

# **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**

Viertes Kapitel. Das Herz.

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

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 Rippe 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 Rippenknorpeln 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 Höhle, welche die Scheidewand der Brust zwischen sich übrig läßt, ist oberhalb ziemlich geräumig, doch auch unterhalb noch merklich, und nimmt die Thymus<sup>149)</sup> (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 Scheidewandhölle der Brust. Die dreieckigten Fortsätze beider Blätter dieser Scheidewandhölle 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. Geht hat er wohl nie <sup>150)</sup>.

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, ans Herz zurück; doch schiebt sie Zellgewebe mit den großen Arterien und Venen nach Art einer Scheide in die Lungen mit <sup>151</sup>).

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 <sup>152</sup>). 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 wenig, aber doch merkliches Wasser zusammen, das hell, gelblich, röthlich, 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 schlotterte<sup>153</sup>). 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 <sup>154)</sup>, 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.

<sup>154)</sup> 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 <sup>155)</sup> 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

J 2

stär-

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 <sup>156)</sup>. 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 <sup>157)</sup>, 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 <sup>158)</sup>, 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.

<sup>158)</sup> 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 <sup>159)</sup>, 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.

<sup>159)</sup> 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 <sup>160)</sup>, 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 <sup>161)</sup> 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 Müthenklappen <sup>162)</sup> 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 Balven 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 <sup>163)</sup> 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 <sup>164)</sup>.

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 <sup>165)</sup>.

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 blos 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 u. 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 Axe 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 <sup>166</sup>).

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 erschlassen 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 erschlassen, 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 <sup>167)</sup>. 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 Gewißheit 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, ( $= \frac{3 \cdot 318}{0,4187} = \frac{33180}{4187}$  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 <sup>168)</sup>.

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 <sup>169)</sup>, durch eine anatomische Ausprägung aller 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 <sup>170)</sup>. 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 <sup>171</sup>). 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.

## 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 <sup>171</sup>).

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 <sup>172)</sup> 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 Zusammenziehung, 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 aushielte, 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 <sup>173)</sup>.

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 Zusammenziehung 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 bedekt, 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 <sup>175)</sup>. 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 <sup>176)</sup>.

<sup>175)</sup> 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.

<sup>176)</sup> 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 Kontaktilität der Arterien selbst <sup>177)</sup>, aber nicht die Kräfte der äußern Wärme, da in der Kälte des äuffersten Nordens Thiere leben und munter bleiben.

<sup>177)</sup> 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 Saamengfäßen 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

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 <sup>179)</sup> 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 <sup>180)</sup>, 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