Alle Säfte nemlich, wenn sie frisch abgesondert sind, haben, ohne alle Ausnahme, auch selbst das Fett, vieles Wasser in ihrer Mischung; und gröbere Säfte scheinen, ohne etwas von den feinem bei sich zu haben, nicht erzeugt werden zu können: wie geht es also zu, daß nach Wegschaffung des überflüssigen Wassers, Saame, Galle, Del, Schleim, die ihnen eigene Fähigkeit und andere Eigenschaften erhalten?

§. 272. Die Natur bildete also große und kleine Drüsen, und drüsigte Säckchen für die Säfte, von denen
Wasser

Wasser geschieden werden sollte, damit der Rest zäher, ungemischter bleibe. Ein Wasser, das nur wenig schleimigt ist, nur noch wenig von der ausdünstenden Materie und den Thränen verschieden ist, wird in die Hohldrüsen der Nase, der Luftröhre, und der Eingeweide abgesetzt. Dieses Schleimwasser wird nicht sogleich weggeschafft, weil die herauslassende Mündung kleiner als das Hohldrüschchen ist (S. 260.), der Ausführungsgang bisweilen lang und fein, bisweilen zu wiederholtenmalen gebogen ist, oder durch ein festes Zellgewebe gehen muß, oder von einer einem Schließmuskel ähnlichen Kraft geschlossen wird, und den Saft aufhält, daß er nicht herausgehen kann, wenn er nicht von anders woher gedrückt wird, oder nicht etwan das Hohldrüschchen durch die Menge und Schärfe gereizt wird, und durch eine wurmförmige Bewegung den ihm beschwerlichen Saft ausdrückt. Dies beweist die morgendliche Ausschneugung, Ausführung des Lungenschleims, und das Niesen nach nächtlicher Stockung dieses Schleimwassers. Indessen saugen die in der Höle des drüsigten Säckchens befindlichen einsaugenden Gefäße vom dünnen Schleim das Wasser, damit er sich desto mehr verdicke, je länger er zurückgehalten wird. Schafft ihn die Kraft eines Reizes sogleich, nachdem er abgefondert ist, heraus, so erscheint er wässericht und dünne; Beispiele haben wir an der Harnröhre, Nasenhöle, Ohrenschmalz, ferner an der Galle, die die Leber wässerigt, wenig bitter, und nicht sehr gelb abfondert. Die Galle nämlich hält eine Blase zurück, die menschliche Wärme theilt sich ihr mit, durch die einsaugenden Gefäße geht die dünnere Feuchtigkeit davon, und der Rest wird bitterer, slichter, dicker. Beim Samen ist eine ähnliche Einrichtung, dieser wird in den Samenbläschen aufgehalten, verdickt sich daselbst, geht im wiederholten Beischlaf dünn, bei Keuschen sehr dick fort. Es giebt Stellen, wo die Natur diese Behälter zum zweiten und drittenmale in demselben Organ angebracht hat, so
oft

nft sie nemlich einen sehr zähen Saft brauchte. Auf dem Wege den der Saame nimmt, findet sich das ansehnliche Gefäßnetz auf den Hoden, das Ende des Nebenhoden ist ein geräumiger Kanal, und das Saamenbläschen ist ebenfalls geräumig; die Hodengefäße und der zurückführende Gang (iuctus deferens), und die Mündung in der Harnröhre sind enge, daher finden sich nirgends Drüsen, als für die Absonderung zäher Säfte. Und wenn auch ein zäher Saft aus den Arterien ohne Drüsen abgesondert wird so stockt er doch mehrentheils ²²¹⁾ in einem größern Säckchen. Beispiele liefern der Saame, die Galle, der Gelenksaft, und das Fett.

221) Nicht allezeit: bei Hunden z. B., die keine Saamenbläschen haben, ist schon der Fall anders, als beim Menschen. Sg.

§. 273. Auch kann der Saft in einem solchen Behälter durch Beimischung einer neuen Flüssigkeit verändert werden. Der Same verdickt sich durch das Zumischen des Vorsteherdrüsen safts, der Speisefast wird durch den Speichel der großen Gefrösdrüse, den Magen- und Gedärmesaft verdünnt, nimmt etwas laugensalzartiges durch Beimischung der Galle an. Der Gelenksaft wird durch Fett (§. 259.) temperirt.

§. 274. Endlich kann dasjenige, was wieder eingesogen, und in das Blut zurückgebracht wird, dem Thiere besondern Nutzen leisten, wie z. B. der Same auf eine wunderbare Weise die Stärke des männlichen Thiers vermehrt. Auch entsteht mehrentheils eine laugenhafte Schärfe in dem zurückgehaltenen Saft, die ihren bestimmten Endzweck hat, z. B. in der Galle, im Saamen *ic.* ²²²⁾.

222) Man theilt daher auch die abgesonderte Säfte in bleibende (secretiones permanentes), und in vorläufiger (secretiones praeviae) Die ersten bleiben auf immer vom Blut abgesondert, wie z. B. Harn, Galle, Speichel, und es ist ein kranker Zustand,

stand, wenn diese Säfte wieder ins Blut zurücktreten; die zweiten aber können ohne Nachtheil wieder in die Blutmasse aufgenommen werden z. B. Saame, wässriger Dunst in dem Höhlen, und alles was das absorbirende System in gesunden Zustand aufnimmt. U. d. S.

§. 275. Aber der größte Nutzen der drüsigten Sächchen und der Behälter ist eigentlich, jeden Saft bis zu dem Zeitpunkte aufzubewahren, in dem allein er dem menschlichen Leben dient, und eine größere Menge desselben anzusammeln, die zu einer bestimmten Zeit zu ihrem Nutzen hinreicht. Die Galle wird bis zur Zeit der Verdauung, der Saame zum gehörigen Beischlaf aufgehoben, der Nasenschleim sammelt sich die Nacht durch an, damit er den Tag über gegen die durchstreichende Luft schützen könne.

§. 276. Diese Umstände kann die Natur verschiedentlich vereinigen, oder in ihrem Einfluß trennen, auf jedes abscheidende Organ gradweise verstärken, oder schwächen, und also auf mannichfaltige Weise den abgeschiedenen Saft temperiren (mischen). Beweise liefert uns die Zergliederung, wenn man das absondernde Organ der Galle und des Samens, welches zähe Säfte sind, mit dem absondernden Organ des Urins, und der Thränen, als flüssiger Säfte, vergleicht ²²³).

223) Die Schwierigkeiten, die sich in der Erklärung der thierischen Absouderung finden, wird vielleicht niemand vollkommen heben; wir müssen zufrieden seyn, wenn bei einer so großen Hypothesenmenge Beobachtungen einiges Licht verbreiten. Es giebt ohne Zweifel einige Erscheinungen, die darthun, daß eine Neigung unter verschiedenen Körpern da ist, sich wechselseitig zu vereinigen; und daß es Vermögen giebt, andre Partikeln, deren Natur sehr veränderlich ist, in seine eigene zu verwandeln. Die Wirkung dieser beiden Kräfte zeigt sich im ersten Fall als Anziehung, im zweiten als eine Aehnlichmachung.

hung. Wie viel in ihren Eigenschaften gänzlich verschiedene Eingeweide und andere Theile werden nicht im thierischen Körper aus der einfachsten Nahrung geschaffen, und wieder erzeugt, wenn sie verloren gegangen? Was für mannichfaltige Pflanzen wachsen und blühen nicht auf einem und eben demselben Geburtsort aus einer nur sehr wenig verschiedenen Nahrung? Kann jemand, der die erstaunenden Wirkungen der Fäulniß, der ansteckenden Materien der Geschwüre betrachtet, zweifeln, daß alle diese Veränderungen einem ähnlichmachenden Vermögen zuzuschreiben seyn? Mit großer Wahrscheinlichkeit können wir also behaupten, daß im thierischen Körper eine gewisse ähnlichmachende Kraft wirke, die in den Organen und absondernden Orten, aus der gemeinschaftlichen Blutmasse Partikelchen in ihre eigene Natur verändert, die sich vorher unter ganz anderer Beschaffenheit im Blute befanden. B.

Auch Metzger hat die so sehr verwickelte Lehre über das Absonderungssystem gut vorgetragen, indem er sagt: „Totum secretionis negotium quadruplici video a natura virtute peragi, quarum primam separatoriam vocabimus, secundam praeparatoriam, tertiam secretoriam *νατεξοχην*, quartam vero denuo praeparatoriam salutabimus.“ U. d. S.

§. 277. Aus allem diesem fangen wir nun an einzusehen, daß, da es allerdings im Blute Theilchen giebt, von denen einige träg und schleimicht, andere gerinnbar, aber flüssig, andere roth und dick, andere wässerigt und fein, andere fettig und klebrig (§. 138. u. s. w.) sind, daß diejenigen Theilchen, die die dicksten und größten sind, wie z. B. der rothe Bluttheil, in der Ure des Kanals und nem Hauptstamm bleiben, folglich ununterbrochen aus der Arterie in die rothe Vene übergehen (§. 39.).

§. 278. Theilchen, die zähe, träg und groß sind, wie z. B. Fett werden durch geräumigere Oeffnungen, die sich nicht weit von dem rothe Kanal befinden, in kurze Gänge abtreten, weil Del wegen seiner Zähigkeit in längern
gern

gern stocken würde. Die Erscheinungen bei der Absonderung des Fetts stimmen mit dieser Beschreibung überein (§. 22.). Theilchen, die gerinnbar und eigenthümlich schwerer als die bloß wässerigten, aber doch, so lange der Körper gesund ist, flüssig sind, gehen aus den rothen Arterien in nicht rothe Arterien über, die aber mit den rothen ungetrennt zusammenhängen, aber kleiner als sie sind, sie mögen nun als Stämmchen fortlaufen, um andere Aeste abzugeben, wie die Arterien kleinerer Art im 40 §., oder mit einem gleichsam abgestuzten Ende ausdünsten, wie die Gefäße im 151 §.

§. 279. Dünne und wässerigte Säfte kommen offenbar aus allen mit den rothen zusammenhängenden oder noch feinem (§. 43.) Gefäßen, wenn sie nur kleiner sind, als daß sie dicke Säfte aufnehmen können: sie mögen nun aus den Seiten größerer Gefäße hervortreten, oder wenn sie durch größere Kanäle allen groben Saft weggeschickt haben, als ein feiner, wie ein Stamm dienender Kanal fortlaufen: z. B. im Auge. Zur Absonderung dieser Säfte ist der allereinfachste Bau hinlänglich, und selbst die unmittelbare (directa) Fortsetzung einer absondernden Arterie in einen Ausführungsgang, wie wahrscheinlich beim Harn der Fall ist. Hier findet also ein geradlinichter, einfacher, ohne viele Beugungen angelegter Bau und eine noch wenig geminderte Geschwindigkeit Statt. Säfte, die wässerigt, leicht, aber zugleich zähe, folglich träge und unbeweglich sind, gehen leicht durch die an den rothen Gefäßen hängende Röhren, wenn sie kurz und enger als die Röhren fürs Fett sind. Deswegen werden sie offenbar in desto größerer Menge in irgend einem Theil des Körpers aus dem Blut abgehen, je geringer die Geschwindigkeit ist, die sie vom Herzen erhalten, je öfter sich die Arterie krümmt, und je länger diese haarfeine Arterie ist.

§. 280.

§. 280. Hat etwa jeder Theil sein eigenes Gährungs- mittel, seine eigene Gestalt in den Mündungen, seine eigenthümliche Schwere, seine eigene Seigerungs- maschine (Sieb), die mit der ihnen gehörigen Flüssigkeit angefüllt, keine andere als ihr analoge annehmen? Wer dieß behauptet, betrachte die äußerste Verschiedenheit des in ein und eben demselben Theil abgesonderten Saftes nach dem Unterschiede des Alters, der Lebensart u. s. f. Im neugebornen Kinde erzeugt sich eine süße Galle, ein Saamen ohne Würmchen, entweder gar keine, oder wässerigte Milch, Urin, der wässerigt, schleimigt, und ohne Geschmack ist: im Uterus findet sich ein sehr weißer Schleim, die Hauptgefäße sind mit einem rothen Saft angefüllt, die wässerichte Feuchtigkeit des Auges, das Fett ist gallertartig. In eben den Organen werden im erwachsenen Menschen scharfe Galle, dicklicher Saamen, butterartige Milch, gelber, laugenartiger, dünner Urin abgesondert, der Uterus giebt periodisch Blut, die wässerichte Feuchtigkeit des Auges ist hell und klar, und in ein und eben demselben Menschen ist der wässerigte Urin gar sehr verschieden vom sogenannten gekochten Urin, und dem Urin in Fiebern, der schwerer, mit Salzen und Oelen angefüllt ist. Die Leidenschaften, die doch nichts, als nur die Wirkungen der Nerven verändern, bringen ganz wunderbare Veränderungen in den Absonderungen hervor, treiben rothes Blut und Galle durch die Hautgefäße. Man füge noch die durch geringe Ursachen bewirkten häufigen Störungen und Abänderungen hinzu, wo eine größere Geschwindigkeit ganz andere Säfte durch eben dasselbe Organ abscheidet: denn wahres und rothes Blut bringt fast durch alle Wege anderer Säfte, als des Schweißes, der Thränen, des Nasenschleims, des Gebärmutter- schleims, der Milch, des Saamens, des Urins, des Fetts. Man hat gesehen, daß wahre Milch durch die Drüsen des Schenkels abgesondert wurde. Der Urin,
der

der wegen eines Fehlers der Blase ²²⁴⁾, des Harnleiters, der Nieren nicht abgesondert wird, haucht auf der Haut, in den Gehirnhöhlen, und dem ganzen Zellgewebe aus. Die so feine Feuchtigkeit der unmerklichen Ausdünstung wird durch eine Erkältung, durch Arzneien, Furcht, nach den ausscheidenden Zotten der Gedärme geschafft. Das zähe Wesen des Zellgewebes wird in dem nemlichen Organ abwechselnd mit dem von ihm so verschiedenen Fett abgesondert und wieder eingesogen (S. 21.). Speichelfluß oder unmerkliche Ausdünstung vertritt oft die Stelle des nach innen zu Ausdünstenden. Eingesogene Galle zeigt sich sichtbar in den Gefäßen des Auges. Es ist also klar, daß nichts in dem Bau irgend eines Eingeweides oder einer Drüse vorhanden ist, was die Art des absondernden Safts fixirt, oder so stark bestimmt, daß nicht eine größere oder kleinere Geschwindigkeit, eine veränderte Wirkung der Nerven, die Absonderung anderer Säfte in den sonst gänzlich unverletzten Organen veranlassen sollte. Die eigenthümlichen Schweren der Eingeweide und Abscheidungsorgane stehen selbst nach den Angaben ihrer Vertheidiger weder im Verhältniß zu der eigenthümlichen Schwere der in ihnen abgeschiedenen Säfte, noch sind diese Schweren überhaupt durch zuverlässige Versuche bekannt geworden ²²⁵⁾.

224) Auch die zu sehr geschwollene und verhärtete Vorsteherdrüse, drückt den Anfang der Harnröhre so zusammen, daß sie auch nicht ein Tröpfchen Urin durchläßt. So fand ich die Vorsteherdrüse bei einem siebenzigjährigen Mann beschaffen, der an einer völligen Harnverhaltung, die zehn Tage lang währte, starb. Außer einer ungewöhnlichen Ausdehnung der Blase, die acht Pfund Wasser hielt, stanken alle Theile des ganzen Körpers häßlich nach Urin, sogar das Gehirn nicht einmal ausgenommen, in dessen Hölen, wie im Herzbeutel, ein so heftiger Gestank von den Umstehenden bemerkt wurde, daß sie ein Nachtgeschirr zu spüren glaubten. Ein anderes merkwürdiges Bei-

Beispiel von einer Versekung des Urins, sah ich im Winter 1778 bei Bergliederung einer weiblichen Leiche, wo die eine Niere mit allen Gefäßen und dem Harnleiter gänzlich fehlte, und die andere, so wie auch die Blase, ungewöhnlich klein war. Diese Frau mieden alle, die sie kannten, weil man mit ihr wegen des unerträglichen Uringestanks nicht umgehen konnte. W.

225) Im Gegentheil stehen sie eher im umgekehrten Verhältnis, die Nieren sind schwer, und sondern den leichten Urin ab, die Talgdrüsen des Auges leicht, und sondern ein heinabe festes Wesen ab. W.

§. 281. So wie also die Natur Werkzeuge bereitere, die einen Saft in großen oder kleinen Säckchen aufhalten, so bildete sie andere, die ihn zu gehöriger Zeit wegschaffen. Einigen Drüsen gab sie eigene Muskeln, vorzüglich den Hoden der Thiere, der Urinblase, der Gallenblase, den Därmen, dem Magen. Oder sie legte ihnen Muskeln nahe, die den Saft weiter befördern, wie z. B. den biventer (doppelbäuchigen), masseter (Kaumuskel), die Muskeln des Unterleibes, des Zwerchfells. Oder verband sie mit dem empfindlichen Nervensystem, welches durch einen unerklärbaren Reiz²²⁶⁾ in Wirkung gesetzt, die geschlossenen Wege der Milch, dem Saamen, den Thränen ic. öffnet, oder bei der Berührung von einer Schärfe, wie wir schon gesehen haben, die Absonderung eines Saftes beschleunigt, wozu die Galle der Magen- und Darmsaft, und das Talg gehört.

226) Der Reize, welche die Absonderungen vermehren oder vermindern können, sind hauptsächlich drei Arten: Unmittelbare Reize, welche einem absondernden Werkzeug unmittelbar angebracht werden, z. B. Purgiermittel auf dem Darmkanal, Toback, Staub in die Augen ic.; Consensus oder Mitleiden, wenn ein benachbarter oder entfernter Theil, mit welchem aber das Absonderungswerkzeug in Sympathie steht, gereizt wird, worauf dann dieses in seiner Absonderung

derung vermehrt oder vermindert wird, z. B. starker Toback in die Nase gebracht vermehrt den Zufluß von Thränen, wenn eine Niere leidet, leidet auch die andere, wenn der Uterus sich seiner Last entledigt hat, geht der Andrang des Blutes gegen die Brüste, und es wird Milch abgesondert; Leidenschaften, daher Purgieren aus Angst, Brechen aus Zorn, Weinen vor Freude oder Traurigkeit, giftiger Speichel vor Zorn, veränderte Milch der Säugenden bei emporstehenden Leidenschaften 2c. U. d. S.

Siebentes Kapitel.

Das Athmen.

Inhalt.

Den Kreislauf des Bluts und alles das, was ihm theils zukommt, oder von ihm abhängt, haben wir untersucht. Eine zweite Bedingung der Lebensverrichtungen des m. K. besteht in dem Athmen, welches durch einen fernern Kreislauf des Bluts durch die Lunge vollbracht wird. So wie der Puls das Kennzeichen des Kreislaufs ist, so verräth sich nach außen das Athmen durch eine abwechselnde Erweiterung und Verengerung des Thorax, durch eigene thierische Kräfte hervorgebracht. Dieses Athmen steht mit dem Kreislauf des Bluts in engster Verbindung, so, daß der Kreislauf gestört wird, wenn die Kräfte des Athmenholens nachlassen, und umgekehrt, das Athmen gehemmt wird, wenn der Kreislauf gestört ist, dadurch aber wiederfahren dem Blute gewisse Veränderungen, wodurch es theils von seinen auf dem Rückgang zum Herzen beigemischten schädlichen Theilen gereinigt wird, theils ihm in den Lungen andere
Theile

Theile wieder gegeben werden, deren es unumgänglich bedarf, um die thierische Oekonomie in dem vollsten Maaße der Gesundheit zu erhalten.

Dieses wichtige Geschäfte, welches gleichsam den zweiten Theil der Lebensverrichtungen ausmacht, wird in diesem Kapitel weitläufig erörtert. Es zerfällt in fünf Abschnitte:

Im ersten Abschnitt wird der Bau des Thorax oder der Brusthöhle nach allen seinen Umständen angegeben; im zweiten werden die Theile, welche in dieser Brusthöhle enthalten sind, erklärt, als die Werkzeuge oder Organe, durch welche diese Verrichtung geschieht; der dritte Abschnitt handelt von der Luft, ohne welche kein Athmen verrichtet werden kann; der vierte Abschnitt beschäftigt sich im strengsten Sinne mit der physiologischen Erklärung oder den Gesetzen, unter welchen das Ein- und Ausathmen vollbracht werden kann; und endlich im fünften Abschnitt wird die Nothwendigkeit und der Nutzen des Athmens angegeben und erwiesen. A. d. H.

Erster Abschnitt.

Von dem Bau der Brusthöhle, oder des Thorax.

§. 282.

Die Grundlage der Brust wird von einer Säule gebildet, die aus zwölf Wirbeln zusammengesetzt ist, sich ein wenig krümmt, und hinten nach oben zu heraussteht, so daß sie an der höchsten Stelle zugleich am hintersten ist. Die Wirbelbeine verbinden sich aber mit ihren Körpern zu einer Säule, die zwischen den beiden Brusthöhlen nach vornen zu hervorragt, und die rechte Höhle von der linken scheidet.

scheidet, vorwärts flach und seitwärts breit erscheint. Die Rippen nimmt die kleine Vertiefung auf, in der Gegend, wo der Bogen vom Körper der Wirbel abgeht. Zu einer einzigen Säule verbindet sie sowohl eine elastische Scheibe, die sich zwischen je zwei Körpern legt, und mit beiden zusammenwächst, theils andere Bänder, die an den spitzen Fortsätzen des Rückgrats liegen, theils die Vereinigung mit den Rippen, welche alle bewirken, daß nur eine schwache Bewegung unter ihnen statt findet. Die Seitentheile der Brust vollenden zwölf Rippen. Diese Rippen sind im Ganzen bogenartig gekrümmt, doch nicht ganz regelmäßig, so, daß sie hinten und zur Seite ganz gebogen sind, nach vorne in eine gerade Linie übergehen. Die knöchernen Theile der Rippen sind unter sich einigermassen parallel, ihr größer Theil ist knöchern, ihr hinterer ist dick und rund, ihr vorderer flach und dünn; der übrige Theil einer Rippe wird vorwärts durch einen Knorpel vollendet, der im Ganzen in der Gestalt des Knochens fortgeht, breit, flachgedrückt, in einer unebenen Vertiefung des knöchernen Theils festsetzt, und nicht in einen Knochen, ausser im höchsten Alter übergeht ²²⁷).

227) Diejenigen Knorpel, welche man permanente oder stets bleibende Knorpel nennt, d. h. welche, wenn sie sich verknöchern, in ihren bestimmten Verrichtungen einigermassen gehemmt werden, welches gewöhnlich im hohen Alter geschieht, verknöchern sich auf eine andere Art, als die Knorpel, die zu Knochen umgeschaffen werden müssen. Letztere erhalten ihre Ossifikation von innen nach aussen, und erstere gewöhnlich von aussen nach innen. Dieses sieht man am deutlichsten an den Knorpeln der Rippen alter Subjekte, welche mit vieler Mühe im Oeffnen durchgeschnitten werden; ist man aber mit der Schneide des Messers über die äussere Schichte durchgedrungen, so zeigt sich dann des Widerstandes weniger. U. d. S.

§. 283. Der hintere knöcherne und dicke Theil der Rippen, endigt sich in ein Köpfschen, das sich in ein Grübchen begiebt, welches an den zwei obersten und untersten Wirbelbeinen am Körper, bei den übrigen zwischen den zwei benachbarten Ränden ausgehöhlt ist. Die Wirbelbeine werden durch feste Bänder mit den Rippen verbunden, deren Vorzüglichstes von jeder Rippe sich gegen die benachbarten beiden Wirbelbeine strahlenförmig zertheilt; andere Bänder verbinden den Quersfortsatz mit dem Höckerchen der Rippe, andere verknüpfen die nächsten Rippen fest, und zu gleicher Zeit die Quersfortsätze mit einander. Zweitens findet sich zwischen dem Winkel der Beugung und der Einlenkung mit den Wirbelbeinen an jeder der zehn obern Rippen ein Höckerchen, welches, indem es sich mit dem Quersfortsatz eines jeden Wirbelbeins, durch eine etwas abgeebnete Oberfläche verbindet, durch kurze und starke Bänder mit diesem Fortsatz so verknüpft wird, daß nur ein gewisses gelindes Herein- und Herausrollen, aber mit großer Stetigkeit frei übrig bleibt.

§. 284. Unter jenen vordern Knorpeln gelangen die sieben obern an das Brustbein, und treten in die Seitengrübchen dieses Knochens, die mit Knorpel überzogen sind; sie haben ein getheiltes Köpfschen, und werden durch kurze Bänder mit ihm befestigt. Von den übrigen fünf wird die oberste an die siebente, alsdann jede untere an die obere durch starkes Zellgewebe angehängt, auf die Art bilden sie einen ununterbrochenen Rand, der sich ebenfalls an das Brustbein befestigt. Eben diese Knorpel werden unter sich durch eigene Bänder, und durch knorpelige Fortsätze, die sich durch Zellgewebe vereinigen, zusammengefügt. Die zwei untersten sind frei, und werden blos durch Muskeln vereinigt. Diese untern Knorpel werden unter sich und mit dem Brustbein durch feste Bänder vereinigt.

§. 285.

§. 285. Die erste Rippe ist die kürzeste, aber dabei stärker; von den übrigen bis zur siebenten und achten bilden immer zwei und zwei größere und beweglichere Reife. Die achte ist die längste von allen, und dann werden sie beständig, so wie sie mehr nach unten liegen, immer kürzer.

§. 286. Die Richtung der obersten Rippe ist absteigend, die zweite verbindet sich mit dem Brustbein fast in einem rechten Winkel, die übrigen steigen sowohl gegen das Rückgrat, als noch etwas mehr gegen das Brustbein aufwärts. Der knöcherne Theil der Rippen selbst aber hat die Richtung, daß bei der obersten Rippe, die vordere Fläche sehr nach vornezu abwärts geneigt ist, und fast queer liegt, bei der dritten Rippe fast senkrecht erscheint, bei den mittlern unterhalb ein wenig nach vornezu hervorragt. Ueberdieß ist die Befestigung der Rippen sehr verschieden. Die obersten sind kurz, und mit dem Brustbein mehr verwachsen, als eingelekt, liegen queer, schmelzen oft endlich ganz mit ihm (durch Verknocherung) zusammen, und leisten den stärksten Widerstand. Sodann wird die Beweglichkeit nach unten zu vermehrt, bis endlich die unterste Rippe, die blos ins Fleisch verwächst, zur beweglichsten wird.

§. 287. Das Brustbein ist im Ganzen ein dünner schwammigter Knochen, der im Erwachsenen aus zwei, beim ungeborenen Kinde verschiedentlich aus mehreren Stücken besteht. Der oberste Theil ist breit, achteckigt, und theils durch die Schlüsselbeine, die mit ihrem dreieckigten Kopf, und einem sehr engen Gelenk, sich mit dem Brustbein verbinden, theils zu beiden Seiten durch die erste Rippe befestigt. Der andre längere und engere Theil, wird nach unten zu breiter, und nimmt mit seinen Seiten die Rippen in eigene eckigte Grübchen auf. Der unterste

P

flei-

kleinere und kürzere Theil, hat die stumpfe Gestalt wie eine Zunge. Dieser geht in einen freien, zum Theil knöchernen, zum Theil knorplichten Anhang von sehr veränderlicher Figur fort, den man den schwerdtförmigen nennt, und welches Zünglein sowohl stumpf als spizig, oder gespalten, oder durchlöchert vorkommt.

§. 268. Die Brust oder Brusthöhle ist also ein Behälter, der theils aus Knochen, theils aus Knorpeln und Fleisch besteht, die Gestalt eines Fasses, oder fast eine elliptische Gestalt hat, die doch vorwärts ein wenig zusammengedrückt, und hinterwärts durch eine Hervorragung abgetheilt ist, dessen Reihe gleichsam die Rippen sind, die eine ganz besondere Stärke haben. In den Seitentheilen dieses Behälters finden sich die Lungen, den mittlern und untern Theil nehmen zuerst der Herzbeutel, und dann die Eingeweide des Unterleibs ein.

§. 289. Durch die Wirkung der Muskeln wird die Brust in die Höhe gehoben, nicht die ganze, als eine einzige Maschine, denn auch das Athmen hätte davon keinen Vortheil; sondern die Rippen, die sich um ihre Knöpfchen drehen, und nach hinten zu wenig verändert werden, steigen doch mit ihrem vordern Ende abwärts, und machen sowohl mit dem Brustbein, als den Wirbelbeinen größere Winkel, mit dem mittlern Theil ihrer Bögen aber steigen sie aufwärts, und richten ihren untern Rand nach vorne zu in die Höhe. Zu gleicher Zeit wird das Brustbein von den Wirbelbeinen durch die Rippen entfernt. Auf die Art entfernen sich die Rippen sowohl von den Wirbelbeinen, als auch die rechten von den linken, und beide Durchmesser, sowohl der zwischen der rechten und linken Seite, als auch der zwischen dem Brustbein und den Wirbeln, werden vergrößert, beide bis um zwei Linien; und folglich, da dies mit jedem nur
denk-

denkbaren Durchschnitt der Brust geschieht, so wird die Höhle der Brust ansehnlich genug erweitert. Vorzüglich geschieht dies beim weiblichen Geschlecht²²⁸⁾, und bei Reichenden. Auch geschieht dieß unter allen am wenigsten bei den ersten Rippen, viel stärker bei den folgenden. Bei dem allerstärksten Einathmen, begeben sich die Rippen sowohl vor- als rückwärts herunter, und zugleich mit ihnen das Brustbein, und die Räume zwischen den Knorpeln werden verkleinert. Allein auch diese Erweiterung reicht beim gesunden Menschen nicht hin, ist auch bei Männern kaum deutlich, obgleich auch alsdenn die Interkostalmuskeln durch das Zurückhalten und in die Höheheben der Rippen, meistentheils unbemerkt (tacite) das Einathmen unterstützen, indem sie dem Zwerchfell einen festen Punkt verschaffen, damit es alle Kraft nicht zum Niederziehen der Rippen, sondern zum Niederziehen seiner eigenen seegelartigen Ausdehnung verwende. Der größere Theil des Raums also, den die Brust in dem Einathmen erhält, kommt von der Wirkung des Zwerchfells.

228) Die größere Beweglichkeit in dem weiblichen Geschlecht kommt bei der Schwangerschaft wohl zu statten, da der untere Theil der Brust, das Zwerchfell durch den allmählig sich erhebenden Uterus zu sehr gedrückt, und in die Höhe gerrieben wird. N. d. H.

§. 299. Damit also der Sitz der Lungen erweitert werde, und die Bedingung eintreten könne, unter welcher die äußere Luft sich in die Lungen begiebt, ist es nothwendig, daß die Brust in die Höhe gehoben wird. Auf diese Art machen alle Durchschnitte der Brust alsdann rechte Winkel, und fassen einen größern Raum in sich. Diese Bewegung verrichten verschiedene Muskeln, die anhaltender oder seltner wirken. Beständig also heben alle zwischen den Rippen liegende Muskeln die Rippen in die Höhe. Dieser Muskeln sind zwei und zwanzig, von denen

eils äußere, oder der Haut näher sind, und eben soviel innere, die vom Brustfell durch Fett und Zellgewebe abgesondert werden. Der Anfang der äußern Interkostalmuskeln befindet sich am hintern Gelenke der Rippen (§. 283), ihr Ende vorwärts am knöchernen Theile der Rippen, in einiger Entfernung vom Knorpel, so daß der übrige Raum zwischen den Knorpeln bis ans Brustbein statt der Muskeln bloß eine sehnigte Haut hat. Die Richtung ist so, daß sie vom untern Rand einer obern Ripbe in den obern Rand einer untern Ripbe nach vornezu hinabsteigen. Fast alle Schriftsteller stimmen darinn überein, daß sie die Ripben in die Höhe heben, weil sie von einer obern und festern Ripbe zur untern beweglichern so herabsteigen, daß der untere Theil von der Einlenkung mit den Wirbelbeinen, oder vom Ruhepunkt einer als Hebel angesehenen Ripbe, entfernter wird.

§. 291. Allein die innern Interkostalmuskeln entspringen in einiger Entfernung von den Wirbelbeinen selbst, ungefähr an der äußern Seite des obigen Höckerchens (§. 283). Von da gehen sie bis an das Brustbein fort, in welches sich die obern von ihnen oberhalb festsetzen. Ihre Richtung ist den äußern Interkostalmuskeln entgegengesetzt, ausgenommen den vordern Theil des ersten innern Muskels, so daß sie von untern Rand einer obern zum obern Rand einer untern Ripbe rückwärts hinabsteigen. Deshalb hat man an der Art ihrer Wirkung gezweifelt, weil der untere Theil des Muskels sich in demjenigen Theil der Ripbe festsetzt, der der Einlenkung mit den Wirbelbeinen näher ist, und folglich unbeweglicher zu seyn scheint. Allein sie heben dennoch in die Höhe. Denn die obere Ripbe hat einen weit größern Ueberfluß von Festigkeit, die aus ihrer Einlenkung, Gewicht, Bändern, und besonders von den sie am Kopf, am Hals, am Schlüsselbein anheftenden Muskeln entsteht, als die Beweglich-

lichkeit ist, die aus der Entfernung von Ruhepunkt kommt. Dieß beweisen die Untersuchungen an lebendigen Thieren, woraus es klar wird, daß beim in die Höheheben der Rippen, die innern Muskeln wirken, und beim Niederdrücken ruhen; die Fäden, die man an ein bewegliches menschliches Skelet geheftet hat, und die man nach der Richtung der innern Muskeln anzieht, welche immer und überall die untere Rippe an die obere anziehen; die Befestigung der obersten Rippen, die den untern zu festen Punkten dienen, da die ersten Rippen um acht bis zehnmal fester als die übrigen wahren sind, die Verschiedenheit aber der Ruhepunkts kaum den zwanzigsten Theil des Hebels beträgt: und der Versuch im todten Körper, wo bei der Erhebung der Brust die innern dieser Muskeln anschwellen.

§. 292. Bei stärkerm Einathmen, welches ein häufiger nach den Lungen getriebenes Blut nothwendig macht, oder bei einer Beschwerlichkeit, die sich in der Lunge findet, treten noch verschiedene Kräfte, die die Brust in die Höhe heben, zur Erweiterung der Brust, bei, die sich entweder in die Brust, oder die Schlüsselbeine, oder Schulterblätter begeben, die scaleni, die subclavii, der latissimus dorsi, die mastoidei, trapezii und cervicales descendentes, die obere serrati, die pectorales, und die kleinern levatores, die man aus der Anatomie wiederhohlen muß.

§. 293. Den Namen Zwerchfell führt ein Muskel, der in eine krummlinichte Fläche ausgedehnt ist, der im Ganzen die Lungenfäcke von der Höhle des Unterleibs so absondert, daß der mittlere sehnigte Theil der höchste ist, den Herzbeutel unterstützt, und seine Seitentheile, die von den festen Theilen der Brust und Lenden entstehen, durchaus niedriger werden, doch am niedrigsten die-

diejenigen, die die hindersten sind. Das Fleisch dieses Muskels kommt von der innern oder hintern Seite des letzten Endes des Schwerdtsfortsatzes, ferner von der sechsten, achten, neunten, zehnten, eilften, und der Spitze der zwölften Rippe; dann folgt ein Zwischenraum, wo das bloße Brustfell das Bauchfell berührt. Dann die fleischigten Fortsätze, die viel stärker sind, und sich auf beiden Seiten in zwei, drei, bis vier rundlichte Muskeln ansammeln, und fleischigt von dem Quersfortsatz des ersten Lendenwirbelbeins, von der Seite des Körpers des zweiten, und endlich sehnigt von der Mitte des Körpers des zweiten, dritten und vierten Lendenwirbelbeins, und den dazwischen gelegenen Knorpeln, auf der linken Seite im Ganzen höher, auf der rechten niedriger entstehen ²²⁹).

229) Bei Beschreibung der Anheftungen des Zwerchfells muß man die zwei sehnigten Bögen nicht ausschließen, die auf jeder Seite über dem psoas und quadratus liegen, und von welchen dünne Fleischbündel kommen, die sich zwischen den übrigen von den Rippen- und Lendenwirbeln kommenden einmischen. W.

§. 294. Alle diese Fibern (§. 293.) bilden, indem sie sehnigt werden, die Mitte des Zwerchfells, welche ein stumpfes Winkelmaaß vorstellt, mit ihrem mittlern und breitem Winkel den Herzbeutel unterstüzt, und mit ihren Seitenflügeln, deren linker kleiner ist, rückwärts hinabsteigt. Diese Mitte liegt freier, aber ihrem mittelften sehnigten Theil, so wie auch den benachbarten fleischigten widersteht das Herz; die Seitenflügel, und die ihnen nahen Fleischtheile sind am allerbeweglichsten. Die schönen Fasern dieser Sehne bilden ein Gewebe, vorzüglich oberwärts, welches von jedem Fleischbündel gegen den entgegengesetzten hingehet, sodann ansehnliche Bündel auch noch unterhalb, einen der überzwerch liegt, einen rechten, linken, auch hintern, der jedoch mehr zum obern gehört.

§. 295.

§. 295. Im Zwerchfell finden sich zwei Löcher, deren das rechte stumpf viereckigt, im rechten Theil der Sehne von vier starken sehnigten Bündeln umgeben wird. Das linke elliptische Loch liegt zwischen den rechten und linken Fleischbündeln, die von der Mitte der Körper der Lendenwirbel kommen, sich unter diesem Loch ein bis zweimal kreuzen, oberhalb oben in eine Sehne übergehen. Dieses Loch wird daher wahrscheinlich bei der Wirkung des Zwerchfells verengt werden, jenes aber dabei unbeweglich bleiben. Denn die Sehnen werden bei der Bewegung der Muskeln weniger verändert.

§. 296. Diese Einrichtung und die Untersuchung in lebendigen Thieren beweisen, daß das Fleisch des Zwerchfells, indem es allenthalben von festen Theilen zu mittlern beweglichen sich herauf begiebt, diese Theile niederdrukt, und folglich die Seitensäcke der Brust (§. 155.), in denen sich die Lungen befinden, nach unterwärts ziehe, und so den senkrechten Durchmesser der Brust ansehnlich vermehre. Die fleischigten Theile werden stärker niedergedrukt, die Sehne weniger; theils weil mit ihr der Herzbeutel zusammenhängt, theils weil sie sich nicht zusammenzieht. Wenn das Zwerchfell heftig wirkt, wird der Schlund und auch die Hohlvene zusammengezogen. In einem gesunden und ruhigen Manne verrichtet das Zwerchfell ganz allein das Athmen, so auch bei einer Brust, woran Rippen gebrochen sind, oder wo das Brustbein geborsten ist, oder wo der Mensch wegen eines Schmerzes sich der Rippen nicht bedienen kann. Auch nach Berechnungen kann das Zwerchfell allein zur Erweiterung der Brust mehr, als die übrigen zusammenvereinigten Kräfte beitragen. Ein starkes Einathmen wird in so weit eingeschränkt, als die unterstersten Rippen, beim äußersten Anstrengen des Zwerchfells nach innenzu gezogen werden, und die Brust verengt wird. Daß dieß bei einem weniger starken Athmen nicht

nicht geschieht, hindern die Interkostalmuskeln, die beim stärksten Athmen dem Zwerchfell zu widerstehen unvermögend sind. Der Nerve des Zwerchfells, der deutlicher, als bei den meisten Muskeln (für sich allein) gereizt werden kann zwingt das Zwerchfell zu seiner Verrichtung. Die Lunge selbst giebt nur der Luft, dem Zwerchfell, und den Rippen nach, und wird gegen sie angedrückt, wie man bei einer großen Wunde, wo noch alles, (hiezugehörige) ganz bleibt, durch das Brustfell, oder durchsichtige Zwerchfell deutlich sieht.

§. 297. Das Ausathmen unterstützen die Bauchmuskeln, die schiefen, geraden, und queerliegenden. Die schiefen befestigen sich mit einem Theil an die untern Rippen, mit einem andern sitzen sie am Schambein und dem Darmbein, welches mit der Brust verglichen unbeweglich ist. Wenn sich also diese Muskeln zusammenziehen, so ziehen die geraden den Bogen, in den die Eingeweide, die vom Zwerchfell gedrückt werden, den Unterleib vorgetrieben haben, zusammen, und machen die Erhabenheit des Unterleibes gerader, und treiben die Eingeweide der Höhle rückwärts, nach oben und gegen das Zwerchfell welches allein nachgeben kann, pressen es in die Brust, und machen ihn (den Bogen) kürzer. Die schiefen schnüren aus ähnlichen Ursachen die Seitentheile des Unterleibes zusammen, drücken die Leber und den Magen rückwärts, und treiben sie in eine weniger widerstehende Gegend. Sie ziehen endlich alle Rippen herunter, die von den Interkostalmuskeln in die Höhe gehoben waren. Der Queermuskel zieht die Rippen nicht nach unten, doch zieht er die Knorpel der falschen Rippen ein wenig nach innen, macht den Unterleib sehr viel enger, und treibt dessen Eingeweide gegen das Zwerchfell. Wahrscheinlich kommen die Kräfte des dreieckigen Muskels des Brustbeins, und der längern Interkostalmuskeln, die de-
presso-

pressores, Niederzieher, genannt werden, hinzu. Durch diese vereinigte Kraft steigen die obern Ripben herunter, noch mehr die mittlern, die obersten weniger, die untersten am meisten; eben diese Ripben werden mit ihren Rändern nach innen gezogen; ihre Knorpel steigen aufwärts, und gehen in spitze Winkel mit dem Brustbein zurück, auch das Brustbein geht wieder mit den Ripben gegen das Rückgrat zurück. Folglich wird die Brust auf die entgegengesetzte Weise (§. 289.) auf alle Art enger und kürzer, und von der Luft so viel ausgetrieben, als zum Wegschaffen einer dadurch entstandenen Beschwerlichkeit (§. 320.) hinreicht.

§. 298. Bei heftigem Athmen, wenn die Einathmungen verstärkt werden, unterstützen noch einige andere Ursachen die stärkern Ausathmungen, wie der sacrolumbalis, der longissimus dorsi, und quadratus lumborum. Durch die Kraft dieses Ausblasens, werden ein Quentchen und drüber schwere Bleifugeln 263 Fuß weit fortgeschleudert, und diese Kraft ist dem dritten Theil des Drucks der Atmosphäre gleich. Allein im gesunden Menschen sind die bloßen Bauchmuskeln hinreichend, auch wird die Lunge nicht so stark, als beim Ausblasen ausgeleert.

Zweiter Abschnitt.

Die Theile innerhalb der Brusthöhle.

§. 299.

Befindet sich Luft zwischen der Lunge und der Brust? und wird diese Luft beim Einathmen dünner, und drückt sie beim Wiederverdichten die Lunge zusammen, und verursacht das Ausathmen? Wird diese Meinung durch den Bau

Bau der Vögel beweisen, wo sie allerdings wahr ist ²³⁰)? Alles stimmt gegen diese Meinungen überein. Hinter dem Ribbenfell eines lebendigen vierfüßigen Thiers, oder eines Leichnams, sieht man augenscheinlich die bloße Lunge durch keinen Zwischenraum von ihm getrent. Durchbort man die Ribbenhaut, so zieht sich die Lunge, sobald sie von der Luft berührt wird, gegen das Rückgrat zurück. Bei den Vögeln aber schiebt die Lunge, die große Löcher hat, die Luft in die Höhle der Brust: aber bei ihnen ist auch zwischen der Lunge und der Ribbenhaut ein deutlicher Zwischenraum, der gleichfalls bei den vierfüßigen Thieren deutlich seyn würde, wenn die Lunge sich in einer Entfernung von der Ribbenhaut befände. Große Wunden, die die die Luft in eine von den Brusthöhlen treten lassen, schwächen das Athmen, unterdrücken es, wenn die Luft in beide Höhlen geräth. Eine Brusthöhle, die man unter dem Wasser öffnet, stößt kein Luftbläschen durch Wasser aus ²³¹), allein bei Vögeln wohl, wo in der Brusthöhle Luft ist. Den Raum, den man sich zwischen der Lunge und der Brust vorstellen muß, füllt ein Dunst oder ein Wässerchen aus. Hängen die Lungen der Ribbenhaut an, so hindern sie mächtig das Athmen, welches ganz vernichtet werden würde, wenn eine mittlere Luft zwischen ihnen und der Brusthöhle zum Athmen erforderlich wäre. Endlich verdirbt die äußere Luft die Häute des menschlichen Körpers, zu denen sie gelassen wird, wenn sie nicht durch vielen Schleim geschützt werden, der doch der Ribbenhaut fehlt.

²³⁰ Sehr schön ist die Bemerkung von Camper, welche zeigt, daß bei sehr hochliegenden Vögeln in fast alle lange Knochen, die Höhle des Brustbeins, die Wirbel, die Hirnschale, und untere Kinnlade sowohl aus den Lungen als durchs Eustachische Rohr Luft übergehe, und aus einer Höhle in die andere wandere, so, daß es nicht unwahrscheinlich wird, daß diese Luft auch durch die Oberfläche des Körpers austreten könne. Bei Vögeln aber, die sich weniger über die Erde

Erde erheben, geht die Luft in weniger Knochen. Es ist ganz artig zu sehen, wie die Luft, die man durch die Luftröhre einbläst, durch einen zerbrochenen Arm oder Schenkelknochen mit einem in Schaum verwandelten Blut heraustritt, und umgekehrt durch das Loch eines solchen Knochens eingeblasen die Lungen ausdehnt. Auf eine gleiche Art habe ich Quecksilber, das ich in das Loch eines solchen zerbrochenen Knochens brachte, zu den Lungen herauskommen gesehen. W.

231) Ob ich gleich diesen ganzen Streit weder erneuern, noch über mich nehmen will, so ist es doch nicht überflüssig, hier eines Versuchs zu erwähnen, den ich oft an todtegebohrnet Kindern wiederholt habe; so oft ich nehmlich die Brust von solchen frischen, noch gar nicht von Fäulniß ergriffenen Körpern unter dem Wasser öffnete, so habe ich niemals irgend ein Luftbläschen hervortreten gesehen. W.

Ein anderer Beweis, daß bei einer dabei geöffneten Brusthöhle keine Luft heraus, sondern eher hinein dringt, besteht darinn, wenn man Licht vor die Oeffnung hält, so wird die Flamme hineingezogen. A. d. H.

§. 300. Die Säcke des Brustfells (§. 155. 156.) werden von den Lungen ausgefüllt. Unter diesem Namen versteht man zwei Eingeweide, ein rechtes, und ein linkes, die die Figur jener Säcke haben, nemlich bei einer unterhalb breiten Grundfläche endigen sie sich nach oben hinter der ersten Rippe in einen stumpfen Keel. Die vordere Fläche ist flach, die äußere konvex, die hintere noch runder; die mittlere oder innere ist flach, und nach hintenzu ausgehöhlt, vorzüglich an der linken Lunge, damit sie das Herz aufnehmen könne: die rechte Lunge ist größer, auch öfters in drei Lappen halb abgetheilt, die linke selten, sondern gewöhnlich durch einen Einschnitt in zwei Lappen abgetheilt. Sie hängen frei an den großen Gefäßen, fells man diejenige äußere Membran des Brustfells nicht ein Band nennen will, welche in der Gegend des Zwerchfells zur Lunge abgeht. Zwischen der Lunge und dem
Brust.

Brustfell findet sich ein wässerichter gerinnbarer Dunst, wie im Herzbeutel (§. 160.), der sowohl aus der Lunge, als dem Brustfell schwitzt, beständig in jungen Kindern und auch nicht selten in Erwachsenen angetroffen wird. Dieser Dunst vermehrt sich in der Brustwassersucht, oder verdickt sich zu einer Art Schmiere ²³²⁾, oder er gerinnt endlich zu Fibern, die die Lunge (widernatürlich) befestigen.

232) Es kommen viele Fälle vor, wo in Körpern an Entzündungskrankheiten gestorbener Menschen, nach einer Entzündung der Lunge die ganze Lunge, nach einer Entzündung der Leber die Leber, nach einer Entzündung der Eingeweide der ganze Darmkanal mit einer gallertartigen, eitrigten, und fast talgigten Haut überzogen worden. Zwei Fälle sind mir vorzüglich merkwürdig. Im Jahr 1778 in einem skrofulösen Kinde von vier Jahren, wo eine solche dicke Haut beide Lungen einwickelte, die schwer von ihnen abzusondern war; und im Jahr 1769 beschrieb ich einen ähnlichen gallertartigen Ueberzug, der sich zwischen der festen und der Gefäßhaut des Gehirns fand. W.

§. 301. Die äußere Haut der Lungen ist einfach, und zarter als das Brustfell, ob sie gleich eine Fortsetzung desselben ist, die sich von dem Anhang der großen Gefäße des Herzens allenthalben über die Lunge verbreitet, leicht wenn sie noch unversehrt ist, aber auch wenn sie von den Lungen abgesondert ist, eingeblasene Luft hält. Sie geht brückenartig über die Zwischenräumchen oder kleinen Lappchen. Mit der Lunge wird sie durch Zellgewebe verbunden.

§. 302. Die Lunge wird aus Lappen gebildet, die durch mittlere Zwischenräumchen abgetheilt sind, in welchen sich ein lockeres Zellgewebe befindet; die erste Theilung geschieht, in zwei größere und, einen kleineren Lappen,
die

die jedoch zusammen hängen, alsdenn in immer kleinere und kleinere Säckchen (Läppchen), die ringsum mit Zellgewebe umgeben sind; bis endlich die kleinen Läppchen in äußerst kleine häutigte Zellchen übergehen die in erwachsenen Menschen mit Luft angefüllt sind, eine mannigfaltige Gestalt haben, und allenthalben unter einander in Verbindung stehen. Ein Grundtheilchen (Element) der Lunge ist also nicht ein mit Muskelgewebe umgebenes Fläschchen, das nur eine einzige Oeffnung hätte, und aus der Luft die Luft erhielte, sondern die Lunge nimmt die durch die kleinsten Aestchen der Luftröhre sich verbreitende Luft so auf, daß, indem sie sich in unregelmäßige Räumchen ergießt, sie aus jedem Theil der Lunge in alle frei ein- und austreten kann. Dieß beweist die eingeblasene Luft, die man in irgend einen, auch den allerkleinsten Lappen treibt, die durch ihren Aft von der Luftröhre in alle Lappen übergeht. Bei Menschen, bei kleinen und großen Thieren ist zwischen dem innern blasigten oder zellichten Bau der Lungen und dem äußern verbindenden Zellgewebe eine wahre und bestimmte Abscheidung, vorzüglich darum, weil sonst gewiß Luft beim Einathmen leicht aus den Lungen in alles übrige Zellgewebe des Körpers kommen würde, das doch nicht eher geschieht, als bis diese Verbindung widernatürlich entstanden ist.

§. 303. Die Luft tritt in diese Bläschen durch die Luftröhre. Diese Luftröhre entsteht mit dem Kehlkopf, von dem wir noch handeln werden, durch den sie einzig und allein ihre Luft erhält. Ihr erster einzelner und einfacher Theil, hinter dem etwas links der Schlund liegt, steigt vor den breiten und flachen Halswirbeln herunter, und ist theils fleischigt, theils knorplicht. In dem Zellgewebe nämlich, das die Luftröhre umgiebt, liegt ein aus abwechselnden knorplichten und fleischigten Ringen gebildeter Kanal. Die knorplichten Ringe sind dünn, elastisch, vorwärts

wärts

wärts platt, und dicker, werden an ihren hintern Enden vereinigt, und bilden einen ganzen Zirkel, indem sie sich mit ihren beiden freien Enden an starke queerliegende Muskelfasern festsetzen. Die untern Ringe sind kleiner, der obere hat einen kleinen Fortsatz, der nächste an der Theilung liegt senkrecht.

§. 304. Die fleischigten Ringe, die mit den knorplichten abwechseln, werden von rothen Muskelfasern gebildet; einige von ihnen liegen quer, und verbinden die freien Enden der knorplichten Ringe; andere steigen von jedem obern Ring zum untern herunter. Andere Fleischfasern aber, die von dem ringsförmigen Knorpel (cricoidea) abwärts steigen, und bis unter die getheilten Aeste der Luftröhre fortgehen, verlieren sich in der Lunge. Die Quersfasern verengern die Luftröhre, die länglichten machen sie kürzer. In der Lunge findet man zwischen den unvollkommenen Ringen auch etwas Fleischigtes, das aber doch nicht so einförmig ist.

§. 305. In der Zellhaut, die um die Muskelhaut herum liegt, doch mehr nach hinten zwischen den Knorpeln (§. 303.), sitzen unzählige einfache Drüsen, die sich mit einem äußerst feinen Gange, der einem Löchelchen ähnelt, in die Höhle der Lufthöhle öffnen, und in diese Höhle einen Schleim absetzen, der halb wässericht, zu Klümpchen nicht gerinnbar, und sehr mild ist, und dessen sehr großer Nutzen darinnen besteht, daß er diese sehr empfindliche Haut gegen Luft schützt, die unrein, und mit Theilchen angefüllt ist, die durch Gestalt und Mischung verletzen. Auch andere rundlichte Drüsen liegen in der Nachbarschaft der Luftröhre; allein diese gehören zu den einsaugenden Gefäßen. Ob der schwarze Saft, der nicht selten in der Luftröhre gefunden wird, von diesen Drüsen herrühre, scheint nicht gewiß zu seyn. Endlich besteht die innerste
Haut

Haut der Luftröhre aus einem deckenden Oberhäutchen, das mit der äußern Haut, und der Haut im Munde unzertrennt zusammenhängt, glatt, äußerst zart, gleichsam breiigt ist, und wegen ihrer Zartheit leicht den Reiz auf die anderen Häute durchläßt. Zwischen ihr und der Muskelhaut liegt ein Zellgewebe.

§. 306. Die Gefäße der noch ungetheilten Luftröhre kommen, am Halse von den untern Gefäßen der Schilddrüse, in der Brust von andern Zweigen der Schlüsselbein- oder der Brustgefäße, und von den eigentlich sogenannten Bronchialstämmen. Die Nerven kommen häufig von zurücklaufenden oder dem großen sympathischen.

§. 307. Die Luftröhre wird hoch oben in der Brust zwischen die Blätter der hintern Brustscheidewand (mediastini) aufgenommen, und theilt sich in der Gegend des dritten Rückenwirbels, oder etwas höher in zwei dem Stamme ähnliche Aeste, die eben so aus nicht vollständigen knorplichten Ringen gebildet werden, die auch mit ähnlichen Drüsen versehen sind, deren jeder in seiner Lunge herabsteigt, wovon aber der rechte kürzer und größer ist. Wenn sie sich in den Lungen befinden, so verändern sich die knorplichten Ringe in immer unförmlicher werdende Stückchen, die winkelhackigt, eckigt, oder dreieckigt sind, und mit einer größern Portion von Haut vermischt werden, bis endlich, indem der Knorpel allmählich abnimmt, die letzten Aestchen der Luftröhre bloß häutig werden.

§. 308. Die letzten unsichtbaren Aeste der Luftröhre dufsten Luft in die zellichten Räumchen der Lunge eines Erwachsenen aus, und nehmen von eben diesen Räumchen einen aus den Arterien dunstenden Hauch auf.

§. 309. Die Gefäße der Luftröhrenäste sind ihre besondern Arterien und Venen. Gewöhnlich sind zwei Arterien,

rien, so daß eine von der obersten aus der Aorta kommenden Interkostalarterie entspringt, und entweder die rechte oder beide Lungen versieht, die andere aus dem Stamm der Aorta nach der linken Lunge geht. Bisweilen hat man ihrer mehrere gesehen, so daß drei da waren, indem eine zweite aus der Aorta dazu kam. Bisweilen ist nur eine einzige gemeinschaftliche. Derjenige Theil des Luftröhrenastes, der sich in der Brust noch ausserhalb der Lunge befindet, hat seine eigene Gefäße von der Aorta, oder Schlüsselbein-, oder Brust-, oder Interkostalarterie. Der Venen für die Luftröhren sind zwei, die sehr beständig sind, die rechte von der ungepaarten Vene, die linke von einem eigenen Zweige der Schlüsselbeinvene, nämlich der obern linkern Interkostalvene. Diese Gefäße begleiten die Aeste der Luftröhre, begeben sich in ihre Häute, und die Arterien gehen in Verbindung mit den Lungenarterien über, die Venen mit den Venen, und bilden auf dem innern Zellgewebe ein Netz. Es giebt Fälle, wo die Lungenvene selbst der Lunge kleinere Zweige mittheilt, ferner der Luftröhre, und der Oberfläche der Lungen.

§. 310. Allein die Lunge hat noch andere größere Gefäße erhalten, eine Arterie, die ich §. 172. und eine Vene, die ich §. 173. beschrieb. Die große Arterie, die im neugeborenen Kinde größer, in Erwachsenen nur ein wenig kleiner, als die Aorta ist, hat zwei Aeste, einen rechten größern und kurzen, und einem linken etwas engern und längern. Beim ungeborenen Kinde geht der Stamm selbst in die Aorta über, und ist unter dem Namen des arteriösen Ganges bekannt. Im erwachsenen Menschen ist dieser Stamm in ein festes Band verwandelt. Die vier Lungenvenen legen sich in den Lungen als Begleiter an die Arterien und Luftröhrenäste, sind mit vielem Zellstoff umgeben, der durch seine Vermehrung endlich die Lunge selbst ausmacht. In diesem Zellstoff zertheilen sich
die

die Luftgefäße, die leicht sind, und in den leeren Räumen verbreiten sich die kleinsten Arterien, Venen und einsaugenden Gefäße, die sich nach Art eines Netzes verweben, die Arterie haucht daselbst einen sehr häufigen Dunst in die Luftzellen der Lunge aus, und die einsaugenden Gefäße nehmen aus ebendenselben den wässrigten Dunst größtentheils wieder auf: gefärbtes Wasser also, Molken: verdünntes Wachs, das man in die Lungenarterie treibt, kehrt mit einem Schaum durch die Luftröhre zurück, und so wechselseitig aus der Luftröhre in die Lungenarterie.

§. 311. Die einsaugenden Gefäße machen, wie an andern Stellen, auf der Oberfläche (und in der Tiefe) der Lungen ein Netz, aus welchem Aeste nach der Höhle der hintern Brustscheidewand, in die Drüsen, die am Schlunde liegen, und in den Stamm aller einsaugenden Gefäße (ductus thoracicus) gehen. Von den kleinen Nerven ²³⁵ sind die vordern kleiner, die hintern etwas größer, sie kommen vom umschweifenden, in etwas auch mit den großen Gefäßen vom zurückgehenden, und dem Geflechte des Herzens. Die Empfindlichkeit der Lunge ist deshalb nur gering, doch scharf in den Nerven, die sich in die Luftröhrenäste verweben. Auch ist die Lunge nicht reizbar.

213) Wie man sagen kann, daß die Lungen weder viele noch große Nerven haben, sehe ich aus anatomischen Gründen nicht ein. Denn wenn ich die Anzahl und Größe der Nerven der Luftröhrenäste betrachte, so würde ich vielmehr glauben, daß die Lungen unter den Eingeweiden des m. K., wenn man die Sinnwerkzeuge ausnimmt, in Vergleichung mit andern viele Nerven *) bekomme, und deshalb empfinde. Viele Beobach-

*) Indessen hat Haller, der wohl nur in Ansehung der ganzen Größe der Lungen ihre Nerven klein nannte, so unrecht nicht

bachtungen haben mich gelehrt, daß die Hauptquelle der Lungenerven, das umschweifende Paar selbst sey, welches das vordere kleinere Lungengeflechte, das mehrentheils aus drei Reiserchen besteht, und das hintere größere, so aus drei bis vier größern Aesten, und zwei bis drei, ja vier kleinern Fädchen gebildet wird, erzeugt: hiezu kommen noch einige Zweige vom zurücklaufenden, und von denen, die die Gefäße des Herzens bekommen, ja bisweilen treten auf der rechten Seite einige Fäden Zwerchfellsnerven bei, die sich mit dem vordern Geflechte vermischen. Ich will aber nur den schönen Bau des vordern Geflechtes als einen weniger bekannten beschreiben: so wie ich ihn auf der rechten Seite in verschiedenen Körpern gesehen habe. Aus den umschweifenden geht nach Abgang des zurücklaufenden ein ansehnlicher Ast vorwärts zwischen dem gemeinschaftlichen Stamme der rechten Hals- und Schlüsselarterie und dem rechten Ast der Luftröhre, und wenn er hier bald einige Fädchen an die Häute der Arterie abgegeben hat, so spaltet er sich in zwei Aeste, von denen der eine zum Herzen, der andere zum Luftröhrenast kommt, und mit ihm zur Lunge hinabsteigt; dieser verbreitet einige Aeste mehr nach aussen zu, und fließt mit einem andern größern aus dem Stamme des umschweifenden herabsteigenden Zweige zusammen, und bildet einen artigen Knoten, den man den Lungenervens-Knoten nennen kann, der hinter die in die Hohlvene sich ergießende ungepaarte Vene zu liegen kommt. Aus diesem Nervenknoten verbreiten sich fünf bis sechs Aeste mit den Zweigen der Blutgefäße und der Luftröhre durch die Lunge. W.

Drit.

nicht, wie man sich auch aus der seitdem durch Waltern vervollkommenen Geschichte und genauen Abbildung der Lungenerven überzeugen kann. Sg.

Dritter Abschnitt.

Von der Luft.

§. 312.

Die Luft ²³⁴⁾ ist nach den Sätzen der Naturlehre, ein flüssiges, unsichtbares Element, das elastisch mit einem nicht zu vernichtenden Widerstande ist, und Schall verursacht. Allein die Luft, die wir gewöhnlich in die Lungen bekommen, ist unrein, und mit einer Menge wässeriger Dünste, auch mit Salzen, und einer allgemeinen Säure, mit Saamen von Thieren und Pflanzen, und mit andern fremdartigen feinen Sachen angefüllt; sie ist schwer, doch so, daß sie 850mal leichter als Wasser, und ein Kubikfuß zwischen 610 und 694 Gran wiegt. Diese Luft befindet sich rings um die Erde, und wird von obenher durch über ihr liegende Säulen, auch von den Seitensäulen gedrückt, und bringt allenthalben, wo ihr nicht genug widerstanden wird, mit einer großen Gewalt ein, wie dies die Versuche mit dem Luftleeren Raum, und die Erscheinungen mit der Luftpumpe zeigen: so daß sie auf den menschlichen Körper mit keiner geringern Kraft, als von 30000 Pfunden drückt. Doch wird sie von Löcherchen vorzüglich der Membranen abgehalten, die doch das Wasser durchlassen; auch dringt sie mit Beschwierlichkeit durch Del und Schleim.

234) Die Luft kann physisch und chemisch betrachtet werden, physisch werden ihre Kräfte, welche in Schwerkraft, Federkraft, Flüssigkeit und Anziehungskraft bestehen, erwartet, und chemisch ihre Bestandtheile untersucht. U. d. H.

§. 313. Vom ganzen menschlichen Körper wird die ihn umgebende Luft mit einem gleichmäßigen Widerstande ausgeschlossen, durch eine dichte Haut, durch welche, auch wenn sie ausgetrocknet ist, die Luft nicht durch kann, durch

das darunter liegende Fett, und durch die Enge der ein-
 saugenden Gefäße. Wir müssen untersuchen, warum sich
 die Luft in die Lunge begiebt, die doch allezeit außerdem im
 erwachsenen Menschen mit Luft angefüllt ist, folglich mit
 einer gleichen Kraft der ganzen Atmosphäre widersteht:
 daß sie aber allezeit Luft enthalten, ist daraus klar, weil,
 man mag sie drücken, wie man will, sie leichter als Was-
 ser, auch nach wenigem Einblasen ist, und auf ihm
 schwimmt, da sie im ungebohrnen Kinde, so lange sie noch
 keine Luft erhalten hat, in ihm zu Boden sinkt.

§. 314 Hebt man das Gleichgewicht auf, so begiebt
 sich die Luft in jeder Stelle, die weniger widersteht, und
 das allemal (§. 312.); dicke und schwere Luft aber steigt
 leichter herab, als eine leichte, deren Kraft die Luft in den
 Lungen um weniges übertrifft, und die also nicht mit ei-
 ner gleichen Kraft, den Widerstand der Luftröhrenäste,
 und die Kräfte der Lunge, die den Lufttheil zusammen-
 drücken, überwindet. Daher lebt man bequemer in einer
 dickern, weniger behaglich in einer leichtern Luft, ob man
 gleich allenthalben besser eine Luft verträgt, die bei ih-
 rer Leichtigkeit rein ist, wie die Luft auf den höhern
 Alpen ²³⁵⁾. Folglich wenn die Luft in die Lungen kom-
 men soll, so muß die Lunge der Luft weniger wider-
 stehen, als vorher; nemlich die Luft, die die Lunge in
 ihren Zellgewebe enthielt, muß verdünnt werden; und
 dieß wird erfolgen, wenn die Brusthöhle, die von der
 Lunge ausgefüllt ist, erweitert wird. In diesen weiterge-
 wordenen Raum verbreitet sich die Luft, die sich stets in
 der Lunge befindet: also, indem sie sich in einen größern
 Raum verbreitet, wird sie geschwächt, und widersteht der
 äußern Luft weniger. Folglich steigt von der äußern Luft
 eine solche Portion in die Lunge, als hinreichend ist, bis
 die Luft, die jetzt die Lungen anfüllt, dieselbe Dichtigkeit
 mit der äußern Luft wieder erhalten hat.

235) Wo der Verfasser nach seiner Versicherung in der deutschen Uebersetzung in einer um ein Drittel leichtern Luft sehr bequem Athem geholt hat. Dies ist um so richtiger, als man kürzlich selbst den Gipfel des Montblan wirklich erstiegen hat; auch die neuern sogenannten ärostatischen Versuche, in denen sich Menschen so hoch erhoben haben, dieß bestätigen. Sg.

§. 315. Der Theil des Bluts, der durch die Lungen geht, ist sehr groß, und demjenigen gleich, der zu gleicher Zeit durch den Körper wandert, ja vielleicht selbst größer. Dieß verräth ganz offenbar, daß dieses Eingeweide irgend einen sehr großen Nutzen haben müsse. Dieser Nutzen hängt offenbar von der Luft ab, wie die Uebereinstimmung der ganzen Natur zeigt, in der man nicht leicht ein Thier, das nicht athmet, antrifft; aus dem Bau des ungebohrnen Kindes, in welchem die noch unnütze Lunge, wegen der Abwesenheit der Luft, nur einen kleinen Theil desjenigen Bluts erhält, das die Lungenarterie aus dem Herzen ausführt. Wir müssen also vom Athmen sprechen, oder vom Anziehen und Ausziehen der Luft durch die Lungen.

Vierter Abschnitt.

Vom Ein- und Ausathmen.

§. 316.

Wir haben also Kräfte, die nach allen drei Durchmessern der Brust, ihren Inhalt vermehren (§. 296. u. 323). Von diesen wird die Brusthöhle erweitert, so daß sie die Lunge nun weniger als vorher zusammendrückt; in diesen Raum bemüht sich die Lunge sich auszubreiten, da es ihr niemals an Luft fehlt, die nach weggenommenen Druck sich in einen nicht widerstehenden Raum ausdehnt.
Ohne

Ohne diese Muskelkraft kann die Lunge durch kein eigenthümliches Vermögen die Luft an sich ziehen: denn wenn sie auch mit Luft angefüllt, und die Luftröhre verstopft ist, so bemüht sich doch ein Thier durch die Kraft seiner Interkostalmuskeln und des Zwerchfells einzuathmen. Noch ist übrig, daß die Luft (S. 212.) die schwer ist; und von den auf ihr liegenden Säulen gedrückt wird, in die Lunge trete, und das mit desto größerer Kraft, je weniger Luft sich in den Lungen findet, und mit der allergrößten, wenn gar keine da ist; keine Luft bringt ferner in die Lungen, wenn Luft zu den Lungen durch eine Brustwunde gelassen wird, die die mit ihrer Kraft die Oberfläche der Lunge zusammendrückt. Durch diese Wirkung also, die man das Einathmen ²³⁶⁾ nennt, werden die Aeste der Luftröhre durchaus erweitert, der Länge und der Breite nach, weil die Brust nach allen Durchmessern sich vergrößert, die aufgeblasene Lunge aber ohne Zwischenraum das Brustfell berührt. Zu gleicher Zeit werden die Gefäße, welche ein Zellgewebe mit den Luftröhrenästen verbindet, verlängert, ausgedehnt, die kleinen Winkel vergrößern sich, und der Kreislauf des Bluts wird erleichtert. Zweitens, da das aus Bläschen bestehende Fleisch der Lunge voll Luft ist, so wird auch der Raum vergrößert, in welchem die Haargefäßchen der Lunge fortgehen, die Aeste der Arterie und Venen geben sich zu größeren Winkeln auseinander, die Läppchen der Lunge drücken sich einander weniger, und das Pressen der nahen Theile wird verringert, das aus dem Herzen abgehende Blut strömt also freyer in die großen und kleinen arteriösen Gefäße der Lungen, und läuft geschwinder. Daher kehrt ein sterbendes Thier zum Leben wieder zurück, wenn man seine Lunge aufbläst, und dadurch den Lauf des Bluts in die linke Herzkammer erleichtert, und auf gleiche Art ein Mensch, der einem Todten ähnlich aus dem Wasser gezogen wird. Den Druck der Luft auf das Blut kann ich übergehen,
 der

der bei der so großen Leichtigkeit der Luft dreihundertmal geringer, als die Kraft des Herzens ist, der auch keine Luft ins Blut treiben kann, wie dies durch ein Glasrohr ohne Schwierigkeit geschieht.

236) Das Einathmen nennt man eigentlich eine Wirkung des Lebens, da dabei die Kräfte des Lebens in dem Muskeln und Nerven sich wirksam verhalten; das Ausathmen hingegen ist fast eine bloße Folge der todtten Kraft, oder der Elasticität der Brusthöhle, welche, wenn die Kräfte des Lebens nachlassen, in ihre natürliche Lage zurücksinkt. Deswegen schließt auch im natürlichen Tode das Ausathmen die Scene des Lebens. A. d. H.

§. 318. Allein das Athmen verdirbt ganz zuverlässig die Luft, entweder durch Beimischung eines faulichten Dunstes²³⁷⁾, oder auf irgend eine andere Art, und macht sie unfähig, die Lunge auszudehnen, oder eine Flamme zu ernähren, und nimmt ihr endlich ihre Schnellkraft. Man sollte glauben, daß dies von der Fäulniß käme, weil die Luft von einer Menge Menschen giftig wird, und die bössartigsten Fieber in eine Stunde erzeugt. Es mag dieß nun geschehen, wie es wolle, so wird doch ganz sicher die in den Lungen zurückgehaltene Luft verdorben, verliert ihre Schnellkraft, und kann die Lunge nicht so ausgedehnt erhalten, daß sie eine vermehrte Menge Blut durch die igt erweiterten Lungenarterien in die Venen hinüberschicken kann. Auch kann der Wille des Menschen die Brust nicht über gewisse Grenzen ausdehnen, oder diesen Uebergang des Bluts unterstützen. Es würde also ein Zustand entstehen, in welchem das Blut unmöglich durch die Lungen gehen kann.

237) Den vollständigsten Beweis, daß die Lungen als reinigendes Organ des menschlichen Körpers wirken; und daß dies der Hauptungen derselben sey, hat Hoffmann geliefert. Sg,

§. 318. Auf diese Art entsteht ein neuer Widerstand für das Blut, das vom Herzen beständig ankommt, und bei längerem Anhalten des Athmens, wie zum Beispiel beim Anstrengen, stößt das venöse Blut, vorzüglich des Kopfs, vor der geschlossenen rechten Herzkammer, welches sich in die Lungen nicht ausleeren kann, und macht das Gesicht anschwellen, roth, und sprengt zuweilen die Venen des Kopfs, des Halses, der Eingeweide, der Nieren, und endlich der Lungen, oder das rechte Herzohr. Dieß ist die Ursache der äußersten Bedängstigung; dieß ist die Ursache des Todes in einer zusammengedrückten Luft, beim Ertrinken, beim Erdroffeln, die viel schneller eintritt, als man gemeinlich glaubt. Damit also der lebende Mensch der Beschwerlichkeit, die durch den aufgehaltene Lauf des Bluts entsteht, vorbeuge, so läßt er mit den Kräften des Einathmens nach, und läßt die Kräfte des Ausathmens wirken, die die Brust von der zu dünn gewordenen Luft befreien.

§. 319. Ganz zuverlässig findet sich eine flüchtige Säure in der Luft, die mit einer eigenen Erde Salpeter ausmacht ²⁵⁸). Denn salpetrige Erden werden nach dem Auslaugen, wenn man sie der Luft aussetzt, wieder mit Salpeter geschwängert. Allein eben diese Säure ²⁵⁹) macht mit einer andern Erde Vitriol, Alaun, und endlich Meersalz, nach ganz untrüglichen Versuchen. Denn der Rest (caput mortuum) vom Meersalz nach der Destillation des Salzgeistes bekommt von der Luft wieder die Kraft, neuen Salzgeist durch die Destillation zu geben; auch im Schnee findet sich ein kubisches Salz. Diese verändern sich beim Verwittern zu Vitriol, und Colcathar, (oder der Rest vom destillirten Vitriol) bekommt seinen Geist wieder, den man ihm genommen hatte, und Laugensalz wird zu vitriolisirtem Weinstein. Indessen ist dies doch kein Nutzen des Athmens: die Menge, in der sich diese

diese Salze in der Luft befinden, ist zu geringe, und man schöpft die beste Luft auf den höchsten Bergen, wo diese Salze sich am sparsamsten in ihr finden; auch findet man in unserm Blut keine Spur von einem salpetrigen Salz.

238) Den Salpeter, der in der Feuchtigkeit der Luft aufgelöst zu seyn scheint, hat Brühl durch Versuche dargethan. Sg.

239) Sollte es ein und ebendieselbe Säure seyn? Kann nicht die Luft alle diese drei verschiedenen Säuren zugleich, oder jede besonders nur zu verschiedenen Zeiten enthalten, die so häufig und bei unzähligen Gelegenheiten in die Atmosphäre übergehen. Sg.

§. 320. Die Kräfte des Ausathmens sind erstens die Schnellkraft der Rippen, die aus ihrer natürlichen Lage gezogen waren, die sich also durch die Wegnahme der Kräfte, die sich in die Höhe hoben, von selbst wieder in spitzigere Winkel mit den Brustbein und Rückgrat begeben. Hiezu kommt die ebenfalls elastische Kraft der Luftröhrenäste, und Luftbläschen, die von der Luft ausgedehnt waren, und sich zusammenzuziehen bemühen. Das Ausathmen ist also leichter, und geschieht geschwinder, als das Einathmen; daher ist es die letzte Handlung der Sterbenden.

§. 321. Die Wirkungen vom Ausathmen sind die Blutgefäße der Lunge zusammenzudrücken, die Winkel der Luftröhrenäste spitziger zu machen, auf die neßförmigen Gefäße das Gewicht der nahe liegenden Theile zu bringen, und auf diese Art die verdorbene Luft aus den Lungen zu treiben, und einen Theil des Bluts, der in den feinen Haararterien steckt, nach den linken Herzohr durch die Venen fortzuschaffen, demjenigen Theil aber des Bluts zu widerstehen, der aus der rechten Herzkammer kommt. Die Ausathmung hemmt folglich den leichtern Lauf des Bluts
in

in die Lungen, und da zu gleicher Zeit die ganze Brust zusammengedrückt wird, so treibt sie das venöse Blut in die Venen des Kopfs zurück, und füllt das Gehirn und seine Blutbehälter an.

§. 322. Also entsteht wieder eine neue Nothwendigkeit des Einathmens, weil dem Blute, das etlichemal aus dem rechten Theil des Herzens ausgetrieben ist, die zusammengefallene Lungengefäßen widerstehen. Dieß ist eine andere Ursache des Todes bei denjenigen Thieren, die im luftleeren Raum umkommen. Wenn ihre Lungen eine etwas lange Zeit im luftleeren Raum verweilen, so werden sie verdichtet, solide, und schwerer als Wasser, folglich für das Blut undurchgänglich. Ein ähnlicher Tod folgt bei Thieren, die der Blitz tödtet, und vielleicht auch bei denen, die in giftigen Höhlen umkommen. Es werden also durch die Kraft dieser überaus weisen Einrichtung, beim ersten Gefühl einer Unbequemlichkeit, die vom verhinderten Durchgang des Bluts entsteht, wenn die ausathmende Kräfte nachlassen, die einathmenden in Wirkung gebracht, und die Bewegung des Bluts durch die Lungen befreit und beschleunigt.

§. 333. Giebt es noch andere Ursachen des abwechselnden Athmens? Läßt sich etwas vom Druck auf die ungepaarte Vene, auf den Zwerchfellnerven, vom nicht zum Gehirn abgehenden Blut erwarten? Dieß widerspricht der vergleichenden Zergliederung, die ohne einen ähnlichen Nerven und Vene, überall dieses abwechselnde Athmen antrifft: es widerspricht einem Versuch, welcher zeigt, daß die bis aufs äußerste ausgedehnte Lunge dem Zwerchfellsnerven seine bewegende Kraft nicht raubt. Läßt sich etwas von der abwechselnden Anziehung der gegeneinander wirkenden Muskeln erwarten? Von denen die zum Ausathmen dienen, die einathmenden zu erschaffen, und

und diese jene? allein alsdenn müßten ja aus eben dem Grunde alle Muskeln im menschlichen Körper in beständiger Bewegung abwechseln.

§. 324. Es ist eine gewisse Uebereinstimmung zwischen dem Pulse und dem Athmen. Im gewöhnlichen Gange der Natur rechnet man drei bis vier Pulse auf eine Athmung. Kommt mehr Blut nach dem Herzen, so wird die Zahl der Pulse und der Athmungen vermehrt. Dieß ist die Ursache des Keuchens bei einem sich stark bewegenden Menschen, der sein venöses Blut schnell fortreibt. Wird der Widerstand in den Lungen größer, und kommt das Blut nicht frei genug aus der rechten Herzkammer in die linke, so wird die Zahl und Stärke der Einathmungen vermehrt, damit sein Lauf freier werde. Dieß ist die Ursache des Seufzens, des Gähnens, des Keuchens, deren jenes eine tiefe, dieses eine langsame und starke Einathmung ist, die beim Keuchen häufiger, aber unvollkommener geschieht ²⁴⁰). Indessen nimmt doch nicht immer die Zahl der Athmungen mit dem Pulse zu, wie man darüber Versuche in Fiebern angestellt hat, in welchen die Lunge frei bleibt.

²⁴⁰) Außer den hier beschriebenen natürlichen Abänderungen des Athemholens gehören noch hieher das Strecken der Glieder (pandiculatio) das Nechzen (gemitus) das Anstrengen (nixus), und zum Theil als Erfolge davon das Erbrechen (vomitus). A. d. H.

§. 325. Der Schleim, der die sehr empfindliche Haut der Luftröhrenäste überzieht, wird durch seine Menge und Schärfe lästig, und man hat ihn Erstickung bei der Lungenwassersucht verursachen gesehen. Ist der Schleim zu häufig, hängt er an, oder ist er scharf, so schafft ihn das Husten ²⁴¹) weg: indem nemlich das System des Athmens gereizt wird, und abwechselnde starke Einathmungen auf
starke

starke Ausathmungen schnell erfolgen, so wird durch die Erschütterungen der Bauchmuskeln der Schleim, und selbst ein Steinchen gelöst und ausgetrieben.

241) Husten können hervorbringen: Schleim in der Luftröhre, fremde Körper beim Verschlucken, abgelagerte Krankheitsmaterien, Lungenentzündungen, verhärtete Lungendrüsen, Blutsprien, Eiter, Kohlen und Schwefeldämpfe, Sympathie der Nerven, daher die bekannten Magen und Leberhusten (tussis stomachica, hevetica) &c. A. d. H.

§. 326. Das Lachen unterscheidet sich vom Husten durch die Ursache, die gemeinlich in der Seele liegt, oder gewiß im Kitzel einiger Hautnerven: ferner daß es nach einem einzigen starken Einathmen, häufige, aber unvollkommene Ausathmungen durch die verengte Stimmritze macht, und die Lunge nicht ganz von Luft ausleert. Daher ist das Lachen einigermaßen heilsam, weil es anstatt einer einzigen vollen Einathmung in eben derselben Zeit mehrere Ein- und Ausathmungen verrichtet, die Erschütterung daher ansehnlicher wird. Daher entsteht von der Stockung des Bluts Gefahr, weil das Ausathmen nicht vollkommen geschieht, folglich Blut zwar in die Lungenarterie tritt, aber nicht darinn fortgeht. Das Weinen fängt mit einem starken Einathmen an, auf welches kleine Ein- und Ausathmungen wechselweise folgen; und hört mit einem starken Ausathmen auf, auf das den Augenblick ein Einathmen erfolgt. Deshalb hat es ohngefähr eben das Gute und das Böse (wie das Lachen), und in einem mäßigen Grade hebt es die Beängstigungen bei einer Traurigkeit. Das Schluchzen²⁴²⁾ ist ein sehr starkes, schallendes, und schnelles Einathmen. Das Niesen besteht in einem einzigen, aber sehr starken Ein-, und einem sehr heftigen Ausathmen, welches durch Erregung eines reißenden Luftstroms eine der Nase lästige Schärfe ausstößt.

242) Beim Schlucken, welches seine Wirkung beständig durch das Athmen äussert, leidet oft der Schlund sehr viel; daher sich viel Erleichterung hoffen läßt, wenn man zu wiederholtenmalen etwas hinunterschluckt. W.

Fünfter Abschnitt.

Nothwendigkeit und Nutzen des Athmens *).

§. 327.

Aus dem vorhergehenden erhellt hinlänglich, daß das Athmen einem gesunden erwachsenen Menschen von der höchsten Nothwendigkeit sey. Denn die Lunge mag im Einathmen, oder im Ausathmen bleiben, so stirbt er in beiden Fällen. (§. 322. 318.) Kein Thier also, was eine der unsrigen ähnliche Lunge besitzt, und eine Zeitlang Luft geschöpft hat, so, daß die Lungenarterie eine neue Blutmenge in die Lunge brachte, kann die Luft auch nur einige Minuten lang entbehren, ohne umzukommen, oder wenigstens in einen solchen Zustand zu verfallen, der sich vom Tode blos durch die Wiedererweckbarkeit unterscheidet. Bei einem Thiere, das so eben geboren worden, tritt diese Nothwendigkeit der Luft nicht so schnell ein.

§. 328. Allein von dieser Nothwendigkeit ist der Nutzen des Athmens verschieden. Die Nothwendigkeit konnte die Natur vermeiden, wenn sie entweder keine Lunge, oder eine solche schuf, wie man sie im ungeborenen Kinde findet. Der Nutzen des Athmens muß also groß seyn, da alle Thiere entweder eine Lunge, oder ähnliche

*) Man vergleiche hierzu den am Ende dieses Abschnitts beige-fügten Anhang. Hb.

liche Theil (bronchia, z. B. die Riefen der Fische,) oder eine durch den ganzen Körper vertheilte Luftröhre erhalten haben.

§. 329. Wird die Luft selbst in der Lunge ins Blut aufgenommen, und verrichtet sie dort die nöthigen Schwingungen? Beweist dieses der Widerstand eines Körpers gegen das Gewicht der äußern Luft, oder die Luft, die man in den Blutgefäßen, dem Zellgewebe, und den Höhlen des menschlichen Körpers angetroffen hat; das Geräusch beim Auseinanderziehen der Gelenke: die Luft, die sich bei vielen Thieren offenbar aus der Luftröhre ins Herz ergießt, wie bei den Heuschrecken? Die Luft, die aus dem Blute und andern thierischen Feuchtigkeiten im luftleeren Raum austritt: die Nothwendigkeit einer zum Leben gehörigen Schwingung im Blut: und die vermehrte Röthe des Lungenblutes?

§. 330. Doch daß hier keine elastische Luft ins Blut aufgenommen werde, beweisen: der unmögliche Eintritt der Luft ins Blut, wenn es elastische Luft enthielte; die Ueberflüssigkeit der Aufnahme, wenn die Luft im Blute ihre Schnellkraft verliert; die vollkommene Unveränderlichkeit des Bluts in der Kälte; die Feinheit der einhauchenden Gefäße; der Schleim, der beständig die Wände der Bläschen überzieht; die Unfähigkeit der elastischen Luft zum Lauf durch Haargefäße; das Abhalten der Luft durch Wasser, welches macht, daß die Luft durch Papier, Leinwand, oder ein Fell, die man naß gemacht hat, nicht durchgehen kann. Treibt man Luft in die Luftröhre, so geht sie nicht ins Herz über; sondern geht erst alsdenn über, wenn man sie übermäßig antreibt. Die unelastische Luft wird in den menschlichen Gefäßen und Feuchtigkeiten durch Kälte, Fäulniß, und in einem luftleeren Raum elastisch. Solche Luft aber befindet sich in allen Flüssigkeiten,

keiten, kommt in den Körper mit den Speisen, oder Dämpfen, denen sie sich langsam, und nicht so leicht beimischt. Man hat niemals in einem lebendigen noch warmen Thiere ein Luftbläschen im Blute, außer bei einer Verwundung gesehen. Thiere, denen man verschiedene Lustarten ins Blut brachte, befanden sich immer übel ²⁴³). Auch ist die vermehrte Nothe des Bluts der Lungenvenen nicht so ganz sicher. Endlich so wird zwar Luft in den meisten Flüssigkeiten, auch in Wasser, aufgelöst, allein langsam; auch selbst dann erst nur nach einigen Tagen, wenn man die vorige Luft durch die Luftpumpe ausgezogen hat. Alsdenn aber legt diese Luft ihre elastische Natur ab, und veranlaßt keine Ursache, warum sie im Blute entweder leichter aufgelöst werden, oder nach dieser Auflösung ihre elastische Natur beibehalten sollte ²⁴⁴).

²⁴³) Nach Blumenbachs Versuchen. Sogenante dephlogisirte Luft schien ihnen am übelsten zu bekommen. Sg.

²⁴⁴) Man spricht vielleicht in unsern Tagen zu viel von den verschiedenen Lustarten, der fixen, entzündbaren, schädlichen, und salpetrichten, als einer gänzlich neuen Sache, die einem Helmont, Newton, Boyle, Camerarius, Hales, und mehreren zum Theil schon bekannt war, die aber durch den löblichen Fleiß von Brownrigg, Black, Cavendish, Priestley, Spielmann, Erleben u. s. w. vortreflich bearbeitet, vermehrt, und wieder eingeschränkt worden*). Um mit wenigen Worten meine Meinung von derjenigen

*) Seit der ersten Erscheinung dieser Note haben sich noch ferner um die verschiedenen Lustarten verdient gemacht, Achard, Bergmann, Chaulnes, Crell, Smelin, Fontana, Landriani, Leonhardi, Lichtenberg, Kirwan, Ingenhous, Molitor, de la Metherie, Morozzo, Pickel, Scheele, Sigaud de la Fond, Suckow, Tralles, Volta, Wiborg u. s. m. deren Schriften darinn übereinkommen, daß sich dreizehn verschiedene Arten von Luft bestimmen und unterscheiden lassen. Sg.

nigen Luft zu sagen, die man in unsern Säften antrifft, und deren Ursprung zu so vielen Streitigkeiten Veranlassung gegeben hat, so bin ich überzeugt, daß die atmosphärische Luft ein Gemisch aus sehr verschiedenartig beschaffenen Theilen ist, die einer ursprünglichen Flüssigkeit gleichsam als einem Behikel beigemischt sind, und die gemeine Luft, wie wir sie einathmen, ausmachen. Diese ursprüngliche Flüssigkeit ist vielleicht die Luft, die wir in thierischen und Pflanzentheilen, ja selbst den Erden wahrnehmen, die gleichfalls so verschieden sind, als die Mutter, worinn sie stecken. Wenn dieser allgemeinen Flüssigkeit in gehörigen Verhältniß ein gewisses elastisches, ätherisches, elektrisches Principium *), oder andere noch nicht genug bekannte Theilchen, beigemischt werden, so entsteht daraus vielleicht die gesunde atmosphärische Luft. Giftig aber und auf mannigfaltige Art schädlich, wird die Luft durch beikommende Faulniß, und narkotische, entzündbare, erstickende Grundtheilchen u. s. f. Aus dieser Ursache ist mir sehr wahrscheinlich, daß man nach diesen Grundsätzen ein Urtheil von der heilsamen und schädlichen Beschaffenheit der Luft fällen müsse, und alsdann wird es erst in unserer Gewalt seyn, eine schädliche Luft zu verbessern, wenn wir wissen werden, welche Eigenschaften zu einer zum Athmen vorzüglich geschickten Luft gehören. B.

§. 331. Oder wird das Blut etwa in der Lunge abgekühlt? Lehrt dieses der Tod eines Thiers in einer Luft, die so heiß ist, als das Thier, wie man in den schwülen Sommertagen, bei heißen Winden, im Orient davon Fälle haben will? Oder sind aus dieser Ursache die Lungenvenen kleiner als die Arterien? Verlangt man deswegen bei schwerer Arbeit nach Kühlung? Allein daß dieß die Absicht der Natur nicht gewesen sey, beweist man daraus, weil von niemand das venöse Blut wärmer als das arteriöse, von einigen eher kühler gefunden ward, auch

*) Man vergleiche hiermit die Lehre von den Temperamenten. Sg.

auch niemand das linke Herz kälter als das rechte wahrnahm. Allein das venöse Blut kommt in die Lunge. Würde es dort abgekühlt, so folgt, daß die Arterie es noch kälter empfangen müßte. Das Blut erhält also die Wärme, die es verloren hatte, und drüber wieder, und man kann allerdings in einer Luft, die viel heißer als das Blut selbst ist, leben, wie man täglich davon Beispiele in den Badstuben, und den heißen Erdgegenden sieht (S. 335.).

§. 332. Oder kommt von der Luft die Röthe des Bluts? Diesem widersprechen die kaltblütigen Thiere, die fast die Luft entbehren können, und die doch ein eben so rothes Blut, als die warmblütigen haben. Die Röthe des Bluts in Fröschen steht in einer gewissen Verbindung mit dem Ueberfluß an Nahrung, und die Bleiche mit dem Hunger. Der Weg der Luft zum Blut ist, wie gesagt, gesperrt. Und doch entsteht vom Zutritt der Luft zum Blute Röthe, oder sie ersetzt sich davon, und geht verloren, wenn man sie entfernt. Oder bringt ein feineres Element aus der Luft ins Blut, das diese Röthe hervorbringt, so wie das Licht zu den Farben der Pflanzen nothwendig ist?

§. 333. Oder besteht der Nutzen der Lunge in einem Einsaugen des Salpeters aus der Luft? Kommt etwa davon die schöne Röthe, die auf der Fläche des Blutkuchens erscheint, da der tiefere dem Boden des Gefäßes nächste Theil schwarz ist? oder wird hierdurch der Körper vor der Fäulniß bewahrt?

§. 334. Bei Ergründung des Nutzens vom Athmen müssen wir das Blut eines erwachsenen Menschen mit dem Blut eines ungeborenen Kindes, und mit dem Lebenssaft der Fische vergleichen. Es ist bekannt, daß dem Blut des ungeborenen Kindes die tiefe Röthe, und die feste Dichtigkeit fehlt; daß das Blut der Fische sogar kalt ist,

R

und

und daß man ebenfalls eine mindere Dichtigkeit, und den geronnen Theil dünner antreffe. Diese beiden Eigenschaften erhält das Blut in der Lunge, wie uns die Natur der Sache selbst lehrt.

§. 335. Entsteht vielleicht die Wärme vorzüglich in der Lunge? Geschieht dieß nicht etwan von der abwechselnden Ausdehnung und Zusammenziehung, Erschlaffung und Zusammendrückung der Gefäße, (§. 316. u. 321.), wodurch die festen Theile beständig unter sich selbst, und wenn sie sich zusammenziehen, gegen das Blut gerieben werden? Auf diese Art würde die Lunge noch zu der Verrichtung der übrigen Arterien etwas hinzuthun, daß nemlich in ihr mehr als irgendwo das Blut abwechselnd zusammengedrückt, und wieder freigelassen würde.

§. 336. Die Dichtigkeit des Bluts wird vermehrt, indem durch die Gefäße der Lunge ein häufiger wässeriger Dunst abgeht, nach dessen Abscheidung die übrige Masse specifisch schwerer wird. Auch wird hier auf dieselbe Art, wie in andern Arterien, das Blut durch die Förmchen der kleinsten Gefäße abwechselnd aufgehalten, und geschwinder durchgetrieben, geformt, gerundet, und es wird daher dichter, weil es nämlich mehr von den schweren Kügelchen, weniger von der leichten Flüssigkeit hat. Etwas vermag auch die Lungenvene, die kleiner, als die gleichnamige Arterie ist, in welcher folglich die Kügelchen näher aneinander kommen, und ihre anziehende Kraft vermehrt wird. Und doch haben die kaltblütigen Thiere bei einer sehr kleinen Lunge, ein dickes gerinnbares Blut, auch das Küchlein im Ey, das von der Luft ausgeschlossen ist. Auch ist der Weg des Bluts durch die Lunge kürzer, durch den ganzen übrigen Körper länger, auch die Arterie der Lungen und die Herzkammer, die das Blut fortreibt, ist schwächer.

§. 337.

§. 337. Warum leben Schildkröten, Frösche, Eidechsen, Schnecken, Raupen, und die meisten Insekten lange ohne Luft ²⁴⁵? Sie haben eine Lunge nicht sowohl zur Bereitung des Bluts, von dem sie nur wenig bekommt, als zur Vollkommenheit des Schwimmens erhalten. Daher haben sie Lungen, deren Venen in die Stammvene (Hohlader) gehen, und deren Arterien von der Aorta kommen. Die Insekten hauchen Luft durch die Seitenlöcher (Stigmata) ein und aus. Warum stirbt ein jedes Thier in einer nicht erneuerten Luft, auch selbst ein kleines, sogar ein Vögelchen? weil die Luft, die es einmal in die Lungen geschöpft hat, durch wässerigte, unelastische, alkalische Dämpfe verunreinigt, und deshalb schädlich wird: nicht weil sie leichter wird, denn das Quecksilber fällt in einer nicht erneuerten Luft, die ein Thier getödtet hat, nur um ein wenig. Aber auch sonst wird eingeschlossene Luft durch die bloße Stockung giftig, wenn sie mit Dünsten angefüllt ist. Warum schwellen Thiere in einem luftleeren Raum auf? weil sich die Luft aus dem Blut losmacht, in welchem sie sich im unelastischen Zustande befand.

²⁴⁵) Doch leuchten Johanniskörnerchen in dephlogistisirter Luft (Lebensluft) sehr viel stärker, wie Forster und ich fanden.
Sg.

§. 337. Der Nebennutzen des Athmens ist sehr mannichfaltig. Es bewirkt ein häufiges Aushauchen, und treibt vermuthlich das Schädliche aus dem Blut, welches Erstickung verursacht, wenn es in der Luft bleibt, und weil das Athmen vieler in einem geschlossenen engen Orte zusammengedrängter Menschen mit seiner erstickenden Kraft die Luft schwängert. Und auf der andern Seite saugt es aus der Luft einen dünnen Dunst, dessen Nutzen ²⁴⁶ man vielleicht noch nicht genug kennt. Auch wirkt die Kraft des Athmens unaufhörlich, wodurch es den Unter-

Leib mit seinen Eingeweiden zusammendrückt, den Magen, die Därme, die Gallenblase, das Bläschen der Speisefaströhre, die Urinblase, den Mastdarm, und die Gebärmutter ausleert, die Speisen zerreibt, und das Blut durch die Leber, die Milz, und das Gefröse treibt. Das Athmen bewirkt eine gewisse Ebbe und Fluth im Blute, so daß es wechselsweise gegen die äußersten Enden der Venen zurückgedrückt wird, und bald darauf mit einer Geschwindigkeit gegen das Herz gleichsam als gegen einen leeren Raum eilt. Ferner zieht die Einathmung die riechbaren Theilchen aus der Luft an, und führt sie zum Geruchsorgan. Auch das Saugen, das einem neugebornen Menschen so nothwendig ist, geschieht durch das Einathmen, und die Bereitung eines größern Raums, indem sich die im Munde enthaltene Luft verdünnt, damit der Druck der äußern Luft die Milch in diesen weniger widerstehenden Ort treiben kann. Endlich kommt die Stimme von der Luft, und ist gleichsam die Hauptwirkung der Luft unter den Wirkungen, die ganz offenbar sind. Diese werden wir also hier am gelegensten beschreiben können.

246) Zu den Vortheilen, (Nutzbarkeiten) des Athmens, deren es mehrere von einerlei Werth giebt, gehört allerdings das Vermögen einzufangen, wodurch die Lungen, aus der eingeathmeten Luft, nicht blos Dünste, die der Luft beigemischt sind, durch ihre Gefäße einsaugen, sondern wodurch ein gewisser anderer weit edlerer Theil, der zu gleicher Zeit einen Grundtheil der Luft ausmacht, durch schickliche Löcher, Gänge, und Kanäle unsern Säften beigemischt wird.

Dieser Materie hat man weder einen schicklichen Namen gegeben, noch kennt man die Natur dieses Theils, welcher anfangs unter die Bestandtheile der Luft, und dann zu den Bestandtheilen unserer Säfte, und vorzüglich des Bluts gerechnet wird. Die von Rey ehemals so berühmte Lebensspeise, *vitae pabulum*, war eine scharfsinnige Benennung, weil oft viele Leute, die sich in einen engen Raum bei einander

auf

aufhalten, wenn der atmosphärischen Luft kein freier Zugang gestattet wird, in Lebensgefahr gerathen, als wenn es ihnen an Nahrung gebrähe. Der Name elektrisches Principium hingegen scheint, wenn wir die ganze Uebereinstimmung der Natur erwägen, schicklicher zu seyn. Denn seitdem Gilbert, Guericke, Boyle, die Akademie von Florenz, Hawksbee, Gray du Fan, Muschenbroeck, Gralath, Haufen, Matson, Bose, Ludolph, Winkler, Hollmann, Gordon, Wais, Franklin, Nollet, Hartmann, Priestley und andere, ihre vortreflichen Beobachtungen über die Electricität der Körper, sowohl der allgemeinen, als der Atmosphäre insbesondere, vorgetragen haben, hat unsere ganze Lehre, durch Hülfe der neuen Maschine, des Electricitätssträgers, durch die Versuche von Volta, Wilson, Wilken, Fürst Gallizin, und Lichtenberg solche Fortschritte gemacht, daß wir fast prophezeien können, die elektrische Materie der Luft könne auf die allereinfachste Art fast durch jeden Körper endlich gesammelt werden. Aus allen jenen Versuchen schließen wir:

1) Daß sich in der Luft eine Flüssigkeit befinde, die verschiedentlich an einem Ort vermehrt, an einem andern vermindert seyn kann, die durch schickliche Maschinen angesammelt, elektrische Funken sprühet, und wenn sie sich in den Wolken anhäuft, in Blitz und Donner ausbricht.

2) Wenn aus einer zu großen Ansammlung derselben, in einer Gegend der Atmosphäre, oder in den Wolken, die uns umgebende Luft der ihr gehörigen Menge derselben entbehrt, so erquikt uns das Athmen weniger, die Kräfte sinken, werden aber bald genug wieder ersetzt, wenn nur einige Blitze erfolgt sind, und wir leben gleichsam nach geendigtem Donner wieder auf, weil gleichsam durch die Blitze das Gleichgewicht der elektrischen Materie in der Atmosphäre wieder ersetzt ist.

(So entsteht bald ein Sturm, wenn sich auf dem Meere Delphine, Wallfische zeigen, so wie der Mensch in gemeiner Redensart einen lebendigen Barometer mit sich herumträgt, wenn er eine alte Wurde, oder ein sonstiges Gebrechen am

Fuße

Fuße oder Arm hat; so verkriechen sich bei einem bevorstehenden Donnerwetter alle Vögel, so wie der Frosch durch sein Quacken, die Schwalbe durch ihren niedrigen Flug, der Hahn durch sein Krähen den kommenden Regen verkündigt. Sehr merkwürdig und sonderbar ist das Beispiel, das nemlich, als das schreckliche Erdbeben in Messina und Calabrien war, eine Katze es ahnete, und durch ihr ängstliches Schreien, und hin und her Laufen gleichsam ankündigte, denn als man ihr die Thüre öffnete, und sie eilend durch die Stadt hinaus auf einen Berg sich kaum geflüchtet hatte, so gieng schon das Wanken, Niedersinken, und Einstürzen der Häuser an. U. d. H.)

3) Vielleicht lernen wir endlich eine Methode, und Mittel, durch die wir künstlich diesem Mangel abhelfen können; wenigstens verlohnt es sich der Mühe, darüber nachzudenken.

4) Diese elektrische Materie geht in das Blut, oder in die Lymphe über, durch unzählige Löcherchen, die sich sehr häufig auf der innern Seite des Kehlkopfs, der Luftröhre, und ihrer Aeste finden. Von der Verschiedenheit dieser Löcher, sowohl in Ansehung der Anzahl, der Beschaffenheit, und des Schleims, wodurch sie verstopft werden, als in Ansehung der Größe der Lungen, hängt die Ursache davon ab, um derentwillen nicht alle Menschen aus ein und eben derselben Luft eine gleiche Menge elektrischer Materie schöpfen und einsaugen.

5) Welchen Nutzen diese Materie im thierischen Körper verrichtet, und was für Verrichtungen davon abhängen, kann Niemand bei einer neuen Sache, worüber noch nicht genug Beobachtungen gemacht worden, so leicht entwickeln. Wird etwan von ihr die Stärke (Ton) und die Reizbarkeit der Fibern des Körpers vorzüglich unterstützt? Kommt von ihr die Vermehrung und Ursache der thierischen Wärme? Ihr muß man ohne Zweifel die thierische Elektrizität zuschreiben, die bei Katzen, Pferden, und vielen Menschen durch unzählige Funken sichtbar wird. Vielleicht kommt daher die größere Gefahr, vom Blitz getroffen zu werden, für gewisse Menschen und Thiere; die freiwillige Entzündung gewisser natürlichen Körper ist ohne Zweifel derselben Ursache zuzuschreiben. Zuverlässig wird die Munterkeit und Lebhaftigkeit des Temperaments auf eine erkau-
nende

neude Art durch diese Flüssigkeit vermehrt. Ist diese Materie etwa mit der fetten Säure oder dem Brennbaeren verbunden?
W.

Diese Luftmaterie wirkt ohnstreitig nach der Angabe von Gauthier und allen Erfahrungen auf die Lebenskräfte, indem sie selbe bald erhöht, bald vermindert. Vielleicht bessern sich einige Krankheiten z. B. die gichtischen, rheumatischen, bei veränderter Witterung, weil man alsdenn eine andere Luftelektricität genießt. Es giebt Menschen, welche während den Gewitter mit einem Jucken der Haut, Durchlauf, fieberhaftem Puls, beengtem Athmen, mit großer Angst befallen werden; auch gelähmte Personen können oft bei solcher Witterung ihre Glieder besser brauchen. U. d. H.

A n h a n g.

Da in den neuesten Zeiten die Lehre von dem Athemholen, den thierisch-chemischen Processen, die dabei und vermöge desselben in den Lungen und in dem übrigen Körper vorgehen, und von den übrigen Verrichtungen der Lungen, durch die neuere oder sogenannte antiphlogistische Chemie, und vorzüglich durch den unsterblichen Stifter derselben, Lavoisier, eine gänzliche Umänderung erlitten hat, vermöge welcher die von Haller der chemischen Theorie seines Zeitalters gemäß aufgestellten Sätze ihre Anwendbarkeit größtentheils verloren haben, so will ich hier kürzlich die Theorie des Athmens und der darauf sich beziehenden Erscheinungen und Funktionen im menschlichen Körper so vortragen, wie sie als Resultat der Untersuchungen Lavoisiers (dem schon der große Aerolog Priestley mit dem glücklichsten Erfolg vorangieng), Hassensfratz's,

fratz's, Seguin's, Menzie's, Godwin's, Uebernethy's ic., gegenwärtig fast allgemein angenommen wird *).

1) Die atmosphärische Luft, wie sie der Mensch gemeiniglich und in den meisten Gegenden (wenn sie nicht allzuhoch oder allzutief liegen, und nicht sumpfig oder sonst mit schädlichen Exhalationen erfüllt sind) einathmet, ist aus 72 bis 74 Theilen Stickstoff- oder Salpeterstoffgas (Gas azote, l. nitogène), 25 bis 28 Theilen Sauerstoffgas (Gas oxygène, dephlogistisirte Luft, Lebensluft), und 1 oder 2 Theile Kohlensäure Gas (Gas carbonicum, Luftsäure, fixe Luft) zusammengesetzt. Das letztere ist oft in einem noch kleineren Verhältniß in der Atmosphäre vorhanden. Außerdem findet sich in ihr auch meist noch etwas wenig Wasser in Dunstgestalt.

2) Das Sauerstoffgas, welches aus seiner Basis oder dem Sauerstoff, und aus Wärmestoff (dessen Materialität neuerlichst von Mehreren in Anspruch genommen wird), zusammengesetzt ist, enthält viel mehr Wärme, als die gemeine atmosphärische Luft, und zwar beinahe viermal so viel. Oder genauer, bei gleichen Massen ist die spezifische Wärme der atmosphärischen Luft 1,7900, und die des Sauerstoffgases 4,7490.

3) Wir athmen etwas mehr Luft ein, als wir ausathmen, vielleicht den zwanzigsten, dreißigsten oder vierzigsten, vielleicht auch noch einen geringen Theil mehr. Die Neuern sind über die Quantität dieses Mehr noch nicht einig; sie läßt sich auch äußerst schwer genau bestimmen. Immer läßt sich aber daraus folgern, daß eine gewisse Quantität

*) Ich würde noch lieber diese neuere Theorie dem Hallerschen Text substituirt, und diesen dafür weggelassen oder abgekürzt haben, wenn ich zu solchen Veränderungen des Textes dieser Physiologie berechtigt gewesen wäre. Hf.

tität Luft bei jedem Athemholen im Körper zurückbleiben und absorbirt werden muß.

4) Nach Lavoisiers neuesten Versuchen verbraucht der Mensch in 24 Stunden ohngefähr drei und zwanzig Unzen Sauerstoff, welches gleich ist = 31680 Kubickzoll franz. Maas. Da nun nach Godwin's (Inquiry into effects of submerſion etc., and ſeveral kinds of air. Lond. 1788. deutsch von Michaelis, Epz. 1790.) und Abernethy's (Chirurg. and Physiolog. Eſſays. Vol. I.) Versuchen bei jeder Respiration ohngefähr der achte Theil des Sauerstoffgases verzehrt oder in dem Körper zurückbehalten wird, so folgt daraus, daß bei jedem Athemzug 10 Kub. Zolle Sauerstoffgas, und folglich etwas mehr als 40 Kub. Zolle atmosphärisches Gas eingeathmet werden. Robert Menzies (Tentam. physiol. de respiratione, Edinb. 1790.) bestimmt diese Luftmenge auf 43 Kub. Zoll. (Ganz neuerlich bezweifelt zwar der verdienstvolle Physiolog Abildgaard die hier bestimmte beträchtliche Quantität der eingeathmeten Luft, (von deren Zuverlässigkeit, besonders in Hinsicht der durch sie gleichfalls bestimmten Quantität des eingeathmeten Sauerstoffs, allerdings die Richtigkeit und Zulässigkeit der gesammten neuen Theorie des Athmens am meisten abhängt), und nimmt vielmehr, nach an sich selbst angestellten Versuchen, an, daß der Mensch bei jedem Athemzuge nicht mehr als drei Kub. Zolle Luft einathme. Allein man sehe, was dagegen ein anderer verdienstvoller Physiolog, Herr Pfaff, (im 1. St. des 1. Bds. des von ihm und Scheel herausgegebenen nordischen Archivs, 1799.) bereits, und zwar, wie ich glaube, mit vollem Grunde, erinnert hat.)

5) Die ausgeathmete Luft besteht allen mit ihr angestellten Versuchen zufolge aus Stick- oder Salpeterstoffgas, kohlensaurem Gas, und vielem Wasser
in

in Dampfgestalt. Das quantitative Verhältniß dieser Bestandtheile ist noch nicht genau bestimmt, und läßt sich auch nicht ein für allemal bestimmen, da es in verschiedenen Subjekten (auch in verschiedenen Gesundheits- und Krankheitszuständen) verschiedentlich abwechselt. Daß übrigens diese Stoffe in der ausgeathmeten Luft wirklich vorhanden sind, erkennt man theils aus dem bei einer Wärme der Luft von 40 Graden Fahrh. leicht sichtbaren Wasserdampf, theils aus dem (durch die Kohlensäure bewirkten) Trüben des Kalkwassers und Niederschlagen des Kalkes aus ihm, und durch die Unfähigkeit der ausgeathmeten Luft, die Lichtflamme zu unterhalten. Auch ist eine gewisse Menge Wärmestoff in dieser expirirten Luft fühlbar und durch den Wärmemesser zu bestimmen. Ob aber dieser Wärmestoff in dieser Luft wirklich frei sey, wie Einige (z. B. Sommering) annehmen, ist eine andre Frage, die vielleicht eher verneint werden dürfte.

6) Die ausgeathmete Luft ist nicht mehr zum Einathmen tauglich; vielmehr wird sie den Lungen und überhaupt dem Leben beim längern Wiedereinathmen schädlich und tödlich, und bewirkt Erstickung und Lähmung der großen Blutgefäße und der Operation des Kreislaufs. Wenn Thiere in einer eingeschlossenen Luft eine (verhältnißmäßige) Zeit lang athmen, so wird die in ihr enthaltene Lebensluft größtentheils in kohlensaures Gas verwandelt, und nur zu einem kleinen Theil (s. nro. 4.) verzehrt. Ueberhaupt aber wird

7) der Sauerstoff, der Stickstoff, und der Wärmestoff in der ausgeathmeten Luft in geringerer Quantität angetroffen, als sie in der Atmosphäre befindlich sind.

Vielfältig angestellte und immer übereinstimmende Erfahrungen lehren ferner, daß das Blut, indem es durch die Lungen geht, einen höhern Grad von Wärme erlangt,
und

und daß dieser Grad von Wärme immer mit der Menge der Luft, welche der Mensch oder das Thier einathmet, mit der Frequenz und Größe des Athemholens, und mit der Größe, Struktur, und Kapazität seiner Lungen in einem gewissen Verhältniß steht. Daher haben nur die warmblütigen Thiere ordentliche Lungen, die kaltblütigen nur unvollkommene oder gar keine. Daher haben die Vögel, als die warmblütigsten Thiere, die größten Respirationsorgane. Daher nimmt die Wärme des Körpers bei schnellerem Athmen, und bei Allem, was eine schnellere und heftigere Bewegung des Bluts durch die Lungen, und beschleunigte Thätigkeit der letztern verursacht, beträchtlich zu. u. s. w.

Weiter lehrt uns die Erfahrung, daß das Blut der Arterien (und so auch der Lungenvenen) eine hellere Röthe, als das Blut der Venen (und so auch der Lungenarterien), dieses hingegen eine dunklere Röthe von Natur besitzt; daß die hellrothe Farbe des Bluts sichtbar wird, sobald dieses aus den Lungen in die linke Herzkammer übergeht, und daß es sie in der Aorta und dem ganzen Schlagadersystem beibehält. Daß ferner venöses frisch aus der Ader gelassenes Blut, wenn man es in flachen offenen Gefäßen der atmosphärischen Luft aussetzt, auf der Oberfläche hellrother wird, ja selbst, wenn es schwärzlich war, hochroth wird, und dabei den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft absorbiert; daß diese helle Röthe viel stärker wird, wenn das Venenblut reinem Sauerstoffgas ausgesetzt wird, und um so stärker, je mehr es von diesem in sich aufnimmt. Innwendig behält es seine dunkle Farbe. (Man hat auch atmosphärische Luft in Blutadern, die man unterbunden hatte, unterhalb der Unterbindung eingesprützt, und das Blut erhielt gleichfalls davon eine solche hochrothe Farbe. Dergleichen Einsprüzungen in Blutadern eines lebenden Thieres sind aber tödlich, wenn man nicht die Vorsicht beobachtet,
die

die Ader über dem Ort der Einspritzung zu unterbinden, und dadurch ihre Gemeinschaft mit den andern Adern aufzuheben). Im Stickgas, Wasserstoffgas, erleidet das Venenblut diese Veränderung nicht. Endlich lehren auch Versuche, daß arteriöses Blut seine hohe Röthe verliert, und zwar dem Venenblute vollkommen ähnlich wird, wenn man es mit Wasserstoffgas in unmittelbare Berührung bringt. Eine ähnliche (nur nicht ganz so starke) Veränderung erleidet dieses Arterienblut, wenn es dem Kohlensäuren- und dem Stickgas ausgesetzt wird.

Hierzu kommen noch folgende Erfahrungswahrheiten: daß die in einem engen Raum eingesperrte atmosphärische Luft durch das Athmen der in ihr befindlichen Menschen und Thiere so verdorben wird, daß sie zum fernern Einathmen untauglich wird, und endlich Erstickung bewirkt; daß Thiere auch in eingesperrter Sauerstoffluft nur eine Zeit lang, aber länger, als in der atmosphärischen, und im Anfang mit viel mehr Munterkeit und Stärke, leben können, und endlich auch ersticken; daß die atmosphärische Luft desto belebender, heilsamer, das Muskel- und Nervensystem erregender und erquickender ist, je mehr sie (bis zu einem hinlänglichen Verhältnisse) Lebensluft enthält: daß reine, oder doch nur mit sehr wenig Stickgas vermischte Sauerstoffluft ein äußerst reizendes, die gesammte Thätigkeit des lebenden Organismus erregendes, vermehrte Wärme und Entzündung bewirkendes, überhaupt das Leben und die Lebensthätigkeit erhöhendes und beschleunigendes, aber ebendeshalb auch allzuschnell verzehrendes Agens ist, wie dieß Ingenhouß's, Ferri's, Scherer's, Beddoes's, Humboldt's u. A. Einathmungs- und andere Versuche beweisen: daß hingegen Stickstoffluft ein ungleich schwächer reizendes, ja man könnte, im Gegensatz zu der ersteren, beinahe sagen, ein direkt schwächendes, und die Reizbarkeit und Energie der reizbaren Faser, so wie

wie die Wärme verminderndes Mittel ist, wie dieß aus ähnlichen Versuchen der angeführten und anderer Männer (z. B. Sirtanners, Cavallo's) hervorgeht.

Aus allen diesen Versuchen und Erfahrungen ergeben sich (wie man wenigstens mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen darf) folgende Resultate:

1) Die atmosphärische Luft wird bei dem Athmen zerlegt. Diese Zerlegung geschieht ohne Zweifel in den Luftbläschen der Lunge. Die Enden der Lungenschlagadern, die mit den Luftbläschen der Lungen in unmittelbarer Verbindung stehen, (sich auch, wie es scheint, in sie hineinbegeben), setzen das Blut mit dieser Luft in Berührung. Doch ist dadurch die Art und Weise, wie die besondern Bestandtheile der Luft, namentlich der Sauerstoff ins Blut gelangen, und wie sie im Gegentheil wieder aus diesem Luftförmige Stoffe ausgeschieden werden, noch völlig unentschieden. Vielleicht ist auch Einsaugung, oder auch eine Art vom Diapedesis mit im Spiel.

2) Das Blut entbindet und nimmt aus dieser atmosphärischen Luft vorzüglich (aber gewiß nicht allein) einen Theil ihres Sauerstoffs (oder mit Wärmestoff vereinigt, das Sauerstoffgas) in sich auf, und führt ihn mit sich in das Schlagadersystem fort, von wo er in den übrigen Körper verbreitet wird.

3) Ein anderer sehr ansehnlicher Theil dieses Sauerstoffs verbindet sich mit dem aus dem venösen Blut in den Lungen abgeschiedenen Wasserstoff, und bildet durch diese Kombination das (bei dem Ausathmen in Dunstgestalt zum Vorschein kommende) Wasser.

4) Noch ein anderer Theil des atmosphärischen Sauerstoffs verbindet sich mit dem aus dem Venenblut gleichfalls,
und

und zwar in beträchtlicher Menge, in den Lungen abgeschiedenen Kohlenstoff, und erzeugt durch diese Verbindung Kohlensäure, welche mit ausgeathmet wird.

5) Der Stickstoff der eingeathmeten Luft, der sich nun von den übrigen Bestandtheilen der Luft getrennt, und allein befindet, wird zum Theil nebst dem Wasser und der Kohlensäure durch die Ausathmung ausgeworfen, zum Theil wieder von dem Blute, und andern Theilen des menschlichen Körpers, mit denen er in Berührung kommt, aufgenommen, und tritt in ihre Mischung ein.

Dies letztere ist ein äußerst wichtiger und bemerkenswerther, bis jetzt noch nicht mit der gehörigen Aufmerksamkeit gewürdigter und erwogener Umstand. Der Stickstoff scheint allerdings ein zur Mischung, Form, und zum Leben und der gehörigen Lebensthätigkeit eben so nothwendiger und unentbehrlicher Bestandtheil der Atmosphäre zu seyn, als der Sauerstoff, daher auch das Gas dieses letztern nicht ausschliessend Lebensluft genannt werden sollte. Vielmehr möchte dieses Prädikat dem Stickgas (unter den gehörigen Bedingungen und Verhältnissen) eben so gut zu ertheilen seyn, als dem erstern. Schon die große und überwiegende Menge des Stickstoffs in der atmosphärischen Luft, die ansehnliche Quantität desselben in den flüssigen und besonders den festen Theilen des menschlichen Körpers, namentlich im Muskelfleisch, die (freilich noch nicht gehörig bestimmte) verhältnißmäßig nur geringe Menge desselben in der ausgeathmeten Luft, schon dieß läßt auf einen reichlichen Verbrauch desselben zur Unterhaltung der thierisch organischen Mischung und Lebensthätigkeit schließen. Vielleicht (was fürs erste nur noch eine bloße Muthmassung seyn soll) daß dieser Stickstoff vorzüglich derjenige ist, der als ein dem Sauerstoff entgegengesetztes und entgegenwirkendes Agens, durch eine Art von beständigem dynamischen

sehen Konfliktus mit diesem das Gleichgewicht der thierischen organischen Mischung und Thätigkeit, überhaupt die Möglichkeit einer gewissen bestimmten Art der Mischung und Kraftäusserung, und die gehörige Wechselwirkung der Organe und ihrer Bestandtheile zu unterhalten, aber eben dadurch durch sein Zuviel oder Zuwenig dasselbe Gleichgewicht und dieselbe gehörige organische Wechselwirkung zu zerstören und aufzuheben im Stande ist. Uebrigens ist er wohl nicht der einzige, der ausser dem Sauerstoff, und wirksam gegen denselben, diese Rolle im thierischen Körper spielt; sondern er ist wahrscheinlich nur der wichtigste, und wirksamste, so daß jedoch neben ihm noch einige andere Elementarstoffe, und unter diesen vermuthlich der Wasserstoff noch mehr und unbedingter, als der Kohlenstoff und der Phosphor, einen wesentlichen Antheil an der bestimmten (relativen) Mischung der Organe, und an dem nächsten Grund und dem Verhältniß ihrer lebendigen Kraftäusserung haben dürften.

6) Durch die Zerlegung der atmosphärischen Luft, und durch die Entbindung des reinen (nicht gasförmigen) Sauerstoffs und Stickstoffs aus ihr wird der in der jedesmaligen eingeathmeten Luft befindliche Wärmestoff (durch den die Gasgestalt jener Stoffe bewirkt worden war) frei, und mischt sich zum Theil in den Lungen mit dem arteriösen Blute (zunächst mit den Blute der kleinsten Enden der Lungenblutadern), mit welchen er in das Herz und das Schlagadersystem fortgeführt, und von da in alle Theile des Körpers verbreitet und abgesetzt wird, zum Theil verbindet er sich mit dem aus dem Venenblut in die Lungen abgesetzten Kohlen- und Wasserstoff, (vermuthlich auch mit dem überflüssigen Theile des Stickstoffs, und wird mit diesen in der Gestalt von Kohlensäure und Wasser (s. no. 4.), oder auch von gekohltem Wasserstoffgas, und als Stickgas ausgeathmet.

So

So ist also auch das Athemholen die vorzüglichste Quelle der thierischen Wärme, und die Lungen die wichtigsten und ergiebigsten Entbindungswerkzeuge derselben. Den größten Theil zu dieser so entbundenen Wärme trägt ohne Zweifel der Sauerstoff bei, weil dieser eine weit größere specifische Wärme als die übrigen Gasarten in sich besitzt (S. 222). Vermöge dieses immer erneuerten Zustusses von Wärme besitzt daher das Arterienblut auch eine größere Menge desselben, als das Venenblut. Denn so wie ohne hin ein Theil der Wärme aus dem Arterienblut während seines Fortlaufs bis zu den Venenanfängen an den übrigen Körper abgegeben wird und sonst auch entweicht, so verbindet sich (wie es scheint) auch ein andrer Theil derselben mit dem nach und nach in dem Venenblut sich sammelnden Kohlenstoff, und verliert wenigstens dadurch an expansiver und auch intensiver (in Absicht auf das Gefühl) Stärke; daher nur eine geringere Quantität freier und gleich stark fühlbarer Wärme im Venenblut vorhanden bleiben kann. — Ob übrigens diese Wärme wirklich eine eigene Materie (Wärmestoff) oder ob sie bloß eine Eigenschaft der Materie und im hohen Grade besonders des Sauerstoffs ist, die in ihrem Ausdehnungsvermögen besteht, wie mehrere neue Chemiker und Physiker anzunehmen geneigt sind (vergl. Hildebrandt's Encyclopädie der Chem. Heft I.) kann hier nicht entschieden werden. Auf jedem Fall begründet dieß indessen keinen wesentlichen Unterschied in der obigen Theorie der Wärmeerzeugung, noch weniger einen entscheidendes Gegenargument; indem im Fall der Annahme der letztern Meinung vorzüglich dem Sauerstoff und seiner Expansibilität das zukommt, was sonst einem eigenen Wärmestoff zuzuschreiben seyn würde.

Hier muß nur noch bemerkt werden, daß wenn gleich die Lungen das vorzüglichste Entbindungs- und Unterhaltungswerkzeug der thierischen Wärme, so wie überhaupt
der

der zum Leben nöthigen gasartigen Stoffe sind, sie doch nicht das einzige sind; und daß vielmehr ein ziemlicher (nicht genau bestimmbarer) Theil der thier. Wärme auch durch die Haut und den Darmkanal in den Körper kommt; daß auch namentlich die Nerven zur Wärmeerzeugung viel beizutragen scheinen (s. Th. II Note 65). Außerdem spielt aber auch für die übrige relative Einführung und Ausführung der zum Leben tauglichen und schädlichen gasförmigen Stoffe die Haut und der Darmkanal (besonders die erstere) eine wichtige Rolle mit, und vermutlich wird durch die Haut die atmosphärische Luft auf eine ähnliche Art und unter ähnlichen Produktionen (nur nicht in der Menge) dekomponirt, wie durch die Lungen.

Aus allem diesem, in Verbindung mit dem 337 §., wird also der Nutzen des Athmens erhellen. Zu den dadurch zugleich seinem größten Theil nach bestimmten vielfachen Funktionen der Lungen ist hier nur noch diejenige hinzuzufügen, daß sie zugleich auch das vorzüglichste Organ der Blutbereitung sind, indem der mit dem Blut der Schlüsselblutader aus dem Ductus thoracicus in sie einströmende Chylus und übrige zur Bluterzeugung gehörige lymphatische Saft, in ihnen und zwar durch den Respirationprozeß größtentheils (wenn gleich noch nicht gänzlich) in wahres Blut umgewandelt wird. Hß.

Achtes Kapitel.

Die Stimme und Sprache.

Inhalt.

Eine Folge des Athemholens ist der Laut, die Stimme, welche dem größten Theil des thierischen Reichs zukommt, und wodurch dieses sich unter andern von den Geschöpfen der übrigen Naturreiche

§

reiche

reiche so sehr unterscheidet. Unter allen thierischen Geschöpfen zeichnet sich hierinn noch vorzüglich der Mensch aus, welcher die große Kunst zu sprechen besitzt, eine Kunst, wodurch wir uns Gedanken und Gefühle in einem weit höhern Grad mittheilen können, als alle übrige Thiere. Die Betrachtung der Sprache kann in philosophischer und physischer, oder besser physiologischer Rücksicht angestellt werden. Die eine hat zum Gegenstand die Geschichte der Sprache mit vorzüglicher Hinsicht auf ihren Ursprung, ihren Fortgang, ihre Verschiedenheiten, und die daraus entstandene Schrift aufzusuchen und darzuthun. Diese liegt aber zu entfernt von unserm Ziele, und ist von vielen ältern und neuern Philosophen, vorzüglich von Dorsch^{*)}, gründlich auseinandergesetzt worden. Die physische Betrachtung beschäftigt uns eigentlich hier, und erklärt die mechanische Entstehung der Sprache aus dem Bau und der Einrichtung jener Theile, welche hierzu erfordert werden. Dieses Kapitel zerfällt daher in zwei Abschnitte; in dem ersten Abschnitte werden die Werkzeuge der Stimme und Sprache beschrieben, und im zweiten die verschiedenen Wirkungen derselben in Rücksicht auf Stimme und Sprache angegeben. A. d. H.

Erster Abschnitt.

Von den Werkzeugen der Stimme und Sprache.

§. 339.

Das Hauptwerkzeug der Stimme ist der Kehlkopf; denn wenn dieser verletzt ist, so geht die Luft durch die Luftröhre ohne Stimme. Unter dem Kehlkopf versteht man eine aus Knorpeln zusammengesetzte hohle Maschine, die aus dem Rachen die Luft erhält, und sie in die Luftröhre schickt, die mit ihr durch Bänder und Muskeln verbunden ist. Von diesen Knorpeln verknöchern sich die beiden größten,

*) Beiträge zum Studium der Philosophie, VII. Heft. Mann und Grfft. 1791.

ten, der Ring- und Schildförmige, innwendig bei ältern Leuten. Den vordern weitem Theil dieses Kehlkopfs, der fast unter der Haut liegt, bilden zwei Knorpel, der Schild- und Ringförmige, zu welchen der Seitentheil des Kehlkopfs so gehört, daß allemal der Ringknorpel destomehr Antheil hat, je höher sie beide liegen. Den hintern Theil bildet zuerst der Ringknorpel, und dann ferner die mit ihm durch Muskeln verbundenen Gießkannenförmigen. Der Luftröhrendeckel (epiglottis), der über dem Kehlkopf mit dem Schildknorpel leicht verbunden ist, wird entweder aufgerichtet, oder niedergesenkt. Die Gefäße kommen von den obern und untern Gefäßen der Schilddrüse; die häufigen Nerven unterhalb von den zurückgehenden, oberhalb vom umschweifenden, die sich mannichfaltig verbinden, und einige vom großen sympathischen. Der zurückgehende ist merkwürdig wegen seines Ursprungs aus der Brusthöhle, seiner Umschlingung um die Aorta und rechte Schlüsselarterie, einiger aus ihm entspringenden Nerven für die Gefäße des Herzens ²⁴⁷⁾, und des Versuchs, welcher lehrt, daß nach Unterbindung dieses Nervens die Stimme aufhört.

247) Vorzüglich kommt ein großer Ast von ihm, gleich nach seiner Umbiegung, wo er hinter der Luftröhre aufsteigt, vorzüglich auf der linken Seite; er geht an das Herz und die Lungen, mit deren Gefäßen er hinabsteigt. Bisweilen sah ich zwei zurückgehende Nerven auf der rechten Seite, die von beiden Seiten dem Schlunde, der Luftröhre und dem Kehlkopf Aeste zuschickten. W.

§. 340. Alle diese Knorpel werden durch verschiedene Bänder und Muskeln so untereinander verbunden, daß der Kehlkopf zu gleicher Zeit bei einer Beweglichkeit im Ganzen, eine Festigkeit in gewissen, und eine sehr starke Beweglichkeit in andern Theilen besitzt. Der Schildknorpel ist der vorderste, und wird aus zwei fast viereckigten Flächen gebildet, die in einem stumpfen Winkel nach vornezu sich gegeneinander neigen. In diesen Flächen findet man zuweilen, doch selten, für die inneren

Gefäße des Kehlkopfs zu beiden Seiten ein Loch. Die obere Fortsäge dieses Knorpels endigen sich kolbicht, und sind nach oben und rückwärts gebogen, und werden durch eigene starke, zuweilen mit Knöchelchen untermischte Bänder mit den Hörnern des Zungenbeins verbunden. Die untern, kürzern Fortsätze passen sich an die nur wenig ausgehöhlten und fast flachen Flächen des Ringknorpels an, und werden mit ihnen durch ein sehr festes Gelenk vereinigt, wegen des kurzen und dichten Zellgewebes, welches beide Knorpel verbindet. Der mittlere Theil des Schildes wird mit dem Ring vorne, theils durch feste, durchbohrte Bänder, die sich in die Mitte des Ringknorpels setzen, vereinigt; theils durch andere obere Bänder, die von dem untern Horn des Schildknorpels gegen den obern Theil des Ringknorpels gehen.

§. 341. Der Ringknorpel ist vorne dick und hart, und nach hinten zu nach Art eines ungleich abgeschrittenen Rings größer, und wird durch eine mittlere erhabene Linie in zwei Grübchen abgeschieden. Dieser Knorpel ist fester, und fast die Grundlage der übrigen. Von ihm steigen die länglichten Muskelfasern (§. 304.) und Ligamente gegen die Luftröhre herunter. Der obere Theil des Schlundes (pharynx) wird durch viele muskulöse Schichten mit beiden dieser Knorpel vereinigt, und nimmt den Kehlkopf gleichsam in seinen Sack auf. Vom Ringknorpel geht zu beiden Seiten gegen die Gießkannknorpel ein kurzes Band herüber.

§. 342. Die beiden Gießkannenförmigen Knorpel haben eine sehr zusammengesetzte Gestalt. Der untere größere Theil derselben wird durch seine mäßig ausgehöhlte Grundfläche mit dem erhöhten Ringknorpel durch ein bewegliches Gelenk verbunden, und macht nach vorne zu einen Fortsatz, der die Stimmrize scheidet, und den untern Theil der Tasche (ventriculus) des Kehlkopfs unterstützt.

füßt. Nach oben zu wird er dreiseitig, die hintere Fläche ist ausgehöhlt, die vordere konvex, mit drei Furchen durchzogen, wird nach oben zu dünner, und endigt sich in eine stumpfe Spitze. Der untere Theil dieser Knorpel wird durch viele Fleischfasern, die theils queer, theils schief laufen, so vereinigt, daß man zwar die Richtung sieht, die Muskeln aber nicht von einander trennen kann. Man nennt sie die Gießkannenmuskeln. Jeder Gießkannenknorpel steht zu oberst vom andern durch eine senkrechte Spalte ab, die von einigen unschicklich Stimmriße genannt wird.

§. 343. In den stumpfen Spitzen der Gießkannenknorpel liegen zwei knorpelähnliche Körperchen, die kleine Köpfe vorstellen, und mit den Gießkannenknorpeln durch Hülfe eines kleinen Kapselbands und deutlichen Gelenks auf eben die Art verbunden werden, wie jene mit dem Ringknorpel ²⁴⁸). Außerdem befinden sich noch zwei knorpelähnliche Körperchen zwischen dem Deckel (epiglottis) und Gießkannenknorpel, über dem obern Band der Stimmriße, sind aber doch den Gießkannenknorpeln näher. Sie machen eine rundlichte drei Linien lange Massen von der Dicke einer Rabensfeder, die unmittelbar unter der innern Haut des Kehlkopfs liegt ²⁴⁹).

248) Diese Knorpel hat Haller wohl gekannt, aber nicht als eigene Knorpel beschrieben. Santorini war der erste, der sie von den Gießkannenknorpeln trennte, und so beschrieb; daher kommen sie auch unter dem Namen Santorinische Knorpel vor. N. d. H.

249) Die erste Bekanntmachung dieser Knorpel rührt von Wrisberg her. Hildebrandt (Anatomie des Menschen) hat sie daher auch unter den Namen Corpuscula Wrisbergiana mit allem Recht aufgenommen. Wrisberg sagt weiter von ihnen: „Man sieht sie am besten, wenn man, nach zerschnittenem Ringknorpel, den hintern Theil des Ringknorpels ausspannt, wo man diese Knorpel alsdann leicht durch die innerste Haut

Haut hervorragen sieht. Sie scheinen mir einigermaßen in Camper's schöner Tafel, die ich besitze, zum dritten Buch seiner anat. pathol. Demonstrationen, ausgedrückt zu seyn. — Ich habe sie daher, so wie die Santorinischen Knorpel, in einem eigenen §. beschrieben. A. d. H.

§. 344. Mit dem Schildknorpel verbinden sich die Gießkannenförmigen durch Querbänder, die gemeiniglich sehr stark und elastisch, doch in der allgemeinen schleimigten Haut des Kehlkopfs eingewickelt sind, die unter der mittlern Gegend der Gießkannenknorpel entstehen, und sich in den flachen Winkel des Schildknorpels (§. 340.) festsetzen. Diese Bänder können von einander gezogen werden, wenn sich die Gießkannenknorpel von ihrer Berührung entfernen, und können wieder vereinigt werden, wenn sich jene Knorpel einander nähern. Dieß ist die wahre Stimmriße, die zwar mit jener Spalte in eins zusammenhängt, allein mit ihr einen rechten Winkel macht.

§. 345. Aus eben dem Winkel des Schildknorpels, unter dem Ausschnitt, entsteht mit einem festen Bande, unter einem in die Höhe gerichteten Stielchen, ein Knorpel, der einigermaßen oval, rückwärts hohl, vorwärts konver, doch mit seinem obern Ende rückwärts gebogen, und hohl ist. Dieser Knorpel ist durch seine Schnellkraft so in die Höhe gerichtet, daß er hinter der Zunge gerade aufsteigt, doch aber so vom rückwärts gehenden Rücken der Zunge geneigt werden kann, daß er nun querliegend den ganzen Eingang zum Kehlkopf schließt, und deckt, welcher zwischen diesen Kehlsbeckel (Epiglottis) und den Gießkannenknorpeln nach unten zu führt. Mit der Zunge ist dieser Deckel bloß durch häutigte Fiebern, mit dem Zungenbein durch viel häutiges Wesen verbunden. Muskelfasern erhält der Deckel von den Muskeln, die zwischen dem Schild und einem Kannenknorpel, oder zwischen beiden Kannenknorpeln liegen, entweder gar keine, oder sie sind in Ansehung seiner Schnellkraft gar zu geringe.

§. 346

§. 346. Zur Seite dieser Bänder der Stimmriße (§. 344.) gehen zwei andere obere, weichere, weniger entweder sehnigte, oder elastische parallele Bänder von jedem Gießkannen- zum Schildknorpel. Zwischen diesen beiden Bändern steigt zu beiden Seiten (§. 346. und 344.) eine eigene Höhle oder Tasche (ventriculus) herunter, welche zwischen der gedoppelten Haut des Kehlkopfs, einem zusammengedrückten parabolischen Raum gleich, nach unten geht, und eine beständig nach oben zu in den Kehlkopf offene elliptische Mündung hat ²⁵⁰⁾.

250) Mit diesen Taschen muß man die Säcke oder Behälter nicht verwechseln, die Camper in einigen Affenarten, und im Reunthiere beobachtet hat, die nach Gefallen des Thiers mehr oder weniger aufgeblasen werden können. W.

§. 347. Endlich ist die ganze innere Höhle des Kehlkopfs mit eben derselben schleimigten, weichen, reizbaren Haut überzogen, die ich bei der Luftröhre beschrieb (§. 345.). Hier benehen sie sehr viele Drüsen. Die obersten sind klein, aus einfachen gehäuft (§. 253.), sitzen auf dem vordern Rücken des Deckels, und senden durch seine verschiedenen Löcherchen, ihre Gänge und größeren Kanäle auf die hohle Seite, wo sie in ähnliche härliche Körnchen fortgehen. Ferner sitzt auf dem vordern gefurchten Rücken der Gießkannenknorpel (§. 342.) zu beiden Seiten eine Drüse, die locker zusammengeballt, fast winkelhackigt, und aus rundlichten Körnchen zusammengesetzt ist. Sie sondert ohne Zweifel Schleim ab, von dem ein aufgelöster Theil zu beiden Seiten bis zum Ringknorpel hinabsteigt. In den Taschen finden sich viele Schleimhöhlchen. Endlich ist die ganze innere Oberfläche des Kehlkopfs ganz voll von, selbst etwas größeren, Schleimlöcherchen. Alle diese Drüsen sondern einen dünnen wässerigten, doch zähen Schleim ab.

§. 348. Trägt hiezu die Schilddrüse (gland. thyreoidea) bei? die gekörnt, aber weich ist, und deren Lappchen

chen zärtere Hüllen, als bei den Speichelbrüsen haben. Sie ist von ansehnlichem Umfang, und sitzt auf der vordern Seite des Schild- und Ringknorpels, umfaßt mit ihren Seitenhörnern die Seiten des Schildknorpels, hängt mit der vorder andern Seite durch ein dünneres, nach unten zu ausgekerbtes, in der Mitte aber durch einen dünnen Fortsatz fast bis zum Zungenbein aufsteigendes Stück zusammen. Sie ist voll von einem wässerigten, gelblichten, etwas zähen Saft. Schickt sie diesen Saft in die Luftröhre? oder in den Schlund? keiner von diesen Wegen ist zureichend bekannt geworden. Oder hält sie überhaupt einen Saft zurück, den sie in die Venen zurückbringt, wie die ihr in Ansehung des Baues verwandte Brustdrüse? oder gehört sie zum Geschlecht der einsaugenden Drüsen? Daß diese Drüse keinen geringen Dienst leiste, beweist die ausnehmende Größe der Arterien, die sie aus den Hals- und Schlüsselarterien erhält. Ihre Venen gehen zu den Hals- und Schlüsselvenen zurück. Sie besitzt einen, doch nicht beständigen, eigenen Muskel, der vom Rand des Zungenbeins kommt, oder bisweilen von dem untern fast linken Rande des Schildknorpels ungepaart heruntersteigt, und sehnichte Fasern über diese Drüse verbreitet, da außerdem über sie die Muskeln, die vom Zungenbein, Schildknorpel, und dem Brustbein kommen, gespannt liegen ²⁵¹⁾.

251) Vielleicht dient dieser Schildkörper gewissermassen mit als ein rete mirabile, um den Andrang des Bluts gegen den Kopf zu brechen. Sg.

S. 349. Der ganze Kehlkopf hängt am Zungenbein, sowohl durch Bänder, die an die obern Hörner des Schildknorpels gehen, als auch in der Mitte seiner Basis, zur Vereinigung der Flächen, die diesen Knorpel ausmachen. Eben dieser Kehlkopf kann zu gleicher Zeit mit dem vereinten Zungenbein ansehnlich in die Höhe gehoben werden, bis zu einem halben Zoll über seine mittlere Höhe. Dies

ses

ses verrichten folgende Muskeln, die biventre, die geniohyoidei, genioglossi, styloglossi, stylohyoidei, stylopharyngei, thyreopalatini, hyothyreoidei — entweder alle insgesammt, oder nur einige. Bei dieser in die Höhehebung wird die Stimmritze verengert, und ihre Bänder (§. 344.) nähern sich einander. Die Stimmritze kann aber, durch die Mitwirkung der schief- und querliegenden Muskeln der Gießkannentnorpel, so genau verschlossen werden, daß sie mit einer unglaublichen Gewalt der ganzen auf sie drückenden Atmosphäre widersteht.

§. 350. Eben dieser Kehlkopf kann bis auf einen halben Zoll unter seine mittlere Höhe heruntergezogen werden, durch die sternohyoideos, sternothyreoideos, und coracohyoideos, und wenn diese wirken, durch beide cricothyreoideos, die vordern und hintern. Bei dieser Bewegung treten die Gießkannentnorpel von einander, und die Stimmritze wird weiter ²⁵²⁾. Eben diese Ritze ziehen die Muskeln auseinander, die sich seitwärts in die Gießkannentnorpel setzen, die hintern und Seiten- cricoarytaenoidei, und die thyreoarytaenoidei: letztere können noch außerdem die Taschen des Kehlkopfs zusammendrücken, in dem sie auf ihnen liegen. Die einzelnen Knorpel, die den Kehlkopf zusammen bilden, können wohl kaum einzeln bewegt werden.

²⁵²⁾ Das Herauf- und Herunterziehen des Kehlkopfs dient, nach Caldani's Vermuthung, hauptsächlich um die Bänder zu spannen. Man vergleiche hiemit den 334, 335, 336 §. Sg.

§. 351. Aus dem Kehlkopf kommt die Luft in den Mund, und die Nase. Unter dem Namen Mund verstehe ich hier eine weite unförmliche Höhle, die zwischen dem harten und weichen Theil des Gaumens, die beide in der Mitte ausgehöhlt sind, den unterhalb liegenden Muskeln, und der untern Kinnlade enthalten ist. Die Nasenhöh-

len

Len gehen über dem weichen Gaumen nach vorne in die Höhe, und bilden zwei breite, zwischen der mittlern Scheidewand, einigen hohlichten Knochen, und verschiedenen andern Theilen, angelegte Höhlen, die durchaus knöchern und knorplicht sind.

§. 352. Mitten im Munde liegt die Zunge, ein breites Fleisch, das sich leicht in jede Gestalt verändert, und schnell an jede Stelle im Munde hingebacht werden kann. Sie läßt sich durch ihre eigenen Fleischfasern, oder durch die Muskeln, die sich in das Zungenbein begeben, welches mit ihr durch vieles Fleisch und viele Häute verbunden wird, aufs geschwindeste in jede Lage und jede Gestalt verändern. Vorwärts, durch die Muskeln, die sich von der Kinnlade in sie begeben, und durch die zwischen der Kinnlade und dem Zungenbein gelegenen (genioglossi, geniophyoidei). Rückwärts durch die Fasern, die vom Griffel zum Zungenbein gelangen, und durch den zweibäuchigten, durch die styloglossos, stylohyoideos, ceratoglossos, basioglossos, chondroglossos. Unterwärts von den Muskeln, die vom Brustbein oder Schulterblatt an das Zungenbein gehen (sternohyoideos, coracohyoideos), und so auch selbst mittelbar von dem sternothyreoides. Aufwärts, von denen, die vom Griffel in sie selbst, oder das Zungenbein gehen, vom zweibäuchigten, auch von den zwischen der Kinnlade und Zungenbein gelegenen (styloglossi, stylohyoidei, biventres, mylohyoidei).

Zweiter Abschnitt.

Wirkungen der Sprachwerkzeuge.

§. 353.

So viel vom Anatomischen! Wir müssen nun zeigen, was für eine Wirkung die Luft hervorbringt, die beim Ausathmen aus der Lunge durch die im 320. und 297 §. beschriebenen

benen Kräfte gestoßen, und durch die Luftröhre in den Kehlkopf, und von da, verschiedentlich gebildet, durch die Stimmriße in den Mund ausgetrieben wird. Diese Wirkung ist die Stimme, die Sprache, und das Singen. Eine bloße Stimme entsteht, wenn die Luft durch die zusammengezogene Stimmriße so schnell ausgetrieben wird, daß sie an die Bänder der Stimmriße stößt, und den Kehlkopf in ein Zittern bringt, welches, indem er vermöge seiner Schnellkraft mitzittert, dieses Zittern vermehrt. Aus dem vereinigten Zittern der Bänder (§. 344.) und Knorpel entsteht alsdenn der Schall, den man die Stimme nennt, und wovon jedes Thiergeschlecht seinen eigenen für sich besonders hat, und der ganz und gar bloß vom Kehlkopf und der Stimmriße abhängt. Ohne Zittern entsteht das Sumfen (Murmeln).

§. 354. Stärke ²⁵³ der Stimme verursacht die Menge der ausgeblasenen Luft, nebst der Enge der Stimmriße, folglich eine große, gut ausdehnbare Lunge, eine weite Luftröhre, und ein geräumiger, knorplichter Kehlkopf, ein freies Wiederhallen in der Nasenhöhle, und ein kräftiges Ausathmen. Allein ein hoher und tiefer Ton scheint von verschiedenen Ursachen abzuhängen. Einen hohen Ton bringt theils eine enge, theils eine gespannte Stimmriße hervor: einen tiefen Ton, eine entweder schlaffe, oder weite Stimmriße: denn aus dieser Ursache stößt in ein und derselben Zeit die Luft mit mehreren Willen auf die engen Bänder der Stimmriße, erregt also in ein und eben derselben Zeit mehreres Zittern (Schwingung); bei einer erweiterten Stimmriße geschieht das Gegentheil. Von einer stärkeren Spannung der Bänder entstehen gleichfalls durch einen gleichen Stoß zahlreichere Schwingungen. Deshalb wird zu einer hohen Stimme der ganze Kehlkopf in die Höhe gehoben und vorwärts gezogen, und das um desto stärker, je höher der Ton seyn soll, so daß selbst der Kopf
nach

nach hinten zurückgebogen wird, damit die Kräfte der Muskeln, die den Kehlkopf in die Höhe heben, desto vollkommener wirken mögen. Das bestätigt ein Versuch. Ein Finger nemlich, an den Kehlkopf gelegt, nimmt gar leicht bei hohen Tönen das Aufsteigen desselben wahr, weil es fast einen halben Zoll für eine Oktave beträgt. Dieß bestätigt die vergleichende Zergliederungskunde, die sehr enge und knorplichte Stimmrißen bei Singvögeln antrifft, weite Stimmrißen bei rauhhäufigen, brüllenden, stummen Thieren: hieher gehört auch als Beispiel das Pfeifen, wo ganz offenbar der hohe Ton von der Verengerung des Mundes kommt; ferner gehören hieher die musikalischen Blasinstrumente, in denen die Enge des Lochs, das die Luft durchläßt, und die Geschwindigkeit der ausgeblasenen Luft die hohen Töne hervorbringt.

253) Die Verschiedenheit der Stimme ist zweierley: nemlich Stärke oder Schwäche der Stimme (*quantitas soni*), denn Höhe oder Tiefe derselben (*qualitas soni*). Die Stärke oder Schwäche der Stimme hängt bloß von der Luft ab, je nachdem zu gleicher Zeit viel Luft durch die Stimmriße gelassen wird, und hierzu werden zwei Dinge erfordert: gehöriger Wiederhall in dem Rachen und der Nasenhöhle; daher können wir auch erklären, warum dem Anscheine nach schwache Menschen doch starke Stimmen haben, weil sie den Laut bei einem guten Bau dieser Höhlen durch den Wiederhall verdoppeln können; dann Festigkeit des Baues des Kehlkopfes je mehr sich diese Knorpel verknöchern, desto stärker wird die Stimme, daher das Brüllen der Löwen, der Ochsen, deren Kehlkopf fast knöchern ist. Die Höhe oder Tiefe der Stimme kommt von den Modificationen her, welche die Luft in verschiedenen Schwingungen erleide, und hier kommen drey Dinge zu betrachten vor: wechselweises Aufheben und Herabziehen des Kehlkopfes; Verengerung und Erweiterung der Stimmriße, veränderte Spannung der Bänder der Stimmriße (nach Farreins Versuchen). N. d. H.

§. 355. Die Tiefe der Töne bringen die entgegengesetzten Ursachen hervor, das Heruntersteigen des Kehlkopfs wegen der im §. 351. angegebenen Ursachen, eine weite Stimmriße, und ein sehr geräumiger Kehlkopf. Der Finger beweist es, der bei Singenden offenbar ein Absteigen des Kehlkopfs wahrnimmt, gleichfalls um einen halben Zoll für eine Oktave: die gröbere Stimme des männlichen Geschlechts, die allmähliche Ausartung des allertiefsten Tons in ein stummes Aushauchen ²⁵⁴).

²⁵⁴) Die Stimmen unterscheiden sich nach dem Alter und Geschlecht, daher die Kinderstimme, Weiberstimme, Stimme der Alten etc. welches in dem Verhältniß der Theile gegeneinander steht; überhaupt aber hat jeder Mensch seine individuelle eigene Stimme, an der wir ihn beinahe eben so gewiß erkennen, als an seiner Physiognomie, und zur Reinigkeit und Annehmlichkeit der Stimmen wird stets ein guter unverdorbener Zustand der benachbarten Theile erfordert, daher z. B. unverständliche Sprache bei einem durchlöcherten oder getrennten Gaumen, oder bei einem Kropfe; so muß endlich auch der Weg, wo die Luft durchgeht, stets mit einem schleimigten Dunste befeuchtet seyn, daher Heiserkeit, Rauigkeit beim Schnupfen, Catarrh. U. d. S.

§. 356. Allein, besteht alle Verschiedenheit des Tons einzig und allein in der Länge der Bänder der Stimmriße, die der vorwärts gezogene Schildknorpel, und die rückwärts gezogenen Gießkannenknorpel nach dem Gesetz vermehren soll, daß die höchsten Töne diejenigen wären, die von den am stärksten gespannten, folglich am schnellsten sich schwingenden Bändern kommen? Sogar dieß lehren nach den Versuchen, die von berühmten Männern wiederholt worden sind, einige neuere Zergliederer ²⁵⁵), die gesehen haben, daß, wenn die Saiten oder Bänder der Stimmriße angespannt waren, und man Luft in die Luftröhre blies, die Stimme eines jeden Thiers hervorgebracht

bracht wurde; daß diese Stimme bei stärkerer Spannung der Bänder noch höher, bei Wiedernachlassung tiefer ward, und daß, wenn man das ganze Band anzog, die Stimme aufhörte; zog man um die Hälfte an, so gab der andere freie Theil den Ton um eine Oktave höher, zog man um ein Drittel an, um eine Quinte höher u. s. f. Es fehlt nicht an Zweifeln gegen diese neue Theorie, die man von der knorplichten, und endlich knöchernen, unbeweglichen, nicht ausdehnbaren Stimmritze der Vögel hernimmt: ferner von dem ganz zuverlässig höhern Ton beim Pfeifen aus bloßer Verengerung der Lippen: ferner vom weiblichen Geschlechte, das bei einem weichern Kehlkopf dennoch eine höhere Stimme, als die Männer, hat; ferner von einem Versuch, welcher darthut, daß die Töne höher werden, wenn die Bänder der Stimmritze näher aneinander gezogen werden; ferner von der gänzlichen Abwesenheit solcher Maschinen, die die Bänder spannen, und den Schildknorpel vom Ringknorpel nach vornezu abziehen könnten. Da aber durch Versuche ausgemacht ist, daß zu den hohen Tönen die Spannung der Bänder ohne Verengerung der Stimmritze hinreicht, so könnte man glauben, daß zur Verschiedenheit der Töne die verschiedene Spannung der Stimmritze mehr, der verschiedene Durchmesser weniger, beitrage.

255) Auch Caldani vergleicht das menschliche Stimmwerkzeug mehr mit Saiten. Sg.

§. 357. Singen ²⁵⁶⁾ heißt man, wenn die Stimme verschiedene Grade der Höhe und Tiefe durchläuft, und aus dem zwischen entgegengesetzten Kräften schwebenden und zitternden Kehlkopf getrieben wird, wodurch es sich vorzüglich von der Sprache unterscheidet. Daher ist es angreifender (*laboriosus*), wegen der unaufhörlichen Wirkung der Muskeln, die den Kehlkopf im Gleichgewicht halten müssen: daher macht das Singen warm, weil die hohen Töne

Töne eine enge Stimmritze, folglich ein langsames Ausathmen, und doch viel Luft zur Stärke des Tons (§. 354.), folglich ein starkes Einathmen erfordern. Daher trocknet es erstaunend die Luftröhre aus, wegen des schnellen Durchgangs der Luft: und erfordert vielen Schleim. Daher finden sich so viele Niederlagen von Schleim im Kehlkopf, welchen, wie ich sehr vermuthet, die beschriebenen Taschen (§. 346.) beizuzählen sind.

256) Das Singen beruht auf Abwechselungen von starken und schwachen und von hohen und tiefen Tönen (Note 253). Die *quantitas soni* heißt in der Musiksprache *allegro*, *andante*, *adagio* etc. die *Qualitas soni*, *piano* und *forte* etc. Zu einem guten Sänger werden drey Dinge erfordert: 1) ein glücklicher Bau des Stimmorgans, dieser hat seinen Grund in natürlicher Anlage; daher sind Knaben und Frauenzimmer am tauglichsten hiezu, beim erwachsenen Menschen ist schon alles zu steif, und vorzüglich hat beim männlichen Geschlecht das Zeugungsgeschäft Einfluß dahin; daher kommt die andauernde gute Stimme der Kastraten. 2) Leichtigkeit in Abwechseln der Töne, welche einzig durch die Übung erlangt wird. 3) Ein gutes feines Gehör unstreitig ein unumgängliches Erforderniß eines Tonkünstlers. Bei jedem Gesang aber kommt es auf dem Geschmack an nach Verschiedenheit der Kultur, Erziehung und Religion. Wilde Völker lieben lermendes Getöse, gesittete abwechselnde Töne, und unter denselben liebt der eine das *Adagio*, der andere das *Allegro*; dem Kranken misfällt die hurtige Abwechslung der Töne, während der Gesunde und Fröhliche dadurch zum Tanzen gereizt wird. Die Wirkung endlich des Gesangs und der Musik auf den Menschen ist nicht unbeträchtlich, indem vorzüglich dadurch das Nervensystem auf eine angenehme Art gereizt, und Körper und Seele zu sanften Empfindungen gestimmt werden. Auch ist der Gesang selbst ein Ausdruck der Frölichkeit, denn Traurigkeit und Krankheit machen Menschen und Thiere stumm. U. d. H.

§. 358. Sprechen geschieht bei ruhendem Kehlkopf, wo die Töne wenig an Höhe und Tiefe verschieden sind,
wo

wo aber die Stimme durch die Werkzeuge des Mundes mannichfaltig verändert wird. Eine singende Sprache hat Verschiedenheiten in den Tönen, und überdieß Dämpfungen (temperationes) durch die Mundorgane.

§. 359. Jede Sprache bringt man auf das Aussprechen der Buchstaben zurück, die bei verschiedenen Völkern verschieden sind, doch in den meisten auf der ganzen Erde überein kommen ²⁵⁷). Einige von den Buchstaben nennt man Selbstlauter, die durch die Stimme geschehen, die blos durch den Mund geht, ohne daß die Zunge an irgend einem Theil des Mundes anstößt. Die Mitlauter hingegen geschehen mit einem Anstoßen der Zunge an irgend einen Theil des Mundes, an die Lippen, oder Zähne. Mehr vorzutragen hindert mich mein Plan, der mir nicht erlaubt, eine so schöne Kunst auseinander zu setzen; eine Kunst, welche als ein seltnes Beispiel in der Naturlehre, die körperlichen Ursachen aller Buchstaben so deutlich entdeckt hat, so daß sie sogar auch ohne Gehör, durch das bloße Ansehen und Berühren der Organe, indem die Buchstaben ausgesprochen werden, sprechende Personen nachzuahmen lehre ²⁵⁸).

²⁵⁷) Das Unvermögen, verschiedene Buchstaben rein auszusprechen (pfellismus), scheint bei Kindern von der schwächeren Befestigung der Muskeln, besonders des M. styloglossi an die noch nicht völlig ausgebildeten Knochen herzurühren; bei Erwachsenen aber kann Schwäche der Muskeln selbst dieses bewirken, wie man vorzüglich bei der verfallenen und nicht deutlichen Sprache der vom Schlagflusse Gerührten gewahr wird.

Schnorcheln besteht darinn, wenn der weichen Gaumen zu sehr gegen die Zunge herabgezogen wird, und dadurch der Laut mehr durch die Nase geht, wodurch die Sprache an ihrer Reizbarkeit und Anmuth verliert, dieser Fehler läßt sich schwer verbessern; und wo der Gaumen von Venusseuche zerfressen ist, da

da läßt sich mit silbernen Plättchen zu Hülfe kommen, und dadurch die Sprache verbessern, und dem Zurückgehen der Speisen durch die Nase vorbeugen. Einen solchen Fall bewahrt die Geschichte der Medizin an den Kopf des zu Bruchsal verstorbenen Beck's auf, welcher, um sich sehen zu lassen, mehrere Länder Eurypens durchreiste, im Jahr 1782 an der Lungensucht starb, und diesen Zustand in einer eigenen Abhandlung 1790 mit zwei Kupfertafeln von Peter Theodor von Leveling (meinem Bruder) beschrieben wurde.

Ratschen ist meistens Folge eines mangelhaften Unterrichts, oder fehlerhaften Nachahmen und Beispiel. Kinder können wegen Schwäche der Zunge nicht anders sprechen; wenn man ihnen nun von Zeit zu Zeit dieses nicht abgewöhnt, so behalten sie es ihre Lebenszeit bei.

Sischen (sibilatio) besteht darin, daß statt dem leichten *s* immer das schwere *sch* hervorkömmt; es ist meistens bei der Hasenscharte zugegen, oder bei mangelnden obern Schneidezähnen, oft auch Gewohnheit ganzer Provinzen.

Stammeln, stottern (balbutatio), wenn nämlich jemand sehr lange Zeit ein Wort nicht auszusprechen vermag, bis es ihm endlich gelingt; dieses hängt offenbar von Schwäche der Zungenmuskeln ab. Man nennt auch eine andere Art Stammeln, wo immer die vorhergehenden schon ausgesprochenen Sylben wiederholt werden, bis die neue darauf folgt, (lingua praecipitans); der Grund liegt oft in der Seele, und sie ist mit Stupidität verbunden. U. d. S.

258) Die Sprache des Menschen, das höchste Kunststück der Natur, welches oft die Kunst so genau nachahmt, leidet eine doppelte Betrachtung; nemlich eine philosophische, welche zu der Preisaufgabe der Berliner Akademie Veranlassung gab, und die vorzüglich durch Manupernis's und Süsmilch's Schriften bekannt geworden ist, und eine physische, oder vielmehr physiologische, welche die mechanische Entstehung der Sprache aus dem Bau, und der Einrichtung der Theile erklärt. Die philosophische Untersuchung der menschlichen Sprachen (doch würde ich den übrigen Thieren nicht alles

Vermögen absprechen, einige Bestimmungen ihrer Seele durch Zeichen auszudrücken, die von der Stimme abhängen) ist ganz vorzüglich, und zwar auf die Art von gelehrten Männern abgehandelt worden, daß selbst ein Physiologe nicht ohne Vermehrung seiner Kenntnisse diese Schriften liest, als von Herder, der den Preis erhielt, Liedemann, Tetens, Zobel, Platner, und vielleicht noch von andern. Wenn ich aber ohne Parteilichkeit die Fähigkeit zum Sprechen überlege, um den Menschen mit den Thieren, Kinder mit Erwachsenen, kultivirte Völker mit unkultivirten, einen Menschen, der von Menschen erzogen worden, mit einem unter Thieren aufgewachsenen, einen Unterichteten mit einem Unwissenden, einen Hörenden mit einem Tauben und Stummen vergleiche; so wird mir sehr warscheinlich, daß die herrliche Erscheinung der menschlichen Sprache, sowohl von der eigenen Beschaffenheit der Werkzeuge, als vom Grad der Vollkommenheit, und Umfang der Kenntniß abhängt. Denn wir haben schon selbst von der Kindheit an ein Verlangen und Bestreben, die Empfindungen unserer Seele durch Zeichen auszudrücken, und dieses Verlangen haben alle Thiere, mit dem einzigen Unterschiede, daß die Menschen ausser den Leidenschaften ihres Gemüths, auch noch den Mangel der zum Lebensunterhalt, oder zur Schüzung, oder Fortpflanzung nothwendiger Dinge und einige äußerliche Gegenstände, die in die Sinne fallen, durch die Stimme oder Sprache, mit einem Wort durch Zeichen, ausdrücken, zu welcher Fähigkeit die Thiere niemals gelangen. Die Kinder bezeichnen ihre Ungeduld, wenn man nicht gleich ihre Zeichen versteht, durch ein klägliches Weinen: ich habe einen Mohren aus Sorea viele Thränen vergiesen gesehen, weil niemand wahrnehmen wollte, daß ihm ein gewisses Gemälde gefiel. Die französischen Truppen wurden im letzten Kriege, ohngeachtet ihrer National-Saufmuth äusserst unruhig, wenn man ihre Sprache nicht verstand. Die Sprache legt also eine Zusammenfettung verschiedener Dinge zum Grunde: nemlich eine gefasste Idee, eine Nothwendigkeit, sie durch Zeichen auszudrücken oder anzudeuten, ein Organ, wodurch dieß geschehen kann, eine Art, Gewohnheit, Übung, und einen Unterricht

richt

richt, sich des Werkzeugs der Sprache gehörig zu bedienen. Der erste Grund der Vollkommenheit des Sprechens, und des Reichthums der Sprachen, liegt in der Menge von Sachen und Ideen, und dem Umfang der Kenntniß und Gelehrsamkeit. Hieraus ist die arme Sprache der sehr unglücklichen Eisländer, und die nur wenig reichere der Inselbewohner des stillen Meers, der Taitier, begreiflich. Die physische Ursache des Sprechens, wodurch wir, vermöge einer bestimmten Zusammenziehung, oder Oeffnung des Rachens und des Mundes, die sogenannten selbstlautende und doppellautenden Buchstaben hervorbringen, und vermöge eines besondern Anstoßens dieses modificirten Schalls an verschiedene Theile des Mundes, des Gaumens, und der Zähne, und eines Andrückens der Zunge an die genannten Theile, sowohl die allgemeinen, als einigen Völkern eigenen Mitlauter, wie z. B. das th der Engländer, lr der Chineser, mr der Malabaren bilden, zeigt sehr schön, daß die mechanische Anwendung der Stimms- und Sprachwerkzeuge, zur reinen und deutlichen Aussprache dieses oder jenes Buchstabens, Sylbe, oder Worts, mit einer gewissen Genauigkeit erfordert werde, welches ehemals dem Wilkins, neuerlich Vogel und de Brosse sehr gelehrt bewiesen haben. Daher waren die Bemühungen leicht, aber nicht weniger gelehrt, und bewunderungswürdig, verschiedenen Fehlern im Sprechen, dergleichen Codronchi und Pujati anführen, abzuhefen, und was die höchste Bewunderung verdient, selbst Stumme und Taubgeborne die Kunst zu reden zu lehren. Die berühmten Lehrer dieser vortrefflichen Kunst, ein Petrus Pontius, wenn wir ihm, oder, wie andere lieber wollen, Joh. Paul Bonet für den ersten Erfinder ansehen, ein Wallis, Holder, Amman, Raphael, Schümmig, Kerger, Arnold, l'Épee, (Sicard, Heinecke Eschke,) bedienten sich einer doppelten Art, und eines doppelten Principiums. Denn Einige pflegten durch die bloße Nachahmung der Veränderungen des Mundes, Aufsehung der Stimme, und Hinzeichnung des Buchstabens, wenn sie die gehörige Artifikation der Stimme gehört hatten, mit unglaublicher Geduld ihre Schüler reden zu lehren. Andere hingegen erregten zuerst,

nach einer der Natur mehr angemessenen Methode, die Aufmerksamkeit ihrer Schüler auf Sachen, Gegenstände, Ideen, Körperliche Leidenschaften u. s. w., welche sich durch ihre Sprache ausdrücken wollten, oder sollten, und diese lernten alsdenn mit mehrerer Leichtigkeit die Stimme zur Bezeichnung dieser Sache anwenden. Offenbare Beispiele hievon geben die Kinder, die leichter den Namen einer Sache mit Worten ausdrücken, die sie schon mit dem Gemüth begriffen haben, die Sache selbst mag ihnen angenehm oder unangenehm seyn. Stumme und Taube aber, die zugleich dumm sind, wird man auch mit äußerster Verschwendung von Geduld nach der ersten Methode kaum Buchstaben aussprechen lehren, weil man die Stumpfheit ihrer Sinne und Seele vorher verbessern müste. W.

Der verdiente und für Menschenwohl so thätige Dr. Struve hat erst unlängst eine artige Anleitung in öffentlichen Blättern bekannt gemacht, wie man Taubstumme unterrichten könne. Er nimmt vier Methoden an, die er als so viele Arten von Sprachen betrachtet. 1) Die Tonsprache für solche, die noch durch den Mund hören können, a) entweder durch ein Sprachrohr, wo man den Tauben mit geöffnetem Munde die stark tönenden Worte auffangen läßt. Man glaubt, daß der Gehörnerve durch Aussprechen artikulierter Töne mittelst der Tuba Eustachiana des einen Ohrs, oder eines Organs derselben eine ähnliche Erschütterung erhalten kann, die sich zitternd dem Gehirn mittheile, und einen bleibenden Eindruck mache, obgleich das Ohr den Aussentönen ganz verschlossen ist; b) oder durch das Ansehen eines Stäbchens an die Unterkieferzähne des Sprechers, und an die Oberkieferzähne des Tauben ohne Berührung mit den Lippen. Hieher gehört auch, daß der Taube die Spitze eines Trichters zwischen die Zähne fassen, und der Redende in den weiten Theil hineinspreche. Diese beiden Vorschriften zu erläutern, dienen z. B. das Aufsperrn des Mundes, wenn der Taube gern etwas hören will, und die Probe mit der Taschenuhr, welche man zwischen die Zähne nimmt, um den Gang derselben recht gewiß zu beobachten. 2) Geberden- oder Mienen- und Lippen Sprache, wo mit der Zunge, den Lippen, dem Gaumen und Kinn besondere Bewegungen gemacht werden,

den, (und wo die Kehlbuchstaben als: h, Gaumenbuchstaben als: f, v, k, g, und c vor a, o, u, die Lippenbuchstaben, als: b, f, m, p, v, die Zungenbuchstaben, als: c vor e und i, und r, s, z mit in Betrachtung gezogen werden müssen). 2. E. a lernt der Sögling an der plattliegenden Zunge, e an der Wölbung der Zunge, i an der Bewegung des untern Augerlids, und u aus dem Lippenschließen, als wenn man etwas heißes blasen wollte. 3) Fingersprache. Diese sprechen die Taubstummen im Wiener Institut mit Fertigkeit und Nichtigkeit. Ein Kupferstück stellt die verschiedenen Biegungen der Finger, wodurch sie die Buchstaben anzeigen, deutlich vor. 4) Zeichen- Bilder- und Schriftensprache. Alle Ideen erläutert man durch Figuren, methodische Zeichen und Worte: Hieher sind zu rechnen: die Hieroglyphen der Aegyptier, der Telegraph der Franzosen, das Aufschreiben desjenigen in den Morgenstunden vom Taubstummen, was er Tags vorher gesehen hat. In der Bildersprache die Lehrlinge zu üben, kann man sich Hübners biblische Historien, Ruffs Naturgeschichte, des Orbis pictus, Bekers Noth- und Hülfsbüchlein bedienen, weil diese Bücher sehr beliebt und in vielen Händen sind. Man sollte diese Sprache miteinander vereinigen, z. E. dem Taubstummen das Pferd in natura zeigen, dann das Bild vom Pferd ihm vorlegen, darauf durch das Sprachrohr oder den Trichter, oder auf dem Stäbchen das Wort Pferd aussprechen, die Gesherden mit den Lippen bei der Aussprache recht deutlich sehen lassen, alsdann mit der Fingersprache vormachen, hierauf schreiben, und zuletzt diese Vorübung den Lehrling nachmachen lassen.

A. v. H.

die Theile wirken, von selbst folgt, wenn man mit den äufferst mannichfaltigen und zusammengesetzten Mitteln, die sie bewirken, hinlänglich bekannt ist. d. H.

Erster Abschnitt.

Von den Kauwerkzeugen.

§. 360.

Die Speisen, die hart und zähe sind, aus langen parallelliegenden Fasern bestehen, mit knöchernen oder knorplichten Decken versehen, und brüchig sind, haben meistens durchaus ein Kauen nöthig, damit sie in kleinere, weniger zusammenhängende Stückchen getheilt, den auflösenden Kräften des Magens sich leichter darbieten. Je sorgfältiger sie im Munde klein gemacht werden, desto schmackhafter, reiner, der flüssigen Natur näher, und leichter verdaulich werden sie ²⁵⁹⁾.

²⁵⁹⁾ Man hat diesen so sehr auf Erfahrung gegründeten Satz, der auflösenden Kraft des Magens, nicht zu Ehren, bezweifelt. M.

§. 361. Deshalb sind den meisten Thieren Zähne, oder etwas ähnliches ²⁶⁰⁾ gegeben worden. Die Zähne sind sehr hart, bestehen aber doch aus einer knöchernen hohlen Wurzel, die durch das Loch in ihrer Kegelspitze Gefäßchen und Nerven ²⁶¹⁾ aufnimmt, welche sich zur innern Weinhaut begeben ²⁶²⁾. Mit dieser ganzen Wurzel sitzen sie in einer passenden Höhle eingefeilt, und werden an der obersten Krone der Wurzel mit dem fest anhängenden Zahnfleisch verbunden. In dem Theile aber, der über der Zahnhöhle liegt, sind die Zähne (von aussen) nicht knöchern, sondern von einem eigenen, viel härtern,