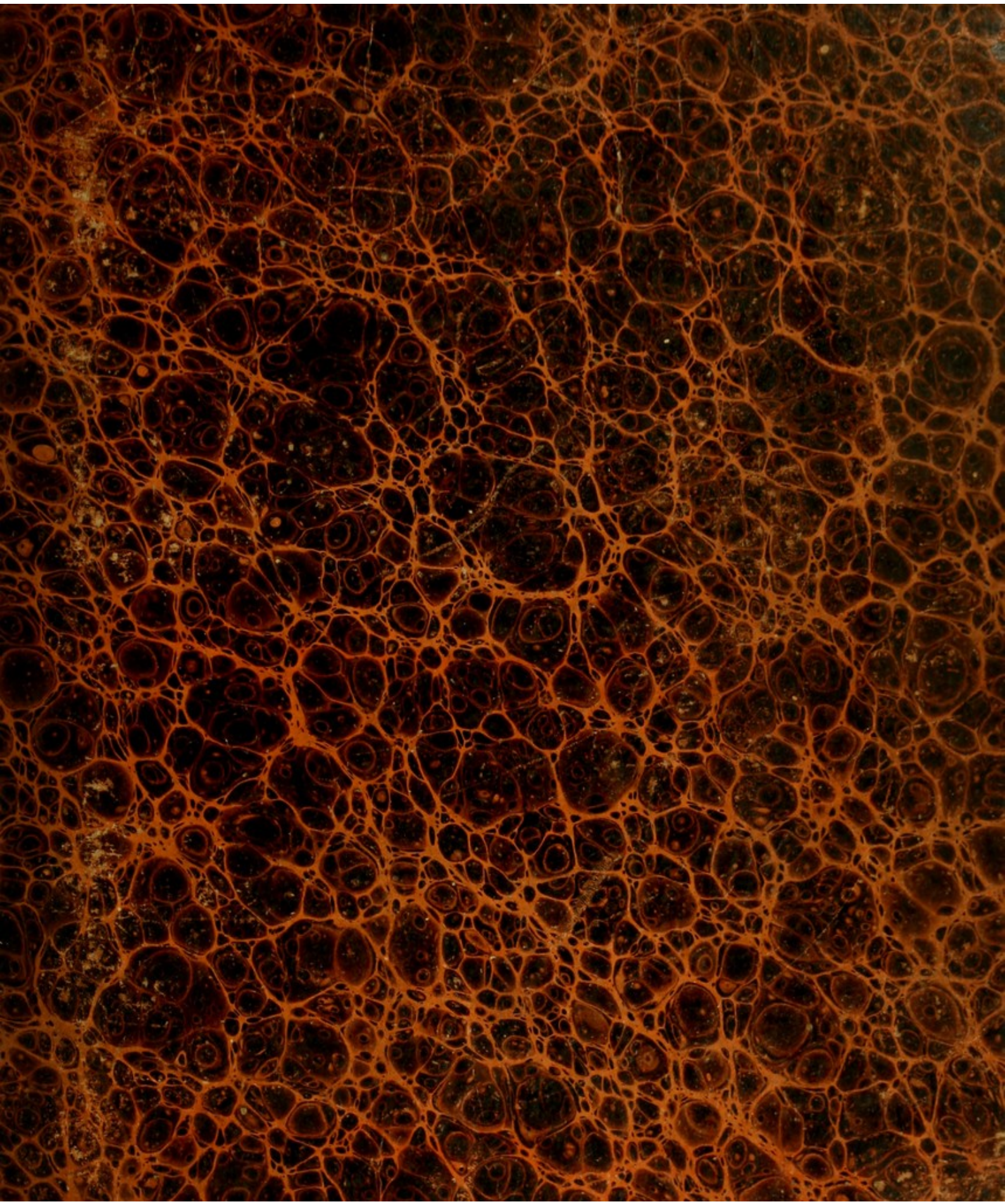


D.r *Hermann Fr. Kilian*,

Arzt vom Post-Departement Sr. Russ. Kais. Majestät, mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitglied u. s. w.

UEBER DEN KREISLAUF DES BLUTES IM KINDE,

WELCHES NOCH NICHT GEATHMET HAT.

Multa sacro tegit involucro natura, nec ullis
Fas est scire quidem mortalibus omnia: multa
Admirari modo, nec non venerari.
Lucretius.

Mit zehn lithographirten Tafeln.

KARLSRUHE,
Verlag der Chr. Fr. Müller'schen Hofbuchhandlung.

1826.

Vorrede.

Das Gebiet der Wissenschaften kennt im menschlichen Gemüthe nichts, was so sehr jedem glücklichen Gedeihen entgegenstrebe, was unheilsvoller und schneller das weitere Fortschreiten des Iahrhunderts hemme, als *Eigendünkel* und *Selbsttäuschung*. Sie sind das Gift welche das kräftigste Leben tödten, sie sind es, welche im tiefen Dunkel an der Wurzel des Guten nagen und sie sind es, die mit hämischer Freude das Licht der Aufklärung zu verdunkeln und zu verlöschen trachten. Ja für wahr! selbst der siegende Geist der Wissenschaft vermag uns nicht empor zu heben und zur Erkenntniſs der Wahrheit, diesem alleinigen Ziele unseres ganzen irdischen Strebens, hinzuleiten, so lange jene beiden Feinde in der eigenen Brust noch fortleben. Es ist daher die Pflicht eines Jeden, dem sich die passende Gelegenheit darbietet, unermüdet diese allgewaltige Hyder zu bekämpfen und gegen sie unsere Stimme zu erheben, wenn auch gleich die tägliche Erfahruug die traurige Gewiſsheit giebt, daſs Worte schnell verhallen

und der Augenschein es lehrt, dafs dieses Loos besonders den jüngeren Schriftsteller trifft. — Jedoch, wenn sich so wie bei dem Verfasser gegenwärtiger Zeilen, auf gröfseren Reisen und in mehrfachen Verhältnissen, die feste Ueberzeugung gleichsam von selbst gestaltet, dafs die tiefste Unwissenheit und Finsternifs ihr trübes Daseyn gröfstentheils nur durch Eigendünkel und Selbsttäuschung fristen, so erheischt es das Gefühl vom rechtlichen Manne, laut und offen dagegen selbst unter den ungünstigsten Aussichten zu sprechen, ja wir müssen uns um so thätiger dazu aufgefordert fühlen, je weniger man die wachsende Gefahr erkennen zu wollen scheint. —

Die einfache Erwägung mufs uns schon hinreichend belehren, dafs nichts mehr und dauerhafter den Fortgang der Aufklärung im Allgemeinen und jeder einzelnen Wissenschaft im Besonderen lähmen kann, als jene beiden Ausgeburten eines durch oberflächliche Kenntnisse krankhaft gereizten Geistes, denn läfst es sich denken, dafs derjenige rastlos vorwärts streben und nimmer sich selbst genügen wird, der glaubt, er habe das menschliche Wissen schon bis zur tiefsten Tiefe ergründet, der ein selbst geschaffenes Phantom für Wahrheit hält und der im frevelhaften Uebermuthe kein Ideal, kein Ziel seines Strebens finden kann? Was wir aber hier in der Schlufsfolge als wahr zu erkennen uns gezwungen sehen, bewährt uns die Erscheinung im Leben auf das vollständigste, denn man kann nicht nur grofse Anstalten mit hunderten von Zöglingen, sondern weite Strecken Landes mit ihrer reichen Bevölkerung als vollkräftigsten Beleg anführen, wie eingebildete Vorzüge, eine überspannte Meynung von den eigenen Leistungen, der unglückliche Wahn schon genug gethan zu haben und die

schnöde Verachtung alles dessen, was von aussen zukommt, das kräftigste Aufblühen und segensreiche Gedeihen der Geistesbildung nicht nur augenblicklich hemmen, sondern es für eine lange Reihe von Jahren verspäten. Und forschen wir der Quelle dieser unheilsvollen Verblendung nach, die in unseren Tagen so oft sich finden läfst, so werden wir beobachten, dafs sie nicht, wie eine ausgestreute Saat, auf mehreren Punkten zugleich emporwuchert, sondern dafs sie von einem Punkte gleichsam ausgehend, sich dem gesammten Körper und allen seinen einzelnen Gliedern mittheilt. Diejenigen also, welche an der Spitze stehen, deren Händen vielleicht das grofse Werk der Verbreitung der Wissenschaften, der Erweckung des Sinnes für den höheren Beruf des Lebens mit anvertraut ist, müssen, als nachahmungswürdiges Vorbild, voranschreiten, denn aller Augen sind auf sie gerichtet und ihr Beyspiel wirkt mit wundersamer Kraft. Doch sind es nicht hohe Ehrenstellen, nicht der Adel der Familie, nicht Stern und Ordensband, welche den Würdigen bezeichnen, auch bin ich weit entfernt zu glauben, der Gelehrteste sey auch immer derjenige, der in seinem Wirkungskreise der thätigste und nützlichste seyn wird, sondern es gehört dazu hauptsächlich ein edler Wille, die innige Ueberzeugung, dafs man dem Fortschreiten ächter Aufklärung nirgends einen Damm zu setzen braucht, die bereitwillige Anerkennung fremder Verdienste und ein Geist, den das Feuer der Wissenschaften geläutert hat, ein Geist, der nicht durch ein unseeliges Halbwissen gelähmt und zu thörigtem Stolze berauscht worden ist. Wenn diese Eigenschaften, wenn die feste Ueberzeugung, dafs wir auf dem Pfade der Wissenschaften stets Pilger sind, welche unermüdet nach dem fernen Ziele wandern, wenn das Vertrauen

auf unsere eigene Kraft und das Bewufstseyn, nicht müfsige Zuschauer bey dem vielen Grofsen und Trefflichen, was der menschliche Geist im unaufhaltsamen Triebe schafft, gewesen zu seyn, — wenn dies alles im innigen Bunde steht, dann läfst sich die freudigste Hoffnung auf das Herannahen besserer Tage hegen, und nur dann wird der Eigendünkel, welcher uns unsere Verdienste so gern im Brennpunkte eines zusammengesetzten Microscopes zeigt und die Selbsttäuschung, dieses trügerische Irrlicht, durch die Macht höherer Ansichten überwältigt werden können.

Was ich hier in allgemeiner Beziehung gesagt habe, findet seine Anwendung auch auf jede einzelne Wissenschaft im Besonderen und namentlich auch auf diejenigen, welche mir am nächsten liegen, nehmlich auf die Naturwissenschaften und die Medicin. Dafs sich das Gebiet unserer Kenntnisse täglich erweitert, und dafs wir in einer Zeit leben, die reich an grofsen Erfahrungen ist, und in welcher es nicht an Männern fehlt, die mit kräftigem Arme uns in das Heiligthum des Wissens führen, ist eine Thatsache, die uns mit gerechtem Stolze erfüllen darf, allein nicht desto weniger können wir es läugnen, dafs es eine beklagenswerthe Mode unserer Tage ist, dafs man nur nach dem Neuen hascht, und dafs derjenige der Wissenschaft den gröfsten Dienst zu erweisen glaubt, der das meiste *Neue* hineingebracht hat. Diese epidemische Manie geht so weit, dafs, wenn es nichts Neues zu finden giebt, man selbst das Alte und längst Bekannte durch barbarische, griechisch-lateinische Namen zu maskiren sucht. Jedoch nicht durch dieses ängstliche Suchen nach Entdeckungen verdienen wir den Dank der Wissenschaft, denn auf solchem Wege kann sie nur an gröfserer Ausdehnung, nicht aber an jenem inneren, gediegenen Werthe

gewinnen, der, wie geläutertes Gold, Jahrhunderte über sich hinweggehen sieht, ohne das geringste von seinem edelen Gehalte zu verlieren. Wenn wir aber im ernsten Studium das saatenreiche Feld des Wissens durchwandern, werden wir ganz von selbst schon auf gar manche Stelle stossen, die der anbauenden Hand bedarf, und das schädlichste Unkraut finden wir fast auf jedem Schritte in Menge. Wir bedürfen hierzu keiner Leuchte, und wir verfehlen nur dann den rechten Pfad, wenn wir allzusorgsam suchen. Fern bin ich jedoch davon, nicht jede wahre Erweiterung unseres Gesichtskreises preisend anerkennen zu wollen, denn wer weifs es nicht, dafs noch so vieles im tiefsten Schoofse der Wissenschaften begraben liegt, und es ist noch unentschieden, ob in diesem Augenblicke derjenige, welcher eine Apotheose aller unserer gesammelten wissenschaftlichen Kenntnisse schreibt, oder ob derjenige dem Allgemeinen einen gröfseren Nutzen stiftet, der uns darauf aufmerksam macht, was wir noch *nicht* wissen? — Um jedoch auch mein kleines Scherflein zu dem letzteren Punkte zu liefern und zu beweisen, wie flüchtig man oft über die uns am nächsten gelegenen Gegenstände hinwegeilt, ohne sie unseres Blickes zu würdigen, will ich den Lesern meiner Schrift eine Frage vorlegen, die von dem höchsten Interesse für jeden Menschen seyn mufs, die während des Riesenzeitraumes, seit welchem die Wissenschaften gepflogen und gebildet werden, nie der geringsten Beachtung gewürdigt wurde, und deren Beantwortung zu den hochwichtigsten Aufschlüssen führen mufs. Ich frage nehmlich:

Wo ist das Grab der Thiere?

Wo, an welchem Orte sterben die Thiere, und um der Frage nicht

eine endlose Ausdehnung zu geben, will ich blos fragen: Wo und wie sterben die vierfüfsigen Thiere und die Vögel? Es ist in der That unverantwortlich, dafs man seither einen Gegenstand von so hoher Wichtigkeit und so tiefer Bedeutung, gänzlich übersehen hat, und es ist eine der abgeschmacktesten und unsinnigsten Behauptungen, dafs die Thiere, da wo sie der Zufall grade hinführt, erkranken, und auf der Oberfläche der Erde hinsinken und hier sterben. Man denke nur z. B. an die zahllosen Bewohner der Lüfte. Sie durcheilen weite Strecken Landes, besuchen die bewohntesten, so wie die unwirthbarsten Gegenden und bevölkern reichlich die ausgebreitetsten Wälder, und doch findet der Landmann nur durch Zufall hin und wieder todt einen Vogel auf dem Felde, und der Naturforscher, der seiner Wissenschaft zu Liebe, in die tiefsten Wälder dringt, die einsamsten Schluchten durchwandert und die höchsten Berge besteigt, wird es nicht sagen können oft todte Vögel gefunden zu haben, und wenn er irgend einmal einen fand, so war es nur einer von der kleinsten Art, denn gröfsere und die gröfsten trifft man fast niemals. Noch viel auffallender ist dies bey den Wasservögeln, von denen es bekannt ist, dafs einige Arten ganze Inseln in fernen Meeren allein bewohnen, und wer unter allen denen, welche diese kleinen republicanischen Staaten besuchten, hat jemals in grosser Anzahl Todte auf ihnen entdeckt? — Eben so, wie mit den Vögeln, verhält es sich mit den Quadrupeden. Man frage den rüstigen Waidmann oder den Jagdliebhaber, welcher die dichtesten Forste durchstreift, wie oft er einen todten Hasen, ein gefallenes Reh oder einen crepirten Hirsch u. dgl. auf seinem Wege oder im tiefsten Gebüsche hat liegen sehen? Und doch wie ungemein oft müfste nicht der Fall vorkommen, denn man bedenke

nur

nur in welch ungemein grofser Anzahl die vierfüssigen Thiere gröfserer und kleinerer Art in den Wäldern sind. Selbst die undurchdringlichsten Wälder Amerikas und Afrikas sind in den neuern Zeiten in allen Richtungen durchzogen worden, und die Reisebeschreiber melden es als eine aufserordentliche Seltenheit, wenn sie einmal einen Löwen oder einen Elephanten todt auf ihrem Wege liegen fanden, und welch grofses Wunder wäre denn dies, wenn, wie es allgemein geglaubt wird, die Thiere da wo sie der Zufall hinführt, sterben könnten? Wollte man dies zugestehen, wie ungemein vieles hätten wir nicht da von der Verpestung der Luft zu fürchten, wie sehr oft müfsten wir nicht die Skelette der Thiere oder wenigstens gröfsere Theile derselben auf der Oberfläche der Erde liegend finden? Es ist demnach bis zu diesem Augenblicke ein tiefes, noch gänzliches unenthülltes Geheimnifs, wie und auf welche Weise und wo die Natur den Thieren überhaupt, den Säugethieren und Vögeln aber insbesondere ihr Grab angewiesen hat, und wir müssen noch einen gewaltigen Schritt vorwärts thun, wollen wir diese Aufgabe genügend lösen. Sie liegt nicht im Bereiche einer leicht anzustellenden Beobachtung allein, sondern wir müssen durch eine unermüdete und anhaltende Betrachtung des Gegenstandes, zuerst die Bahn finden, welche wir betreten müssen, um durch die Erscheinungen im Leben stufenweise dem Ziele näher gebracht zu werden, welches durch aufgethürmte Hindernisse unserm Blicke entzogen wird, und von welchem wir uns vielleicht viel weiter entfernt glauben, als wir es in der That sind.

Diefe Frage, welche ich hiermit meinen Lesern vorlege, und von der ich wünsche dafs sie anziehend und wichtig genug erscheinen möge,

um zu gehaltreichen Untersuchungen einzuladen, wird auf genügende Weise den Beweis führen, wie oft wir auf den Zehen einherschreiten, um in der Ferne ein Goldkorn ämsig zu erspähen, während wir den reichen Schatz, vor unseren Füfsen liegend, im eitlen Wahne überblicken. Auch die hier vorliegende Schrift kann als kleiner Beleg zu dem eben gesagten dienen, denn sie beleuchtet eine physiologische Lehre, welche man allgemein als längst erkannt und als mit der überzeugendsten Wahrheit gewürdigt, betrachtet. Wohl ist es wahr, dafs seitdem sich das Studium der Medicin aus seiner Wiege zum kräftigern Daseyn erhoben hat, über den Kreislauf des Blutes im Fötus, vieles geschrieben worden, und dafs Männer in denen sich Kraft und Talent vereinigte, an die Spitze traten, um mit thätigem Eifer das Problem aufzuhellen, allein demohnerachtet läfst es sich nicht läugnen, dafs trotz des vereinten Sterbens so vieler, der Gegenstand selbst keine vollendete Gestaltung erhalten hat: dies beweist die Literatur von Galenus bis zu dem heutigen Tage und das Seciren eines Kinderleichnams unwiderleglich. Auch hoffe ich, dafs wenn ich nicht alle Lücken meines Themas ausgefüllt und die so sehr fühlbaren Mängel in demselben einigermafsen verschwinden gemacht haben sollte, doch wenigstens das kleine Verdienst mir bleiben wird, auf das Fehlende und Unhaltbare in den vorgefafsten Meynungen hingedeutet, und vielleicht eben dadurch manchen andern Physiologen zu einer zweckmäfsigeren Bearbeitung angeregt zu haben. Der Stoff ist einer mühevollen und mit Geist unternommenen Zergliederung wohl werth, indem er mit den meisten Lehren vom kindlichen Leben im Uterus innig verwebt ist, und auf das richtige Verstehen und Auffassen desselben einen wesentlichen Einflufs

hat. Ich halte es daher für kein fruchtloses Unternehmen, welches ich in folgenden Seiten den Händen des Publikums anvertraue und bedaure nicht die Zeit, die ich der Vollendung desselben widmete. Wohl mag denjenigen sogenannten grofsen Aerzten, welche nach erlernter Arzeneyformel den Werth und den Umfang unserer Wissenschaft bemessen, die Arbeit nicht gewichtig genug dünken, doch bin ich nicht stolz darauf für diese geschrieben zu haben, sondern ich strebe nach dem Beifalle derjenigen, die von einem höheren Standpunkte aus, den reichen Schatz des ärztlichen Wissens überblicken, und die keine Bemühung für verloren halten, aus welcher der redliche Wunsch zu nützen, ohne jede andere Nebenabsicht deutlich hervorleuchtet. Mit der innigen Ueberzeugung nach bester Einsicht und Kraft geleistet zu haben, was ich für erforderlich hielt, kann ich meine Schrift ruhig aus dem Studierzimmer in die Welt hinaustreten sehen, und eben deshalb auch jeder gerechten Kritik ohne Erröthen entgegenschauen.

Die beigefügten Zeichnungen sind sorgfältig nach der Natur gefertigt worden, und dürfen nicht mit Unrecht auf Treue und Richtigkeit Anspruch machen. Dieselben waren zum anschaulichen Auffassen des abgehandelten Gegenstandes unentbehrlich, eben so wie die beyden letzten nach dem englischen Originale copirten Tafeln von den Nerven der Nachgeburt, welche von Sir Everard Home in den *Philosophical Transactions* bekannt gemacht worden sind, und über welche bei der Erklärung der Tafeln das Nöthige gesagt werden soll, gewifs in jeder Hinsicht als eine willkommene Beigabe aufgenommen werden werden. — Die Verlagshandlung hat redlich das Ihrige gethan, um das Aeufsere des Werkes nicht zu ver-

nachläſsigen, auch ist der Druck, bis auf einige wenige Druckfehler, correct und gut ausgefallen.

Bevor ich aber diese wenigen Zeilen schlieſse, halte ich es für eine heilige Pflicht, zweyen hochgeehrten Männern, nehmlich den Herrn Geheimen Hofräthen Naegele und Tiedemann, welche beyde mich mit allen zu meiner Arbeit nöthigen literarischen Hülfsmitteln freundlichst unterstützten, meinen herzlichsten und aufrichtigsten Dank öffentlich darzubringen, und auch dem talentvollen Dr. Fohmann für die gütige Bereitwilligkeit, womit er mir stets die Schätze des Heidelberger anatomischen Museums öffnete, auf das verbindlichste zu danken. Es ist in jedem Verhältnisse des menschlichen Lebens wohlthuend Unterstützung zu finden, und haben wir sie auch nur einmal angetroffen, so muſs uns der Gedanke an sie auf unserer Bahn, die nicht immer geebnet ist, eine beneidenswerthe und nie verlöschende Rückerinnerung bleiben! —

ERKLÄRUNG DER BEYGEFÜGTEN ABBILDUNGEN.

Ich gebe die Erklärung der beygefügten Abbildungen so kurz als es nur immer möglich ist, da der aufmerksame Leser den vollständigsten Aufschlufs in dem Buche selbst finden wird, und, da die dargestellten Gegenstände so deutlich sind, dafs sie auch ohne weitschweifigen Text leicht erkannt werden können. Dafs ich es für Unrecht hielt, die Zeichnungen durch vieles Bezeichnen mit Buchstaben zu entstellen, wird man mir um so weniger zum Vorwurf machen, als ich bei meiner Schrift nicht Neulinge in der Wissenschaft vor Augen hatte, sondern Männer, die hinlänglich im Fache bewandert sind, und die auch ohne nähere Hinweisung wissen, welches die *Aorta*, die *Arteria pulmonalis*, die *Vena cava superior* und *inferior* u. s. w. u. s. w. ist.

Die Darstellungen sind sämmtlich neu und nach der Natur mit Gewissenhaftigkeit gezeichnet, blos bey der achten Tafel nahm ich mir bey einigen Figuren theils Meckel, theils Pander zur Richtschnur und darf daher auf diese nicht als auf mein Eigenthum Anspruch machen.

Tabula I.

Stellt die *Valvula* Eustachii im rechten Herzvorhofe in ihrer weitesten Ausdehnung dar und zeigt ihre beyden Befestigungspunkte und ihr Verhältnifs zu der *Valvula foraminis ovalis*, welche hinter der durch die *Vena cava inferior* geführten Sonde, aus dem linken Atrium her, sichtbar ist. Um die Darstellung mit gehöriger Deutlichkeit zu geben, war es nöthig und unvermeidlich das Herz stark seitwärts hinzubewegen, weswegen sowohl die Klappen selbst, als wie auch das *Foramen ovale* etwas gespannt erscheinen. Zu gleicher Zeit ist auch zu bemerken, dafs die Zeichnung nach dem Herzen gefertigt wurde, welches in natürlicher Gröfse auf Tab. VIII. fig. 7. abgebildet zu finden ist. Da nun aber in einem so kleinen Raume unmöglich jene Deutlichkeit erreichbar war, welche mir so wünschenswerth ist, so liefs ich das ganze häutige Gebilde genau in denselben Verhältnissen und mit der gröfstmöglichsten Genauigkeit in ein weit älteres Herz hineinzeichnen und hoffe hierdurch meinen Zweck erreicht zu haben. Herzen von

Früchten, welche nahe ihrer Geburt sind, wählte ich deshalb zur Darstellung der fraglichen Klappe nicht, weil in ihnen die *Valvula* Eustachii schon manche Veränderung in Form und Lage erlitten hat.

Tabula II.

Zeigt im linken Vorhofe die *Valvula foraminis ovalis* in ihrer gröfsten Vollkommenheit. Auch hier mufste das Herz aus seiner natürlichen Lage und zwar stark in die rechte Brusthälfte hereingedrängt und dabey etwas nach oben hin bewegt werden, um eine Ansicht der ganzen Klappe zu bekommen: deshalb sind die Theile gleichfalls ein wenig angespannt. Die Abbildung ist nach demselben Fötusherzen gemacht, nach welchem die *Valvula* Eustachii in der vorhergehenden Tafel dargestellt wurde, und neben der *Vena cava inferior* sieht man noch einen Theil der Oeffnung, welche gemacht wurde, um die rechte Herzvorkammer zu erschliefsen.

Tabula III.

Ist das Herz eines Fötus von acht Monaten. Es zeigt dasselbe eine der merkwürdigsten bis jetzt beobachteten Abweichungen sowohl im Baue als wie in der Lage der beyden wichtigsten Klappen der Herzvorhöfe. Die Stellung und Anordnung der *Valvula* Eustachii und der *Valvula foraminis ovalis* in diesem Herzen sind von der Art, dafs, wollte man die alte Erklärungsweise vom Nutzen der Klappen annehmen, man gar nicht begreifen könnte, wie ein Kreislauf des Blutes möglich gewesen wäre, denn die *Valvula* Eustachii, deren Abweichung von der Norm so ungemein bedeutend ist, würde doch wohl in diesem Herzen nicht das Blut der unteren Hohlvene dem eyrunden Loche zugeleitet haben und die *Valvula foraminis ovalis* (Tab. IV.) ist vermöge ihrer Lage nicht im Stande den Rücktritt des Blutes aus dem linken in das rechte Atrium zu hindern. Nimmt man dagegen diejenige Ansicht an, welche ich in meiner Schrift mitgetheilt habe, so wird man ganz leicht den Mechanismus der Circulation auch hier erkennen und sich Rechenschaft über die dargestellte abweichende Anordnung der Theile, welche an eine niederere Thierstufe erinnert, geben können. Aber es verdienen diese beyden Tafeln (Tab. III. und IV.) noch in sofern um so mehr Aufmerksamkeit, als man bis jetzt über die Varietäten in den anatomischen Verhältnissen der beyden genannten Klappen so gut als gar nichts weifs, und es doch von hoher Wichtigkeit ist, auch diese zu kennen. Uebrigens bin ich fest überzeugt, dafs man häufiger Modificationen in der Stellung der beyden Klappen finden würde, als man es glaubt, wollte man nur sorgsamer und öfter das Fötusherz untersuchen.

Eine einfache Vergleichung dieser Tafel mit Tab I. wird am deutlichsten und besten die Verschiedenheit in der Lage und Form der *Valvula* Eustachii und des *Foraminis ovalis* zeigen: es bedarf hier keiner anderen Erklärung. — Merkwürdig ist noch an diesem Herzen die ungemein grofse *Valvula* Thebesii, welche hier unter dem obern Befestigungspunkte der Eustach'schen Klappe, die sehr grofse Mündung der *Vena magna cordis* s. Galeni bedeckend erscheint. — Das Gewebe der *Valvula* Eustachii war das gewöhnliche und überhaupt in dem ganzen rechten Herzvorhofe alles normal, nur dafs die *Vena cava superior* etwas stärker erschien, als man dies zu beobachten gewohnt ist.

Tabula. IV.

Giebt eine Ansicht der linken Herzhälfte desselben Herzens. Auch kier wird der Vergleich mit Tab. II. den Unterschied zwischen beyden Gebilden am deutlichsten fühlen lassen, und am besten beweisen, wie viel die *Valvula foraminis ovalis* sowohl hinsichtlich ihrer Lage als wie auch ihrer Form abweicht. Wenn man sie durch Einblasen von Luft ausdehnt, oder sie auch nur unter dem Wasser betrachtet, so überzeugt man sich augenscheinlich, dafs sie keine Klappe ist, sondern dafs sie eine weit andere Bestimmung und Bedeutung habe, worüber jedoch das nähere in dem zweiten Abschnitte meines Buches gesagt werden soll. — Das Gewebe dieser Klappe ist hier viel dichter als es gewöhnlich zu seyn pflegt und ist sehr reichlich mit Muskelfasern durchzogen. —

Zugleich benutzte ich diese Tafel um das Verhältnifs des *Ductus venosus* Arantii zur Nabelvene und der Pfortader darzustellen. Die Gefäfse sind nicht injicirt:

a. die *Vena umbilicalis.*

b. die *Vena portarum.*

c. der *Ductus venosus* Arantii.

d. Stelle wo sich die *Vena umbilicalis* umbiegt und sammt und sonders in die Pfortader ergiefst (siehe p. 157. §. CXXXIX.)

e. *Vena cava inferior* an deren äufserer Haut, welche hier ganz aufserordentlich stark war, man deutlich die der Länge nach verlaufenden Muskelfiebern erkennt. —

f. *Tunica intima Venae cavae inferioris.*

Um jedoch diese ganze Zeichnung deutlicher noch zu verstehen, wird man gut thun sie bey dem Lesen des betreffenden Kapitels zur Hand zu nehmen: der Raum gestattet es mir nicht hier in meiner Erklärung wortreicher zu seyn.

Tabula V.

Fig. 1.

Der Zweck dieser Abbildung ist es zu zeigen, wie das gegenseitige Verhältnifs der *Vena cava superior* und *inferior* ist und wie die *Vena umbilicalis* und der *Ductus venosus* Arantii in der Leber verlaufen. — Es wurde zu diesem Entzwecke bey dem wohlgebildeten Fötus, welcher hier in natürlicher Gröfse dargestellt ist, die Columna vertebrarum entfernt, um durchaus nicht die geringste Störung in der natürlichen Lage der Theile zu bewirken. Alles hier Erscheinende ist daher in seiner vollkommnen normalen Richtung und der Gesammtüberblick dieser hochwichtigen venösen Gefäfse des Fötus nicht ohne hohes Interesse, besonders da man nur so deutlich erkennen kann, in welche Richtung die beyden starken Blutströme aus der untern und aus der obern Hohlvene, in die Herzvorhöfe eindringen.

Fig. 2.

Ansicht der hinteren Fläche des Herzens eines fast völlig reifen Schaafsfötus. Die *Vena cava inferior* ist da, wo sie zum Herzen tritt, aufgeschnitten und man sieht ganz deutlich ihre beyden Mündungen nehmlich, eine gröfsere (a) in den linken Vorhof führende uud eine kleinere (b) welche in das rechte Atrium leitet. Beyde Oeffnungen werden durch eine Scheidewand geschieden und stehen durchaus in keiner Verbindung. (Siehe p. 170. §. CLV. ff.)

Fig. 3.

Das rechte Atrium desselben Herzens eröffnet. Man sieht durchaus keine Spur einer *Valvula* Eustachii, sondern die *Vena cava inferior* (durch welche hier eine Sonde geführt ist), öffnet sich, nachdem sie einen kurzen rechten Gefäfskanal gebildet hat, mit einer deutlich sichtbaren, vollkommen gut gebildeten Gefäfsmündung in den rechten Vorhof. Unter dieser rechten Mündung der unteren Hohlvene, sieht man eine kleinere, welche die Oeffnung der *Vena magna* Galeni ist, welche durchaus unbedeckt erschien.

Fig. 4.

Zeigt den linken Herzvorhof desselben Schaafsfötusherzens. Es giebt hier kein *Foramen ovale* in dem Sinne, wie wir es im Menschen zu finden gewohnt sind und mithin auch keine Klappe dieses Loches. Statt dessen aber sieht man (a) ein aus ungemein dünnen Wandungen bestehendes, mit der Wand des Herzvorhofes von der einen Seite durch sehr zartes und sehr leicht trennbares Zellgewebe verbundenes, ringsum fest geschlossenes und abgekränztes Gefäfs, welches genau die hier dargestellte Länge hat und dessen freier Rand sehr schön filetartig durchbrochen ist und eine deutlich gebildete Gefäfsmün-

fäfsmündung dargestellt. (Siehe p. 173. §. CLVIII.) Im Kalbsfötusherzen ist diefs Gefäfs gewöhnlich etwas kürzer, als wir es hier sehen, doch weicht es rücksichtlich seines Baues und seiner Richtung nicht im fernsten ab. Dafs aber dieses Gefäfs nichts anderes als eine Fortsetzung der *Tunica intima Venæ cavæ inferioris* sey, lehrt der Augenschein, und eine genauere anatomische Untersuchung bestätigt es.

Fig. 5.

Herz eines Kalbsfötus von der Gröfse einer Ratte. Es ist dasselbe hauptsächlich in so fern merkwürdig, als der in den linken Vorhof fortgesetzte Zweig der unteren Hohlvene, welchen wir in der vorigen Figur näher kennen gelernt haben, hier vorne ganz geschlossen ist und völlig so aussieht, wie der Finger eines Handschuhes, blos an dem freien Ende dieses Gefäfses sind mehrere kleine Oeffnungen, durch welche das Blut wie durch ein Sieb hindurchdrang. Es ist wahrscheinlich, dafs endlich auch das geschlossene Ende von dem Blutstrome durchbrochen, und dafs dann das ganze Gebilde eben so gestaltet worden wäre, wie wir es gewöhnlich antreffen. Sollte dieses Präparat nicht einigen Aufschlufs über die Art und Weise geben, wie der linke Ast der *Vena cava inferior* entsteht? —

Tabula VI.

Fig. 1. und 2.

Sind zwey Ansichten der grofsen aus dem Herzen des vollkommen reifen Fötus tretenden arteriellen Gefäfse, die keiner näheren Bezeichnung bedürfen. In beyden ist es sehr sichtbar wie die *Arteria pulmonalis* und die *Aorta abdominalis* ein und dasselbe ununterbrochen fortlaufende Gefäfs sind und in beyden ist die Stelle näher bezeichnet (a) wo der nach oben aus dem linken Herzventrikel sich von dem nach unten aus der rechten Herzkammer gehenden arteriellen Kreislauf scheidet und wo die *Aorta* viel enger ist. (Siehe p. 139. §. CXX.) Wie wichtig diese engere Stelle in der Aorta ist, wird der Verlauf meiner Schrift zeigen. Aufserdem bemerkt man noch deutlich in beyden Abbildungen den Unterschied des Volumens in dem rechten und dem linken *Ramus pulmonalis* und namentlich läfst Fig. 2. sehr deutlich den stärkeren rechten Lungenzweig erkennen.

Fig. 3.

Giebt eine Ansicht der *Valvula foraminis ovalis* des reifen Fötus in ihrer vollkommen normalen Lage, so wie sie, bei naturgemäfser Stellung des Herzens, während des Durchganges einer Flüssigkeit durch das eyrunde Loch, ausgedehnt erscheint

Man sieht hier besonders deutlich die Befestigungspunkte ihres oberen Randes und ihr Verhältnifs zum *Foramen ovale* selbst.

Fig. 4.

Ist das Herz eines Kindes, welches fünf Tage gelebt hat. Der *Ductus arteriosus* Botalli ist noch nicht geschlossen, wohl aber an der Stelle, wo er sich in die Aorta senkt, etwas enger geworden: dagegen aber hat die *Arteria pulmonalis* verhältnifsmäfsig an Ausdehnung gewonnen und die *Aorta* zeigt in ihrem ganzen Verlaufe nichts mehr von der in Fig. 1. und 2. mit a bezeichneten Stelle. Die Abbildung war zum Vergleiche mit dem Fötusherzen nöthig und wird nicht ohne Nutzen für diejenigen seyn, welche unbedingt Bernt's neusten Ansichten beitreten wollen.

Tabula VII.

Diese Tafel giebt eine allgemeine Uebersicht des ganzen Kreislaufes im Fötus und findet ihre sehr ausführliche und ganz vollständige Erklärung in dem vorliegenden Buche selbst. Sie ist mit höchster Genauigkeit aufgefafst worden und hat so manches, bisher selbst in den trefflichsten Werken unrichtig Wiedergegebene, besser und der Natur treuer dargestellt. Eine angestellte Vergleichung wird diese Behauptung bestätigen und meiner Zeichnung den kleinen Vorzug einräumen, auf welchen sie bescheiden Anspruch macht. Ich hielt es für unnöthig durch Coloriren die Arterien und Venen von einander zu unterscheiden, da es hinlänglich schon die artistische Behandlung der Gefäfswandungen gethan hat und sich, wenn man von der *Vena umbilicalis* ausgeht, leicht das ganze venöse System überblicken läfst.

Tabula VIII.

Enthält eine Reihe von Abbildungen, welche zu der Entwickelungsgeschichte des Herzens gehören und die nur beim Lesen des hierzu gehörenden Textes genau verstanden werden können.

Fig. 1.

Stellt das Herz in seiner frühsten, beim menschlichen Embryo beobachteten Form dar. Es ist verhältnifsmäfsig überaus grofs, nimmt die ganze Brusthöhle ein und hat eine senkrechte Stellung. Bemerkenswerth ist die Gröfse der Vorhöfe (siehe p. 69. §. LV.)

Fig. 2 und 3.

Sind zwey aus Pander's Werk entlehnte treffliche Abbildungen. Sie zeigen das

Herz des Hühnchens im Eye, ungefähr am dritten Tage der Bebrütung, und lassen rücksichtlich ihrer Genauigkeit nichts zu wünschen übrig.

a. Spitze des Herzventrikels.
b. *Bulbus Aortae.*
c. *Fretum.*
d. *Rostrum.*
e. *Aorta.*
f. f. Venenzweige.
g. Venensack.

Die Fig. 2. giebt eine Ansicht des Herzens von oben, während es in Fig. 3. von der Seite gesehen dargestellt ist. —

Fig. 4. und 5.

Diese beyden Darstellungen sind nach Meckel, jedoch mit einiger Abänderung entworfen und sind Herzen von nicht sehr vorgerückten Entwikelungsstufen. Fig. 4. giebt das Herz eines vier wöchentlichen und Fig. 5. eines fünf wöchentlichen menschlichen Embryos. Wie sehr ersteres das letztere an Ausbildung überflügelt hat, ist deutlich sichtbar. —

a. die rechte } Herzkammer.
b. die linke }
c. die *Aorta.*
d. die rechte } Herzvorkammer.
e. die linke }

Fig. 6.

Ist das Herz einer zwei und ein halb Monat alten Frucht, an welchem man sehr deutlich die gabelförmig gespaltene Spitze des Herzens und das sehr bedeutende Vorwalten der Herzvorkammern erkennt.

Fig. 7.

Das Herz einer Frucht zu Anfang des vierten Monates. Dasselbe hat hier schon seine vollkommene äufsere Form erlangt, und die *Valvula* Eustachii so wie die *Valvula foraminis ovalis* sind jetzt am vollkommensten und schönsten gebildet. Die beyden Abbildungen auf Tab. I. und II. sind nach diesem Herzen gefertigt.

Tabula IX und X.

Diese beyden Tafeln sind, wie ich bereits in der Vorrede bemerkt habe, aus dem

Philosophical Transactions etc. *for the year* MDCCCXXV. Part. I. genommen und gehören zu der *Croonian Lecture: On the existence of Nerves in the Placenta. By* Sir Everard Home, *Bart.* von pag. 66 — 86. Der Gegenstand ist ein so hochwichtiger, die Darstellungen selbst sind mit so vollendeter Meisterschaft gefertigt und tragen so unzweydeutig das Gepräge der Wahrheit, dafs ich glaubte einen angenehmen Dienst meinen Lesern zu erweisen, wenn ich Ihnen als Beigabe die beyden Tafeln liefern würde, besonders deshalb, weil das englische Werk, aus welchem ich sie entlehnt habe, nicht für einen gröfseren Theil des Publikums zugänglich ist. Die Lithographien sind mit der gröfsten Genauigkeit gearbeitet worden und werden bei einem Vergleiche mit dem Originale ehrenvoll bestehen können.

Der den englischen Kupferstichen beigegebene Aufsatz des Sir. E. Home erweckt keinesweges unsre Bewunderung und ich glaube kein Unrecht zu begehen, wenn ich nur in sehr wenigen Zeilen die Art, wie die Entdeckung gemacht wurde, zusammenfasse.

Bey der Untersuchung des Baues der Geweihe vom Damhirsche, während der Zeit wo sie noch in ihrem ersten Wachsthum begriffen sind und ihre Oberfläche einen sammetartigen Ueberzug hat, fand es sich, dafs dieselbe reichlich mit Nerven versehen waren. Diese Erfahrung aber, welche bewiefs, dafs man Nerven auch dort findet, wo die Sensibilität nicht nur gänzlich erstorben ist, sondern wo die Theile nur erst dann ihrer wahren Bestimmung entsprechen können, wenn der Nerve getödtet ist (was bey den völlig ausgewachsenen Geweihen der Fall ist) zeigt es unwiderleglich, dafs die Nerven in dem lebenden Körper noch einen anderen Zweck haben müssen, als die Arterienthätigkeit in ihrer bestimmten Gränze zu erhalten. *) Diese einzige Thatsache und Beobachtungen am bebrüteten Eye, erweckten die Ueberzeugung: *dafs die Bildung der Arterien dem Nerven folgen müsse* und der Umstand, dafs bisher noch keine Nerven in der Placenta entdeckt worden waren, konnte dieselbe nicht im geringsten erschüttern. Endlich aber wurde auch diese Schwierigkeit besiegt, indem der vortreffliche und in microscopischen Untersuchungen noch nicht übertroffene Bauer, Nerven in der Nachgeburt eines *Seekalbes*, sowohl in der *pars fœtalis* als wie in der *pars uterina* fand. Zu derselben Zeit brachte noch Sir Stamford Raffles dem Verfasser den trächtigen Uterus eines *Tapir* aus Sumatra mit, und da bey demselben der Nabelstrang mit dem Chorion in Verbindung steht, (weil keine Placenta gefunden wird) so wurde der durchsichtige Theil des Chorions, in welchem die Verästelungen des Nabelschnurgefäfses hinlaufen, bevor diese sich in das schwammige Gewebe selbst senken, sehr genau untersucht und eine Menge Nervenfäden sogleich mit unbewaffnetem Auge gefunden.

---

*) Dieser Meinung war Sir E. Home seit einer Reihe von Jahren zugethan und fand sich hauptsächlich in derselben durch die Wirkungen bestätigt, welche ein auf das *Par vagum* und auf den grofsen *sympathischen Nerven* angebrachter Reitz in der *A. carotis* äufserte.

Diese und noch eine Menge anderer microscopischer Beobachtungen von deren Aechtheit sich Sir E. Home stest selbst überzeugte, gestatteten es als ein Factum festzustellen, *dafs die Placenta mit Nerven versehen sey* und dafs dieselben da, wo keine Nachgeburt gebildet ist, in der flockigen Aderhaut vorgefunden worden, ja hier selbst bedeutender als in jener sind.

Ueber den Ursprung der Placentalnerven, über die Art und Weise wie sie zu der Nachgeburt gelangen u. s. w. u. s. w. konnte nichts genaueres angegeben werden, und zwar aus Gründen, die jeder leicht ermessen kann.

Die Zeichnungen sind gleichfalls von der Meisterhand Franz Bauer's und verdienen dem Besten, was in dieser Art geleistet worden ist, an die Seite gesetzt zu werden.

Tabula IX.

Fig. 1.

Ein kleines Stück von der Placenta eines *Seekalbes.* Das Chorion überdeckt noch die Nachgeburt und durch dasselbe schimmern die injicirten arteriellen und venösen Gefäfse: in den Falten der Aderhaut aber liegen die Nervenverästelungen. Die Vergröfserung beträgt vier Durchmesser.

Fig. 2.

Ein transversaler Durchschnitt der Placenta in der Vergröfserung von zehn Durchmessern. Man erkennt die Structur sehr genau und unterscheidet auf den ersten Anblick die Nervenfäden a. a. b. b. c. d.

Fig. 3.

Macht die Art, wie sich die Arterien des Nabelstranges in dem Chorion zu verästeln beginnen, und sich dann in die Tiefe des Gewebes der Placenta zu senken, anschaulich. Die Nerven sind ungemein deutlich. — Vergröfserung zwei Durchmesser.

Fig. 4 und 5.

Ein einzelner *Floeculus* isolirt dargestellt nur in einer Vergröfserung von zehn Durchmessern. Man sieht hier sehr genau den Entzweig der *Arteria umbilicalis* und die mit derselben verlaufenden Nervenfäden. — A sind die *pencilli* und B ist die Oberfläche des Chorion.

Tabula X.

Zeigt einen Theil des Chorions des *Tapir* aus Sumatra, von der Uterioberfläche angesehen und in seiner natürlichen Gröfse. Die Nervenfäden sind ungemein deutlich.

Inhaltsverzeichniss.

ERSTER ABSCHNITT.

ZWEYTER ABSCHNITT.

Die

DRITTER ABSCHNITT.

ERSTER ABSCHNITT.

EINLEITUNG.

Opinionum commenta delet dies:
naturæ judicia confirmat.
CICERO.

Einleitung.

§. I.

Ein Schleier umhüllt das geheimnifsvolle innere Treiben und Weben des menschlichen Körpers und hält den wifsbegierig - forschenden Blick von der nur spärlich überschrittenen Grenze des klaren Anschauens zurück. — Jahrtausende wehten über den Schleier hinweg, ohne ihn zu lüften: kaum vermochten sie einige Faden des dichten Gewebes zu zerstören. Freier und klarer wohl schaut das Auge in die Tiefen der Natur, in das heilige göttliche Walten, doch erspähte noch keiner im ungetrübten Lichte die Quelle des Lebens und das Ineinanderwirken des vielgegliederten Baues im menschlichen Leibe. Ob und wann die Zeit solchen Erkennens kommt, weifs nur der, der den Schleier schuf! —

Dieses für wahr ist mein Bekenntnifs in der Physiologie, denn wie viel auch in ihr geleistet worden ist, wie rastlos, ernstlich und ergiebig auch das Bemühen der neuern und neusten Zeit war, — kann sich es der Unbefangene dennoch nimmer läugnen, dafs noch keine Lehre in dieser erfahrungsreichen Wissenschaft vollkommen geschlossen ist und dafs noch keine unter der übergrofsen Menge von Meynungen und Ansichten fest und unbestreitbar dasteht. — Hiervon sind auch in der That die am meistbearbeiteten Kapitel nicht ausgenommen und ich frage, wem wohl alle, ja selbst, wem wohl die gröfsten Zweifel über Blutumlauf, Respiration, Ernährung u. s. w. gelöst sind. — Deshalb glaubte ich auch, es sey kein anmafsendes Unternehmen über eine Lehre, die, obgleich sie die Länge der Zeit und die Menge

der gröfsten Autoritäten gleichsam unnahbar gemacht haben, dennoch wankt und der Stütze gar sehr bedarf, — eine Reihe von Untersuchungen aufzustellen, welche vielleicht dazu dienen werden, den Gegenstand einer neuen, sorgsamen Prüfung zu würdigen, die jedoch nicht im fernsten auf den lockenden Schimmer der Unumstöfslichkeit und Vollkommenheit Anspruch machen, denn ich erinnere mich stets, könnte meine Eigenliebe mich auf solchen Abweg führen, des bescheidenen Pope, der sagt:

Who ever thinks a faultless Piece to see,
Thinks what ne' er was, nor is, nor e'er shall be.

---

§. II.

Schon Galenus — und wie es scheint, vor ihm noch Herophilus — kannte den Unterschied der Organe des Blutumlaufes in dem ungeborenen Kinde und dem Erwachsenen, und in seinen Schriften, vorzüglich aber in den Büchern *de usu partium* (Lib. XV. Cap. 6.) finden wir die erste ziemlich genaue Beschreibung des eyrunden Loches und des fälschlich sogenannten Botallischen Ganges. — Dafs des Galen's Ansichten über den Nutzen dieser Theile nicht ganz richtig seyn konnten, versteht sich von selbst, da ihm der Mechanismus des Blutumlaufes noch nicht hinlänglich bekannt war. So z. B. glaubte er, dafs der Ductus arteriosus deshalb dem Kinde im Mutterleibe unentbehrlich sey, damit durch denselben das zur Erzeugung der Lungen nöthige geistige Blut in die Aorta und von derselben in das Respirationsorgan gelangen könne. Ganz im Geiste der späteren Anatomen und der neueren Physiologen sagt er dagegen, das foramen ovale*) habe keinen andern Nutzen, als das Blut aus der Vena cava in die Vena pulmonalis d. h. nehmlich, aus dem rechten Vorhof in den linken hinüber zu leiten. Unmöglich sey dahingegen der

*) Man wird es mir nicht zum Vorwurf machen, dafs ich mich durchgehends zur Bezeichnung der einzelnen Theile des Fötusherzens der jetzt angenomenen technischen Ausdrücke bediene, somit Deutlichkeit und Vermeidung der Synonymie zu bezwecken suche.

umgekehrte Weg, da die eyrunde Oeffnung mit einer Haut bedeckt sey, welche ganz die Verrichtung einer Klappe habe, sich leicht gegen die Vena pulmonalis zurücktreiben liefse, der Gewalt des aus der Hohlader andringenden Blutes nachgebe, allein demselben nicht wieder gestatte den Rückweg zu nehmen.

§. III.

Diese Lehre, gestützt auf die anscheinend sehr naturgemäfse Erklärung und die grofse Autorität ihres Schöpfers, erhielt sich unangefochten bis zum ersten Viertel des siebenzehnten Jahrhunderts, wo der unsterbliche HARVEY, durch eine vollständigere Enthüllung der Geheimnisse des Blutumlaufes, auch den Nutzen des Ductus arteriosus Botalli deutlicher einsehen und dahin erklären liefs, dafs derselbe deshalb da sey, um das Blut aus der rechten Kammer statt in die Lungenarterie, grade in die Aorta, wo es sich mit demjenigen aus der linken Herzkammer mischen müsse, zu führen. Nicht so glücklich als mit dem arteriösen Gange war HARVEY mit der Erklärung der Valvula foraminis ovalis und hauptsächlich hat er sich den Tadel der Anatomen deshalb zugezogen, weil er behauptet, die Klappe des eyrunden Loches sey zu allen Zeiten des Fötuslebens vorhanden und bedecke immer vollkommen das ganze eyrunde Loch. (Vide. HARVEY *Exercit.* II. *de circul. sanguinis.* Exerc. I. p. 60 — 61.) Im allgemeinen gewannen aber die Ansichten HARVEY's so schnell alle Stimmen für sich, dafs über dieselben unter den Sachkundigen damaliger Zeit nicht der geringste Zweifel mehr obwaltete: sie wichen blos untereinander durch die mehr oder weniger genaue anatomische Beschreibung der dem Fötus eigenen Circulationsorgane ab und namentlich konnten sich die Meynungen der Gelehrten nicht über die Vena umbilicalis und den Ductus venosus Arantii vereinigen. Zwey Partheyen standen sich hier gegenüber, und zwar auf der einen Seite ganz besonders FABRICIUS ab AQUAPENDENTE, Dominicus de MARCHETTIS, VERHEYEN und alle Anhänger ihrer Schule. Sie behaupteten die Vena umbilicalis sey kein einfaches, sondern ein verästeltetes Gefäfs

und verwechselten noch ausserdem mit ihr den Ductus venosus, dessen Ursprung sie in der Nabelblutader suchten. Dahingegen erhob sich auf der andern Seite hauptsächlich Jo. Bapt. Morgagni in seinen *Adversar. anatom.* I. p. 24. 25. ff. und ihm schlossen sich mehrere der geschätztesten Schriftsteller an, unter denen ich nur Albin nenne, dessen Meynung über diesen Punkt wir durch Hermann Bernhard in seiner *Dissert. de eo quo differt circuitus sanguinis fœtus ab illo hominis nati* etc. p. 352., ausgesprochen finden. Diese Anatomen sehen sämmtlich die Vena umbilicalis als einfaches, sich in die Vena portarum senkendes Gefäfs an und finden den Ursprung des Ductus venosus nicht in der Fortsetzung der Nabelvene, sondern in der Pfortader selbst.

Unter den früheren Schriftstellern, aus denen unbezweifelt auch Morgagni geschöpft hat, verdienen als Begründer dieser Ansicht Vesling und sein Commentator Blasius, vor allen andern aber der gründliche Anatom und gelehrte Physiolog, Franciscus Glisson in seiner *Anatomia hepatis* im 25. und 33. Kapitel nachgelesen zu werden. Die abentheuerliche Idee des Carcanus, dafs der Ductus arteriosus Botalli ein Zweig der Aorta descendens sey und sein Blut in die Arteria pulmonalis leite, verdient hier allerdings auch aufgeführt zu werden, allein nicht zeitgemäfs würde es seyn, mich in die Widerlegungen dieser schon von Carcanus Zeitgenossen häufig und bitter gerügten Ansichten einzulassen.

§. IV.

Dieses ungefähr ist der Standpunkt, von welchem aus die Meynungen und Lehren jener Zeit über den schwierigen Gegenstand vom Blutumlaufe im Kinde, welches noch nicht geathmet hat, beurtheilt und gewürdigt werden müssen. Die vorgefafste Theorie fing an festen Boden zu gewinnen und würde sich gewifs auch bis zu den neueren Zeiten erhalten haben, da man das ganze Gebäude als ziemlich geschlossen und erkannt ansah, hätte nicht in den letztern Jahren des siebenzehnten Jahrhunderts ein sehr scharfsinniger und geschickter Anatom und Wundarzt den bestehenden

Ansichten eine andere entgegengesetzt, die allerdings jene in ihren Grundpfeilern zu erschüttern drohte, zumal da sie von ihrem Verfechter durch sehr wirksame Gegenrüstungen geschützt und sicher gestellt wurde. — Ich spreche nehmlich von Jean Méry, einem Manne, der 35 Jahre seines thätigen Lebens ausschliessend den Wissenschaften widmete, der, als er mit seiner neuen Theorie hervortrat, schon sehr vortheilhaft als Anatom durch eine recht gute Zergliederung des Gehörorgans (Paris 1677. 12°) bekannt geworden war und in seiner praktischen Laufbahn sich den glänzendsten Namen erworben hatte. — Méry im vollen Vertrauen auf die Richtigkeit folgender acht Punkte, forderte alle Anatomen seiner Zeit auf, ihm die Nichtigkeit der aufgestellten Facta und der daraus entwickelten Resultate zu beweisen.

§. V.

Sein ganzes System beruhte:

1) Auf der Zergliederung der grofsen Seeschildkröte, *Testudo mydas* in deren Herzen er drey Ventrikel fand, unter welchen in dem linken kein Gefäfs entsprang, sondern blos die Vena pulmonalis aufgenommen wurde und wo ferner eine freye Communication zwischen der linken und der rechten Herzhöhle bestand.

2) Auf der Voraussetzung, dafs das Blut im Fötus eben so wie beym Erwachsenen durch die Lungen circulire „*quia Arteria Aorta, pulmonali capacitata sua „minor existens transmittendo omni sanguini per duplicem anastomosin affluenti, „impar est*“ und da nun durchaus die Capacität der Gefäfse mit der Menge Blutes, welches sie zu führen haben, im graden Verhältnisse stehen müsse, so folge hieraus ganz ungezwungen, dafs ein grofser Theil Blutes auch durch die Lungen getrieben werde.

3) Auf der Bemerkung, dafs der Durchmesser beyder Zweige der Arteria pulmonalis gröfser sey als derjenige der Aorta. Hieraus folgert Méry dafs alles aus den Lungen zurückkehrende Blut unmöglich durch die Aorta allein getrieben werden könne, sondern dafs nothwendigerweise ein bedeutender Theil desselben aus

dem linken Vorhofe durch das Foramen ovale wieder in den rechten zurücktreten müsse.

4) Auf der dem Autor ganz unbezweifelbaren Voraussetzung, dafs das Blut sowohl im Fötus als wie auch im Erwachsenen mit eben derselben Schnelligkeit durch die Arteria pulmonalis getrieben werde, mit welcher es durch die Aorta hindurchlaufe.

5) Auf der sehr sorgfältigen Auseinandersetzung, dafs die Klappe des eyrunden Loches nicht ausschliefslich so gelagert sey, dafs sie das Blut aus dem rechten Vorhofe nur in den linken überfliessen lasse, sondern dafs auch eben so gut der umgekehrte Fall eintreten könne, denn: sagt Méry, wenn die Valvula den angenommenen doppelten Nutzen (nehmlich, den Zuflufs des Blutes aus dem rechten in den linken Vorhof zu begünstigen und das Gegentheil zu verhindern) hätte, „*certum est quod sanguis, qui continuo fluit per truncum Venæ pulmonalis, „impingendo in hanc Valvulam, haberet multo plus roboris ad tenendam illam „orificio foraminis ovalis applicatam, quam haberet sanguis venæ cavæ ad illam „apperiendam, quoniam hic sanguis nonnisi leviter incedit a latere super præ„tensam Valvulam.*“ Deshalb, wenn eine Klappe da wäre, welche das foramen schliefse, wäre weder der Uebergang des Blutes aus dem rechten in das linke, noch aus diesem in jenes Atrium möglich und denkbar.

6) Auf dem mehrmals wiederholten Experimente, wo nehmlich bey Injectionen von Wasser in die Aorta oder die Vena pulmonalis, die Flüssigkeit ganz leicht aus dem linken Vorhofe durch das eyrunde Loch in die rechte Herzkammer gelangt sey. Dasselbe bestätigt sich auch beym Einblasen von Luft in die Aorta und nachherigen Trocknen des Herzens, wo jedesmal das foramen ovale vollkommen offenstehend gefunden wird.

7) Auf der gröfseren Ausdehnung einer sehr gewagt aufgestellten Meynung, die allerdings schon früher von van der Wiel, Bohn, Pechlin, Boyle und anderen vertheidigt worden war, dafs nehmlich der Fötus zu seinem Leben und vor-

züglich

züglich zur Circulation eben so nothwendig Luft bedürfe, wie der Erwachsene (*Acta Acad. reg. scient.* 1700. *hist. p.* 32. *mem. p.* 271. *ff.*) Da nun, schliefst Méry, der Fötus wohl dieselbe Blutmenge in Vergleich seines kleinen Körpers, wie der Erwachsene, allein nicht auch verhältnifsmäfsig so viel Luft habe, so würde diese letztere nicht zur Unterhaltung der Blutcirculation hinreichen, wären die Wege derselben nicht abgekürzt worden, was denn auch der Schöpfer der Dinge durch die dem Ungeborenen eigenthümlichen Organe zu bewerkstelligen gesucht habe.

Und endlich 8) auf der genauen vergleichenden Zusammenstellung der verschiedenen Durchmesser und Capacitäten welche die Arterien, Venen, Vorhöfe und Kammern des Herzens unter sich haben.

§. VI.

Aus diesen acht Punkten baut Méry eine ganz neue Theorie des Kreislaufes und sagt: die ganze Masse des Blutes hat im Fötus einen doppelten Kreislauf, nehmlich den einen durch die Aorta und ihre Ramificationen, den anderen durch die Verzweigungen der Arteria pulmonalis. — Keine dieser Circulationen hängt von der anderen ab und um eine jede selbstständig zu machen, wurde das Foramen ovale und der Ductus arteriosus Botalli geschaffen. Von der ganzen Blutmasse der rechten Kammer geht ein Drittheil durch den Duct. arter. Botalli in den untern Theil der Aorta und circulirt durch den ganzen Körper ohne die Lunge und den linken Ventrikel zu berühren; zwey Drittheile dahingegen gehen durch die Lungen und kommen in die linke Vorkammer zurück. Von diesen zwey Dritteln geht abermals eines durch das eyrunde Loch in den rechten Vorhof, ohne den linken Ventrikel zu berühren und das zweyte Drittheil geht in die linke Kammer und von da in die Aorta über. Hieraus erhellt nun deutlich, dafs sowohl das Foramen ovale wie der Ductus arteriosus dazu da sind, um das Blut im Fötus auf kürzerem Wege als im Erwachsenen herumzuleiten, und dafs

nicht nur ein sehr grofser Theil Blutes an und für sich schon in die Lungen geschickt werde, sondern dafs diese Menge noch durch dasjenige Blut einen Zuwachs erhalte, welches der Durchmesser der A. aorta ausschliefst, d. h. welches aus dem linken in den rechten Vorhof tritt.

Den Nutzen des Ductus venosus Glissonii bestimmt Méry dahin, dafs derselbe deshalb da sey, um das mit Luft geschwängerte aus der Placenta zurückkehrende Blut, auf den kurzmöglichsten Weg zum Herzen zu führen, damit es daselbst noch seine volle belebende und anregende Kraft habe, was nicht geschehen könnte, wenn die Blutmasse erst, wie beym Erwachsenen, aus der Vena portarum durch die ganze Leber circuliren müsse.

§. VII.

Dieses ist der Entwurf zum Bilde der Méry'schen Theorie, ein Bild, dessen einzelne Züge nur schwer klar und deutlich aus der unbegreiflich grofsen und verworrenen Menge von Acten über diesen Gegenstand zu sammeln und zusammenzustellen sind. Man kann keinem, der die Méry'sche Theorie vorträgt, unbedingt glauben, da fast alle gleich von Anfang an befangen und vorurtheilsvoll an die schwierige Arbeit gingen. *)

Die neue Theorie hatte kaum das Licht der Welt erblickt, als sie schon ihre heftigsten Gegner fand, unter denen Duverney, Morgagni, Verheyen, Palfyn, ganz vorzüglich aber Lemery und später Haller die bedeutendsten waren. Der Streit selbst aber wurde, nachdem er schon anfing allmählig sich zu legen, erst durch das grofse überwiegende Talent des Verfassers der *Elementa Physiologiæ*, im T. VIII. pag. 385 — 397. ganz zum Stillstande gebracht. Unter den früheren Gegnern verdient in geschichtlicher Hinsicht besonders Verheyen, in seiner zwar sehr genauen

*) Méry trägt seine Lehre vor in: *Mém. de l'Acad. des sciences.* 1703., besonders aber in seinem: *Nouveau système sur la circulation.* Paris 1703.; ferner noch in den *Actis Acad. reg. Paris.* 1708. mem. p. 240. ff. ibid. Anno 1714. mem. p. 188. ff. und an anderen noch später zu erwähnenden Stellen.

aber schlecht abgegränzten *Anatomia corporis humani*, etc. etc. Amstelodami ac Lipsiæ 1731., liber Secund. p. 734 — 784. nachgelesen zu werden. — Für des eifrigen MÉRY's Theorie waren fast keine Vertheidiger und keiner erstand, der sie unbedingt angenommen hätte, denn nur bedingungsweise traten auf seine Seite: die Academie der Wissenschaften in Paris und mit ihr WINSLOW. Nächst diesen theilten unsres Autors Ansichten noch Martin LISTER und J. B. BIANCHI.

§. VIII.

So grofs auch der Widerstand war, den der wackere MÉRY zu überwinden fand, so hielt ihn nichts ab, seiner Theorie mit allen ihm zu Gebote stehenden Hülfsmitteln Eingang zu verschaffen und seinen sehr scharfsinnigen Gegenbemerkungen, besonders aber den 23 Punkten, mit welchen er sich in einer eigenen Schrift gegen TAUVRY und VERHEYEN vertheidigt, (siehe *Traité physique de Mr. MÉRY, conténant* 1) *un examen des faits observés par Mr. DUVERNEY au cœur des tortues de terre*, 2) *une réponse à sa critique au nouveau système de la circulation* etc. etc. Paris 1705. 4.) verdankt er es, dafs die Academie der Wissenschaften in Paris sich sehr auf seine Seite neigte und den Wunsch äusserte, (in mehreren Memoiren von 1699. 1703 und 1722., besonders aber 1703. hist. p. 43.) die ältere Theorie mit der neuen MÉRY'schen vereinigt zu sehen. — Diese Amalgamation versuchte ein eben so scharfsinniger als geübter Anatom, jedoch nicht mit gewohntem Glücke. Jacob Ben. WINSLOW war es der in den *Act. reg. Soc. Par.* A. 1717. hist. p. 23. mem. p. 280. diese schwierige Aufgabe lösen wollte, wobey er hauptsächlich seine ganze Vertheidigung des MÉRY darauf stützte, dafs eine freye Communication zwischen beyden Vorhöfen, sowohl zwischen dem rechten und linken, wie auch zwischen diesem und jenen bestehen könne, selbst wenn auch die Valvula foraminis ovalis noch so grofs sey, denn dieses Gebilde führe fälschlich den Namen einer Klappe, indem es keinesweges mit denen im übrigen Körper übereinstimmend, gebaut sey. Alle wahren Klappen haben durchaus eine solche

Stellung, dafs sie mit ihrem freyen, hin und her beweglichen Rande von der Wand, mit welcher der Boden verbunden ist, abweichen und im Gegentheil an die gegenüberstehenden Wände treten, um durch ihre Concavität den Rückgang des Blutes zu hindern. Diese Valvula foraminis ovalis aber, schwimme gleichsam im Blute von beyden Seiten herum und stehe in beständiger Bewegung. — Aber auch ganz hiervon abgesehen findet Winslow eine neue Bestätigung seiner Ansicht einer ganz ungezwungenen Gemeinschaft beyder Vorhöfe noch aufserdem in dem Embryo, wo das foramen ovale ganz ohne Haut ist. Eben so hält er den Ductus arteriosus für das Verbindungsglied beyder Ventrikel und betrachtet daher auch diese in physiologischer Hinsicht als eine einzige Höhle.

So eifrig sich auch Winslow der Sache annahm, so verhallten doch bald seine Worte und keiner hat ihn widerlegt, obgleich seine Ansichten über diesen Gegenstand sich ziemlich allgemein verbreitet und sogar manche Anhänger erworben hatten, wie z. B. Alexius Littre.

§. IX.

Gleichzeitig ungefähr, nehmlich im Jahre 1724 gestaltete sich eine neue Ansicht über den Blutumlauf im Kinde, die der Méry'schen im Ganzen sehr ähnlich ist aber doch ihr grofses Eigenthümliche hat. Peter Simon Rouhault lehrte dieselbe in seinen *Osservazione anatomi cho-fisiche*, Torin. 1724, 4. maj, und vorzüglich in seinem *Discours sur la circulation*, Turin 1718, 4. Rouhault geht von der unbezweifelten Voraussetzung aus, dafs das eyrunde Loch während der Diastole nicht offen stehe, sondern zusammengezogen sey und dafs sich dasselbe nur dann erweitere, wenn die Herzöhrlein sich contrahiren. Während dieser Erweiterung aber geschehe der Uebergang des Blutes aus dem einen Vorhofe in den andern und zwar aus dem linken in den rechten, unmöglich aber umgekehrt und zwar aus dem einfachen Grunde, weil, wenn das Blut zur Zeit, wo das foramen ovale geöffnet ist, gegen dasselbe von beiden Seiten

andringt, die gröſsere Kraft der kleineren weichen müsse, und hier in diesem Falle sey die Kraft des linken Vorhofes dreymal so stark als die des rechten. Die dreyfache Kraft aber habe ihren Grund in der Kraft der linken Kammer, wenn man sie mit derjenigen der rechten vergleiche, welche auf das sich im Umfange der Valvularum mitralium und tricuspidalium befindende und bei der Systole der Kammern nach obenhin getriebene Blut, einwirket.

Mit Rouhault starb auch seine Lehre, die nur deshalb noch genannt wird, weil sie der Méry'schen so nahe liegt, und mit vielem Fleiſse zusammengestellt wurde.

Méry, und dieses sey das letzte Wort über seine Theorie bei welcher ich mich zu lange schon verweilt habe — setzte bis zu Haller's Zeiten, also volle 40 — 50 Jahre durch seine seltenen Talente die Federn aller Anatomen und Physiologen in Bewegung, ohne daſs ihn ein einziger besiegt hätte, und bahnte offenbar durch seine Ansichten, deren gründliche Widerlegung doch sehr nahe liegt, einer genaueren Untersuchung und vorurtheilsfreyeren Behandlung des schwierigen Thema's den sichren Weg. Hohe Achtung gebührt also sicher dem Manne, der in der Lehre der Circulation, gleichsam ein zweyter Tycho de Brahé, so kräftig zur Förderung besserer und gediegener Kenntnisse vom Blutumlaufe beytrug!

§. X.

Die erste friedliche Stimme, die aus dem Méry'schen blutigen Kampfe hervortönend, offen und unbefangen die neu errungene und treffliche Beute verkündete, war die des unvergleichlichen Albin's in Hermann Bernhard's Dissertation: *de eo, quo differt circuitus sanguinis fœtus ab illo hominis nati.* Lugd. Batav. 1733, 4. oder auch im Overkamp *Collect. opuscul.* T. I. Diss. XI. v. pag. 343 — 358. Bernhard's oder vielmehr Albin's gröſstes Verdienst für eine deutlichere Verständigung bestand unstreitig darin, daſs er dem verkannten foramini ovali eine würdigere und naturgemäſsere (wenigstens schien es so) Stellung in den Lehrbüchern der Physiologen anwies. Seine sehr sorgfältige Beschreibung dieses

Gegenstandes, finden wir in der eben angeführten Streitschrift p. 353, wo es heifst: Das eyrunde Loch ist grofs, hat eine eyrunde Figur und steht zwischen dem rechten und linken Vorhofe, dessen ganze Scheidewand in früherer Zeit von demselben durchbohrt ist. Hierdurch wird es möglich dafs das Blut aus dem Atrio dextro in sinistrum kommen kann, allein nicht leicht (?) aus dem linken in das rechte, weil einem solchen Durchgange eine Membran, die die Dienste einer Klappe versieht, entgegensteht. Diese Haut, welche von dem gröfsern Theile des Umfanges des Loches entspringt, und zwar an der Seite des Atrii sinistri, ist über das ganze foramen gespannt, und gleichsam in zwey Hörner getheilt, welche etwas über den vordern Theil des Loches fortlaufen, ingleichem auch an der Seite des linken Atrii, und sich dann genau an eben dem Theile der Scheidewand der Vorhöfe endigen (?) — — . Das foramen ovale ist also mit solch einer Haut deshalb bedeckt, damit es niemals offen stehe „*si vero sanguis sinus sinistri urgeat „parietem intergerinum sinuum, urgeat etiam membranam, explicet, tendat, ob- „tendatque foramini exquisite, ut nihil elabi possit*"; wenn aber das Blut von rechts nach links strömen will, drückt es die Membran etwas in den linken Vorhof und bahnt sich so zwischen den Hörnern der Haut und dem vordern Theile der Oeffnung einen schrägen Weg, kann aber nicht das ganze foramen eröffnen, weil die klappenartige Membran, welche zwar dünn, aber doch gleichsam von tendinöser Stärke ist, damit sie hinreichend Widerstand leiste — ihrem gröfsten Umfange nach, mit den das eyrunde Loch bildenden Theilen verwachsen ist.

Von dem Canalis arteriosus meint Bernhard — Albin (p. 354.) man könne ihn als einen Zweig der Vena pulmonalis, welche als aus zwey Zweigen gebildet angesehen werden müfste, betrachten und demnach seine Wirkung erklären. Der Ductus venosus sey eine Fortsetzung der Vena portarum (p. 352.) und die Nabelvene deshalb — man bedenke die wichtige Ursache — von der gütigen Natur erst in die Vena portæ und nicht grade zu, was doch kürzer gewesen wäre, in die Vena Cava ascendens gesenkt worden (p. 351.) quia „*non poterat Vena umbilicalis fa-*

„cile ab umbilico, absque periculo impedimenti, ob viscera quibus abdomen „impletum est, ad cavam pervenire: itaque deduxit natura ad maxime et „umbilico et cordi vicinam venam insignem, quae est ramus ille Venæ portarum.“

§. XI.

Dem anatomischen Theile dieser Untersuchungen kann man das Lob vorurtheilsfreyer und unbefangener Untersuchungen eben so wenig absprechen, als man in den physiologischen Ansichten die rohste, rein mechanisch leitende Idee verkennen kann. Diesen Mangel, der unter den bessern Schriftstellern jener für die medicinischen Wissenschaften so ergiebigen Zeit, von vielen Seiten her lebhaft empfunden worden seyn mag, ist es auch zuzuschreiben, dafs die anatomischen Resultate der von Albin vorgenommenen Zergliederungen von Kindesleichen angenommen wurden, allein jeder bildete sich aus den vorhandenen Materialen seinen eigenen Götzen und huldigte diesem ausschliefslich. Statt vieler anderer im Ganzen und Wesentlichen wohl übereinstimmenden, allein in Einzelnheiten bedeutend abweichenden Theorien, erinnre ich blos an die Namen von Morgagni, Crell, Nic. Lemery, J. J. Huber, J. G. Roederer, J. F. Lobstein des Vaters, J. Mich. Dioboldt, Salzmann und noch vieler anderer, vor allen aber hauptsächlich an Haller und Trew. — Haller's Ansichten halten den vorsichtigen Mittelweg zwischen den älteren und neuen Theorien und sind, wie fast alle Meynungen dieses grofsen Physiologen, auf vielfache und treue eigne Beobachtung gestützt. Das sorgfältigste Studium alles dessen, was vor Haller's Zeiten über diesen Gegenstand gearbeitet worden und eine kritische Uebersicht aller Materialen sind auch an dieser Arbeit unverkennbar. Seine Lehre über den Kreislauf des Blutes im Kinde ist die jetzt allgemein angenommene und in allen Lehrbüchern verzeichnete. Ich verweise daher den Leser an das Ende dieser Einleitung wo die Haller'sche Meynung als die jetzt geltende in Kürze dargestellt ist und diejenigen, die sich aus der Quelle selbst Rath erhohlen wollen, mögen Haller's *Elementa Physiologiæ C. H.* Edit. Bernæ 1766. 4.

Tom. VIII. Lib. XXIX. Sect. IV. §. XLIII. — LIII. p. 373 — 397. nachschlagen und ausserdem noch *Ej. Opera minora* T. I. über die Valvula Eustachii und das Foramen ovale.

§. XII.

Jedoch als die gründlichste, trefflichste und ausführlichste selbst bis diesen Augenblick erschienene Schrift, kann ich das klassische Werk von Chr. Jac. Trew anempfehlen: *Diss. epist. de differentiis quibusdam inter hominem natum et nascendum intercedentibus* etc. etc. Norimbergæ 1736. 4. mit fünf Kupferpl.; deutsch und vermehrt erschienen ebenfalls in Nürnberg 1770. 4.

Dasselbe steht gleich hoch durch Gründlichkeit und ich mögte fast sagen ängstliche Genauigkeit der Untersuchungen, als durch treue, richtige Beurtheilung anderer und gewissenhafte Mittheilung eigner reiflich erwogener Meynungen.

Das Werk hat mir viel genützt und hätte ich mir nicht vorgenommen, hier einen rein geschichtlichen Abrifs von den verschiedenen Circulationslehren im Fötus zu geben um mir selbst nicht vorzugreifen und um lästige und Zeit raubende Wiederhohlungen in diesem und dem zweyten Abschnitte meiner Arbeit zu vermeiden, so würde ich es für keine überflüfsige Arbeit gehalten haben, den Leser näher mit Trew's Resultaten seiner Erfahrungen in der Kürze bekannt zu machen, da die etwas weitschweifige Schreibart des Verf. es erschwert, ihm ganz zu folgen. — Der Abschnitt von p. 66 — 139. der deutschen Ausgabe, ist der bey weitem lehrreichste und lesenswertheste der ganzen Schrift.

§. XIII.

Wenn ich die vorliegende geschichtliche Skizze hätte chronologisch in Zeiträume — der Geschichte ähnlich, die uns das Schicksal von Völkern vorüberführt — eintheilen wollen, so würde ich leicht und ungezwungen deren fünf haben feststellen können, von welchen der erste die Lehre des Galen und Harvey bis zu

Jean

Jean Méry, der zweyte die streitbewegte Periode von Méry bis Albin, der dritte die friedliche Zeit von Albin bis Haller und Trew umfast und an der Gränze des vierten stünden wir jetzt. — Ich mufs es gestehen, dafs keine glänzender begann als diese und dafs keine von dem Manne, der sie schuf, würdiger und ernster eröffnet wurde, als eben grade sie.*)

Caspar Friedrich Wolff, Mitglied der Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, ein Deutscher, eminent durch grofses Talent, richtigen und scharfen Blick, unübertroffen und klassisch in seinen Untersuchungen über die Muskelfiebern des Herzens und über die Bildungsgeschichte des Hühnchens im Eye, las in der Sitzung der Academie, am 11. Jan. 1776. eine Abhandlung: de foramine ovali, ejusque usu in dirigendo motu sanguinis. Observationes novæ vor (siehe: *Novi Commentarii Academiæ Scient. Imperialis Petropol.* Tom. XX. von p. 357 — 430, mit 2 Kupf. (tab. VII. und tab. VIII.) und entwickelte hier folgende Ansichten über den viel und oft bestrittenen Gegenstand des Kreislaufes.

---

*) Dem ersten Anscheine nach und bei flüchtiger, oberflächlicher Betrachtung könnte man leicht verleitet werden, mich hier einer historischen Untreue zu beschuldigen und zu sagen, dafs nicht Wolff, sondern vielmehr Franc. Nicholls und Sabatier diesen vierten Zeitraum eröffnen, indem Franc. Nicholls seine Schrift: *de anima medica, præl. habita a Fr. N. M. D., cui accessit disquisitio de modu sanguinis et cordis in homine nato et non nato, tab. aen. illustr.* schon in London 1773. herausgegeben habe und Sabatier's *Mémoire sur la Circulation du sang etc.* am 20. Decbr. 1774, vorgelesen worden sey, während Wolff seine Beobachtungen der Academie der Wissenschaften erst am 11. Januar 1776. also volle zwey Jahre später mittheilte. Jedoch meine Untreue ist nur scheinbar, denn bei genauerer Durchsicht findet man, dafs Wolff seine Entdeckung schon im Jan. 1771. (l. c. p. 361. am Ende) gemacht hatte und es nicht ausgemittelt ist, wann Nicholls und Sabatier die ihrige machten. Ausserdem sind Wolff's Beobachtungen bereits 1776. Sabatier's hingegen erst 1778 gedruckt. Dieser Umstand tritt übrigens keinem der ebengenannten Anatomen zu nahe, denn wie es scheint machten sie alle drey ihre übereinstimmenden Beobachtungen zugleich und keiner schrieb dem andern nach, wenigstens ist dies von Wolff und Nicholls erweifslich. Höchst beachtenswerth ist übrigens dieses gleichzeitige Erscheinen einer so einflufsreichen Lehre in drey so weitentlegenen Ländern und nicht wenig günstig ist das Vorurtheil für die so entstandene Theorie.

§. XIV.

Die Natur ist in ihren Gesetzen sowohl, als wie auch in den Mitteln und Wegen die sie gleichzeitig mit denselben geschaffen hat, sich immer gleich und unveränderlich und bedient sich niemals einer Einrichtung die nur einmal im Körper da wäre und nirgends sonst ein Analogon habe. — Das eyrunde Loch aber würde das einzige Beyspiel im Körper seyn, wo die Natur ein einfaches Foramen in Anwendung gebracht habe, um die Communication zweyer so wichtiger Höhlen zu bewirken. Verbindungscanäle und Oeffnungen von Gängen und Gefäfsen findet man überall, allein ein bloses Foramen nirgends; der Ductus arteriosus Botalli selbst, hat ein sehr bemerkenswerthes Analogon, der unzähligen Gefäfsanastomosen nicht zu gedenken, in der Arteria basilaris. — Demnach mufs auch das foramen ovale nothwendig eine bei weitem andere Bedeutung haben, als die bisher ihm beigelegte, und zwar glaubt Wolff, dafs das eyrunde Loch keinesweges *einfach* sey, sondern dafs dasselbe im rechten Vorhofe ein bei weitem anderes wäre, als dasjenige im linken. Der obere Theil der Mündung, welcher von dem sogenannten Isthmus Vieussenii gebildet wird, ist in beiden Vorhöfen derselbe, allein der untere Theil unterliegt in jedem Atrio einer grofsen Verschiedenheit. Die Methode des Eustachius, nehmlich den Vorhof zugleich mit der Kammer an ihrer vorderen Fläche mit einem Schnitte zu öffnen, ist die einzige, welche alle zum eyrunden Loche gehörenden Theile in ihrer Integrität läfst und dem beobachtenden Auge zeigt. — Diese Methode auf die rechte Herzhälfte angewandt, erkennt man deutlich die eyrunde Form des Loches und sieht, dafs seine obere Mündung dem obengenannten Isthmus seine Entstehung verdankt, die untere Mündung dagegen, von der halbmondförmigen Valvula Eustachii gebildet wird, welche an ihren beyden Extremitäten genau mit dem Isthmus verbunden ist und das Ganze schliefst. Auf diese Weise entsteht ein „foramen perfectum et integrum", — welches noch das einzige ist „quod in re-

„gione septi in dextrum sinum hiat.“ — Hinsichtlich der linken Herzhälfte aber, so öffne man diese von der hinteren Seite, da wo sich die Venæ pulmonales einsenken und man wird eine Oeffnung ganz anderer Natur als diejenige in dem rechten Atrio vor sich sehen. — Hier erblickt man zuerst die Valvula foraminis ovalis, welche, wenn sie sich selbst überlassen wird, oder frey im Wasser fluctuirt, mit ihrem oberen concaven, und dem convexen Rande des Isthmi Vieussenii welcher über ersteren sich wölbt, ein vollkommenes Orificium bildet. — Es ist also ganz klar, dafs sowohl im rechten als wie im linken Vorhofe ein anderes foramen sey, da das eine und zwar das rechte, aus dem Arcus Vieussenii und der Valvula Eustachii, das andere oder das linke dahingegen, aus demselben Arcus und der Valvula foraminis ovalis gebildet wird. — „*Stylum* sagt Wolff *nonnisi magna „cum difficultate ex sinu dextro per foramen, quod in hoc patet et inde porro „per illud, quod in sinistrum hiat, in hunc sinistrum sinum adigi poterat.*“ Eben so schwer war es im linken Vorhofe mit dem foramini sinus sinistri, „*sed „contra, sive ex dextro sive ex sinistro sinu ille (stylus) immissus fuerit fora„mini, quod cuilibet sinui respondet, facillimo negotio et sponte cedebat deor„sum, vena que cava exibat inferiori.*“

§. XV.

Aus diesen Beobachtungen und aus späteren noch näheren und genaueren Untersuchungen fafst Wolff seine ganze Lehre in folgende Worte zusammen: Weder der rechte noch der linke Vorhof stehen mit einander in unmittelbarer Verbindung, sondern zwischen beyde Vorhöfe ist die Vena cava inferior eingefügt (interposita est V. c. inf.). Sowohl die Oeffnung im rechten, als diejenige im linken Atrio sind Mündungen, jedoch *isolirte* Mündungen dieser Vena cava inferior, und so zwar dafs ein jeder Vorhof durch seine Oeffnung in die Vena cava führt, allein dafs keine von beyden mit dem anderen

auch nur im fernsten communicire. — *Hieraus folgt also dafs sich die Vena cava inferior mit zwey Mündungen in das Herz einsenken müsse.*

Ferner geht aus Wolff's Arbeit hervor, dafs eigentlich die Vena cava inferior, bey ihrer Einmündung, einzig und allein durch den Isthmus Vieussenii in ihre zwey verschieden abzweckenden Lumina getheilt werde, und dafs überhaupt der ganze rechte Vorhof und die Valvula Eustachii nur als Fortsetzung der rechten Wand des parietis dextri der Vena cava inferior angesehen werden müsse, ganz eben so, wie die linke Hälfte der unteren Hohlader ausschliefsend den linken Vorhof sammt der Valvula foraminus ovalis bilde. Dem Umstande, dafs die linke Hälfte der unteren Hohlader bey weitem gröfser als die rechte ist und dafs sie höher hinaufsteigt als erstere, ist es vorzugsweise auch zuzuschreiben, dafs das Orificium atrii sinistri oder das foramen ovale proprie sic dictum nicht nur gröfser, sondern auch höher gelegen ist, als dasjenige im rechten Vorhofe. Nach diesen vorausgeschickten Bemerkungen wird es auch deutlich, dafs das foramen ovale eigentlich nichts anders seyn könne, als: „*ipsum orificium venæ cavæ „sinistrum, quo in sinum sinistrum aperitur et cui valvula illa tubulosa* (nehmlich die sogenannte Valv. foram. ovalis) *basi sua adnectitur.*"

Ueber die Bildungsgeschichte des Herzens sind gleichfalls in dieser herrlichen Abhandlung höchst schätzenswerthe Beiträge, unter welchen besonders die vollkommene Bestätigung der Haller'schen Beobachtung, dafs bis zum dritten Monate die Vena cava inferior *ganz* in den linken Vorhof münde, beachtet zu werden verdient, da Wolff sehr oft und sorgsam diese Thatsache zu bestätigen Gelegenheit hatte.

Er giebt ausserdem noch an, dafs ungefähr in den letzten Monaten zwei Drittheile des Blutes der Vena cava inf. in den linken und ein Drittheil in den rechten Vorhof gelange, und dafs die Function sowohl als wie die organische Bildung der Valvula Eustachii im dreymonatlichen Embryo ihren Culminationspunct erreicht habe, nachher aber, und hauptsächlich kurz vor der Geburt ihren physiologischen Werth zu verlieren anfange.

§. XVI.

Die aus dieser eigenthümlichen Vorrichtung des Herzens entnommene einfache und ungezwungene Theorie des Blutumlaufes im ungeborenen Kinde ist zu klar und zu deutlich, als dafs ich nöthig hätte, sie erst meinen Lesern mit Wolffs eigenen Worten mitzutheilen. Ich verweise jedoch jeden, den die Sache näher angehen sollte, auf die §§. 35 — 40. oder p. p. 398 — 402. um daselbst noch ausserdem die Darlegung der sehr scharfsinnigen und gröfstentheils überaus treffenden Gründe nachzulesen, mit welchen die Unzulänglichkeit und Unmöglichkeit der damals und jetzt allgemein angenommenen Circulationstheorie erwiesen wird. Ich würde mich auch hier, wie gesagt, zu weit vom Pfade entfernen, wollte ich mich dieser Arbeit unterziehen, jedoch werde ich die wichtigsten der Gründe im Verlaufe meiner Arbeit selbst, noch berühren und erörtern. Diese Wiederlegung — beiläufig sey es hier gesagt — ist auch in dem ganzen Abschnitte „*de Motu sanguinis* „*in Fœtu*" (p. 397 — 408) das Beste, während das Uebrige und vorzüglich die physiologischen Ansichten über den Nutzen des Ductus arteriosus Botalli tief, sehr tief, unter dem klassischen Werthe der geistreichen Abhandlung stehen.

Man wird vielleicht wünschen, noch hier Wolffs Ansichten über den Ductus venosus verzeichnet zu finden, jedoch mit Bedauern mufs ich bemerken, dafs ich von ihm auch nicht ein Wort in der ganzen Arbeit des gelehrten Anatomen gefunden habe, was mir um so unerklärlicher ist, da die Untersuchungen über die Vena cava inferior (die freilich sich nur auf ihre Einmündung in die Atria beschränken) so überaus genau und mit wahrer Meisterhand durchgeführt sind.

§. XVII.

Auf diese neuen und einflufsreichen Thatsachen gestützt, trat Wolff's Lehre mit froher, gerechter Hoffnung in die Welt, denn Wahrheitsliebe und Vorurtheilslosigkeit waren die Führer, die sie in dem Gebiete der Wissenschaft heimisch machen sollten. Jedoch auch sie theilte das Loos alles Trefflichen und Guten. Von

dem einen bis zu den Wolken erhoben, fand sie an dem andern den heftigsten Widersacher, der in ihr Neuerungssucht und Ruhmredigkeit suchte und rügte. — Die Opposition gegen den bescheidenen Neuling würde in der That auch noch gröfser gewesen seyn, hätten nicht zu gleicher Zeit zwey hochverdiente Anatomen eine der Wolff'schen im Ganzen sehr ähnliche Theorie aufgestellt, die jedoch in Hinsicht auf gründliche Untersuchung und treue Beobachtung himmelweit von derjenigen des geistreichen Petersburger Akademikers steht. Der aufmerksame Leser wird schon errathen haben, dafs ich hier Franc. Nicholls und Sabatier's Ansichten über den Kreislauf des Blutes im Fötus im Sinn habe und die vorhin gegebene Notiz macht es wohl überflüssig, es hier noch einmal zu berühren, dafs durchaus für Wolff die Priorität oder mindestens Gleichzeitigkeit der genialen Lehre gesichert werden mufs, wenn anders zwischen den Arbeiten dieses Gelehrten von einem Früher oder Später die Rede seyn darf. Wem von beiden man übrigens den Vorrang geben soll, Nicholls oder Sabatier, bleibt immer noch unentschieden, obgleich die Zeit der Publicität, offenbar mächtig die Wagschaale auf die Seite des scharfsinnigen Nicholls lenkt. Dieses alles bei Seiten gesetzt, verweise ich diejenigen die lieber Sabatier's eigne Worte lesen, als sich mit der hier folgenden kurzen Darstellung begnügen wollen, auf die *Histoire de l'Académie royale des Sciences.* Année 1774. (Paris 1778. 4.) Hist. p. 7. — 9 und Mém. p. 198 — 208, wo er sein Glaubensbekenntnifs „*sur les Organes de la Circulation du sang du Fœtus*" zuerst niedergelegt hat. Aufserdem findet man auch die Sache vollkommen in seinem 1791. erschienenen *Traité d'Anatomie*, und zwar im zweiten Theile p. 386. ff. ins Licht gestellt. — Sehr interessant ist es gleichzeitig auch Nicholls oben angeführte Schrift von p. 75 — 84 (siehe auch die daselbst befindliche Tab. XI^ma) nachzulesen und zu vergleichen.

§. XVIII.

Jetzt nun wende ich mich zu Sabatier's Lehre selbst, welche sich ganz und gar nur auf die deutlichere und richtigere Erkenntnifs der anatomischen Bildung

und der Function der vielbestrittenen Valvula Eustachii stützt. Nachdem diese wichtigen Punkte erkannt worden waren, fiel es SABATIER nicht schwer darauf seine Theorie vom Blutumlaufe zu bauen. Er ruft zuvörderst die Ansichten WINSLOW's ins Gedächtnifs, welcher aus der Gröfse der Eustachischen Klappe im Embryo und ihrem Kleinerwerden in späteren Lebensperioden schlofs, dafs sie eigentlich nur dem Fötus angehöre. Um eine vollkommen richtige Ansicht dieser Klappen zu bekommen, untersuchte sie SABATIER nicht nur im Wasser fluctuirend, sondern er fand, dafs es das Beste sey, den rechten Vorhof bis zu seiner Verbindung mit der Vena cava inferior in der Queere zu durchschneiden oder auch, und zwar noch vorzüglicher, denjenigen Theil der beiden Hohladern, welcher in dem Pericardio eingeschlossen ist, so weit rechts als es nur möglich ist, jedoch der Länge nach zu öffnen, ohne irgend einen andern der benachbarten Theile zu verletzen. Dieser Methode folgend, hat unser Autor beobachtet, dafs die Valvula vollkommen vertikal steht und dafs ihr angewachsener Rand (bord fixe) convex ist und nach unten sieht, während der freie, concav und nach oben gerichtet ist. Sie hat ganz die Form der Mondessichel; und zwar ist das etwas rechts gelegene ihrer beyden Enden rückwärts an den mittlern obern Theil des vorderen Schenkels vom eyrunden Loche befestigt und befindet sich folglich zwischen diesem Loche und der Oeffnung der Kranzvenen (Venæ coronariæ) mitten innen, das andere und zwar das mehr nach links gerichtete Ende dahingegen, liegt nach vorne zu und etwas höher an dem vorderen Theile der Vena cava. Die Breite der Valvula ist sehr ungleich und es ist dieselbe nach hinten zu beträchtlicher als nach vorne, was ein für die Verrichtung dieser Membran sehr wichtiger Umstand ist. Aus diesen Betrachtungen wird es demnach klar, dafs diese Klappe nicht deshalb da sey, um das aus der unteren Hohlader kommende Blut theilweise zu verhindern in den rechten Vorhof zu gelangen, sondern vielmehr um dasselbe sammt und sonders in das linke Atrium hinüber zu leiten. Diese Thatsache wird noch mehr durch die Lage des eyrunden Loches und seiner Klappe bestättigt, „*car cette ouverture est moins au*

„milieu qu'au bas de la réunion des deux Veines caves et par conséquent plus „près de l'inférieure, que de la supérieure.“ Uebrigens werden die oberen Dreyviertheile dieser Oeffnung von einem dicken wulstigen Rande gebildet, welcher nach oben hin oval geformt ist, nach vorn und hinten aber in zwey dicke, nach unten zu allmählig dünner werdende Schenkel verläuft, die jedoch nicht in einander übergehen. Der Zwischenraum zwischen beiden Schenkeln ist oben zur Bildung des foraminis ovalis offen, unten aber wird er durch die Continuität der die Vena cava ascendens bildenden Häute, welche, nach rechts und links zurückgedrängt, die Valvula foraminis ovalis darstellen, vollkommen geschlossen. *„On „dirait, que ce trou est l'effet d'une cause mécanique, qui aurait enfoncé de „bas en haut, de droite à gauche et de devant en arrière la partie postéri„eure et droite de la Veine cave inférieure, à l'endroit où cette Veine va s'a„boucher avec la supérieure, et qui y aurait formé une ouverture á peu près „ovale, en détachant un lambeau de ses parois, lequel tiendrait encore au „bord inférieur et aux côtés de cette même ouverture.“*

§. XIX.

Diese Untersuchungen beweisen deutlich, dafs kein Blut der Vena cava descendens in das linke Atrium kommen kann, denn sowohl die Richtung der Vena als der wulstige Rand des eyrunden Loches, und die Valvula foraminis ovalis widersetzten sich einem solchen gesetzwidrigen Blutumlaufe.

Was den Ductus ateriosus anbelangt, so sieht ihn Sabatier nicht als Zweig der Lungenarterie, sondern als selbst fortgeseszte und in die Aorta eingepflanzte Arteria pulmonalis an. Ueber den Nutzen desselben ist er durchaus nicht im Klaren, denn auf einer und derselben Seite (p. 206) sagt er einmal, alles Blut aus dem rechten Ventrikel ging durch ihn in die Aorta descendens und gleich darauf zweytens, das durch die Kraft zweyer Ventrikel, nehmlich des rechten und des linken, in die Aorta getriebene Blut, circulire hier viel schneller als in der

Aorta

Aorta ascendens (eine schon von HARVEY geäufserte Meynung). SABATIER nimmt also auch eine Vermischung des Blutes in der Aorta descendens, wie alle anderen an, d. h. er glaubt, dafs das Blut aus beiden Kammern in die absteigende Aorta gehe.

Die Arteriae umbilicales entspringen, nach ihm, nicht wie man gewöhnlich annimmt, aus den Arteriis iliacis internis, sondern unmittelbar aus der Aorta descendens selbst. Rücksichtlich der Vena umbilicalis und des Ductus venosus aber schweigt SABATIER in diesem Mémoire ganz und verweifst, als auf das Beste hierüber, auf BERTIN's Abhandlung in den Schriften der Pariser Academie von 1753.

Nach dieser kurzen und wie es mir scheint, treuen Darstellung der SABATIER'schen Theorie, mögen schliefslich noch folgende wenige Worte über die Art und Weise, wie der Blutumlauf in der Form einer 8 geschieht, als Supplement dienen.

§. XX.

Das aus der Placenta durch die Venae umbilicales zurücktretende Blut gelangt nehmlich durch die Leber und den Ductus venosus in die Vena cava inferior, mischt sich hier mit dem zurückkehrenden Blute aus den unteren Extremitäten, dem Becken u. s. w. und strömt dann durch das eyrunde Loch gradezu in den linken Vorhof, die linke Kammer, und durch die Aorta gröfstentheils in die obere Körperhälfte, hier macht es seinen Umlauf, kehrt durch die Vena cava descendens zurüch, geht aus dieser in den rechten Vorhof, die rechte Herzkammer und aus dieser gröfstentheils, vermittelst des Ductus arteriosus, in die Aorta descendens, wo es sich jedoch zum Theile auch mit dem Blute mischen soll, welches aus dem linken Ventrikel kommt, um die schon vorhin erwähnte Krafterhöhung zu erlangen. Dafs übrigens auch eine unbedeutende Circulation durch die Lungengefäfse von SABATIER gestattet wird, versteht sich ganz von selbst.

§. XXI.

Dieses sind die drey Theorien über den Blutumlauf, welche in den siebenziger

Jahren des vorigen Jahrhunderts in die Reihe der physiologischen Lehrsätze traten. Neu und überraschend waren ihre Resultate und nicht minder wichtig und anziehend die Menge scharfsinniger und gediegener Folgerungen die hieraus eine natürliche ungezwungene Schlufsfolge zu Tage förderte. Jedoch ein eigenthümliches Schicksal traf die herrlichen Ansichten, denn Niemand wagte es ihnen völlig beizutreten oder sie zu verwerfen, weil keiner die Mittel in Händen, und keiner den Muth hatte, öffentlich als Gegner aufzutreten, ja bis zu diesem Augenblicke hat noch kein Gelehrter vor einem gröfseren Publico den anatomischen Theil der Untersuchungen hinlänglich gewürdigt.

Wolff's Untersuchungen sind bis auf den heutigen Tag noch von den meisten Physiologen und Anatomen wenig oder gar nicht gekannt und, so viel es mir wenigstens bewufst ist, hat sich aufser Oken, Meckel und Louron Niemand entschieden auf seine Seite geneigt. Oken war übrigens der erste der wieder auf Wolff's treffliche Zergliederungen aufmerksam gemacht hat, und das Resultat derselben in seinen Forschungen über den Athmungsprocefs des Fötus (Siebold's Lucina, III. Bd. 3 Heft. p. 309 ff.) auf das vollkommenste bestätigte.

Gröfstentheils unbenutzt und ohne Anwendung auf die Lehre in der Circulation lagen die Arbeiten dieses Meisters seiner Kunst in den Acten der Petersburger Academie vergraben, während die verhältnifsmäfsig seichten, in so vielen Punkten unrichtigen, jedoch mit schimmernden Aeufsern verzierten Untersuchungen des Pariser Anatomen, wenn auch nicht gleich, doch nach und nach einen Umfang und eine Wichtigkeit in der Theorie erhielten, die durchaus nicht mit dem inneren Gehalte der neuen Lehre in Verhältnifs standen. Sabatier starb zwar darüber hin und durfte es nicht erleben, wie sein Kind gepflogen und verzogen wurde, denn obgleich seine Meinungen über den Kreislauf im Fötus allgemein verbreitet waren und von den Lehrstühlen herab verkündet wurden, so huldigte man ihnen dennoch nicht, denn keiner der öffentlichen Lehrer erklärte sich günstig für dieselbe und der geistreichste aller Physiologen Frankreichs, Barthez, so wie auch Dumas, griffen sie in

ihren Hörsälen und in ihren vielgelesenen Schriften eifrig an. Diese Lehre würde auch gewifs das Loos alles Irdischen getheilt haben und würde sicher sammt allem Trefflichen, welches sie enthält, und sammt den vielen ihr anklebenden Mängeln von dem Strome der Zeiten dahingerissen worden seyn, hätte sich nicht ein Mann von so hohem Talente und grofsem Geiste wie Baudelocque, *für* sie erklärt, eine Erscheinung die um so auffallender seyn mufste, da eine so entscheidende Stimme wie diese, nachdem sie lange Zeit für die Sache des Galen und Haller laut und öffentlich sprach, — auf einmal die warme Vertheidigerin des Sabatier wurde. Man unterlasse in dieser Rücksicht es nicht, die erste Ausgabe von Baudelocque *L'Art des Accouchemens*, (Anno 1781.) §. 509 und vergleichungsweise die sechste 1822 erschienene Edition desselben Werkes p. 264 ff. §. 549 — 554. nachzulesen und man wird mir beipflichten.

§. XXII.

Diese Sinnesänderung des grofsen Geburtshelfers war für Sabatier's Theorie entscheidend, denn hinlänglich war es einen solchen Vertheidiger gefunden zu haben, wie Baudelocque. — Es fehlte von nun an nicht an Nachahmern, oder, um einen der selbstständigsten und denkendsten Geister Frankreichs nicht zu nah zu treten, will ich lieber sagen, es fehlte nicht an Nachfolgern, denn Xavier Bichat, der gefeierte Zögling und Lehrer der Pariser Schule, erkannte die neuen Wege auf welchen das Blut ineinandergeschlungen wie eine 8, in dem kleinen Körper des ungeborenen Kinds herumgeführt wurde, für die einzig richtigen und naturgemäfsen und sanctionirte sie durch Beifügung seines Namens. Doch rastlos vorwärts strebend wie Bichat war, begnügte er sich nicht mit der blos neuen Gestalt der Pfade, sondern verflocht dieselbe scharfsinnig in den weiten Plan seines physiologischen Gebäudes. Herrlich, geistreich und treffend sind seine Folgerungen für ein deutlicheres Auffassen und Verstehen der verschiedenen und zwar ungleichen Entwickelungsvollkommenheiten der unteren und oberen Körperhälfte,

denn hier sey es auch gesagt, dafs Bichat sich von Sabatier darin unterscheidet, dafs er sich mit gröfserer Bestimmtheit darüber erklärt, dafs das Blut aus dem rechten Ventrikel unvermischt und unverändert in die untere Abtheilung des Körpers komme. Ueberhaupt hat auch diese Lehre, wie so mancher andre Zweig der Wissenschaft unter Bichat's Händen an Bestimmtheit, Klarheit und strenger physiologischer Beziehung gewonnen. (Man lese hierüber Bischat's *allgemeine Anatomie, übers. von Pfaff.* I. Th. II. Abtheil. von p. 103 — 113.) Es ist daher nicht ungereimt Baudelocque und Bichat als die Wiederhersteller und Begründer der Sabatier'schen Blutumlaufstheorie anzusehen, denn ihre Ansichten und Meynungen über diesen Gegenstand waren die Richtschnur welcher die meisten Männer vom Fach in Frankreich, vorzüglich aber die Lehranstalten und Gelehrten in Paris mit Ausnahme des oberflächlichen Magendie's folgten. Vom Catheder herab ergofs sich der Professor mit Wortreichthum über die fafslich dargestellte, der Wahrheit allerdings ziemlich nahe liegenden Lehre und baute darauf die in dortigen Schulen so beliebten, ach! und oft so trügerischen „conséquences" während der Schüler als treuer Anhänger des Lehrers das Auditorium verliefs. Um jedoch die Krone dem Werke aufzusetzen, trat auch Richerand, der beliebte Physiolog, auf die Seite seiner grofsen Vorgänger und wufste seinem Gegenstande in den *Nouveaux Elémens de Physiologie*, T. II. §. CCVII. — CCIX. ein, wenn auch nicht neues, doch ansprechenderes Gewand umzuhängen.

§. XXIII.

Dafs ein Lehrsatz, gestützt und gleichsam unumstöfslich gemacht, durch drei so grofse Autoritäten (denn auch Richerand gilt dafür in seinem Vaterlande) nothwendig in die Hörsäle und Compendien freien Eingang finden mufste, war ganz vorauszusehen, und in der That war auch die Vorliebe für die „*Circulation en forme de huit de chiffre*" so grofs und so unauslöschbar, dafs des trefflichen, unermüdeten Lobstein's Schrift: „*Observations etc. sur la circulation du sang*

dans l'enfant qui n'a pas encore respiré etc." Paris 1803. 8. (p. 36) ganz spurlos und ohne Eindruck vorüberging. LOBSTEIN hat diese kleine Schrift, die nebenbei auch, jedoch sehr unvollständig, MÉRY's und WOLFF's Ansichten erwähnt, fast ausschliefsend der Bekämpfung von SABATIER's Ansichten gewidmet, allein trotz aller hohen Achtung für LOBSTEIN mufs ich doch offen gestehen, dafs seine *contra* von p. 14 — 26 keineswegs von der Art sind, um in einer so wichtigen Angelegenheit als entscheidend angesehen werden zu können, denn man glaubt deutlich den Mangel an genauen eigenen Untersuchungen vom Fötusherzen zu erkennen. — Genug, diese kleine Abhandlung änderte in den Ansichten der Pariser Schule nichts, war aber für Strasburg dagegen von Einflufs, denn bis jetzt, so viel ich weifs, ist noch nicht SABATIER's Lehre dort angenommen. — LOBSTEIN war übrigens der Einzige, der mit Ernst auf die Mängel der angenommenen Theorie des Blutumlaufes öffentlich aufmerksam machte, denn die höchst traurige Widerlegung eines Doctors L. GROSJEAN in seiner Dissertation: „*Sur la circulation du sang dans le Foetus*," Strasbourg, 1810, 4. (p. 19.) verdient nur ihrer unbegreiflichen Paradoxien wegen einer Erwähnung.

§. XXIV.

Das Ausland nahm diese ganze Verhandlung mit ungewohnter Gleichgültigkeit auf, denn man war vollkommen mit GALEN, HARVEY und HALLER übereinstimmend und hielt die Sache für abgeschlossen. Die einzigen, die sich damals in ihren Schriften für die französische Schule erklärten, waren LEBER in seinen *Praelectionib. Anatom.* p. 250 und PLAAT in seiner *Dissert.* p. 7. Letztere habe ich nicht gelesen, baue hierin aber auf die sehr genaue und bis auf p. 73 — 82 recht scharfsinnige Schrift des holländischen Arztes Joh. Ger. VAN DER WILLIGE LOURON. *De partibus, quæ in fœtus corpore, sanguinis circulationi inserviunt* etc. etc. Lugd. Bat. 1820, 8. (p. 90.) wo zuerst wieder mit voller Ueberzeugung auf die vergessenen Untersuchungen von WOLFF aufmerksam gemacht

wird. Nächst den obengenannten Autoren verdienen noch einige hier erwähnt zu werden; jedoch man erlaube mir, ehe ich auf sie zurückkomme, ganz in der Kürze eine Uebersicht zu liefern, wie in diesem Augenblicke die Lehre von dem Blutumlaufe im Fötus in dem deutschen Vaterlande gedeiht und emporkeimt.

Bei einer vergleichenden Uebersicht der Lehrbücher über Physiologie ergiebt sich nur zu deutlich das Unsichere und Schwankende der Meynungen über den in Frage stehenden Gegenstand, denn vollkommen bestimmt und genau abgegränzt kann man die Physiologen und Anatomen in Hinsicht auf die Blutumlaufslehre in drey Klassen eintheilen, von welchem die erste Klasse diejenigen umfafst, welche glauben, das Blut komme in dem rechten Atrio aus beiden Hohladern zusammen, mische sich hier und gehe so gemischt durch das eyrunde Loch in die linke Herzhälfte über. — Eine zweyte Parthei erklärt sich für diejenige Ansicht günstig, nach welcher das aus der unteren Hohlader kommende Blut gröfstentheils von der EUSTACH'schen Klappe zu dem linken Vorhofe geführt werde und endlich finden wir drittens noch Vertheidiger der SABATIER'schen Theorie, unter welchen sich nur ein einziger zu den WOLFF'schen Untersuchungen vollkommen hinneigt. — Zu den Anhängern der ersten Klasse gehören vorzüglich wie schon erwähnt LOBSTEIN (l. c. p. 26. 27), nächst ihm PROCHASKA (*Lehrsätze aus d. Phys.* Th. II. p. 260. §. 941.) DANZ (l. c. Bd. II. p. 199. §. 234) LUCAE. *)

Günstig für die zweyte hier bemerkte Lehre erklären sich in ihren Schriften BLUMENBACH (*Instit phys.* Sect. XLVII. p. 481. §. 618 — 622) DÖLLINGER (*Grundrifs der Naturlehre* p. 319. §. 592) HILDEBRANDT (*Physiologie* 4te Ausgabe p. 447. §. 768 — 770) und zum Theil auch LOURON (l. c. p. 76. 77.) nebst den bey weiten meisten Physiologen Deutschlands, welche hierin ih-

*) (*Grundrifs der Entwickelungsgeschichte.* p. 11. §. 52. 53.) und mehrere andere, unter denen ich noch als Muster von Gleichgültigkeit und Unbestimmtheit blos beifpielsweife MAGENDIE (*Précis élémentaire de Physiologie* Ed. 1825. p. 549.) anführen will.

rem grofsen Vorbilde HALLER (l. c. T. VIII. p. 380. §. XLVI.) in allen Stücken folgen. Die wenigen Anhänger der SABATIER'schen Theorie sind aufser den schon genannten LEBER und PLAAT noch ganz vorzüglich WALTHER (*Physiologie* II. Th. p. 23. §. 387. und p. 420. §. 646.) und BURDACH (in seiner *Physiologie* p. 826 und 827.) WOLFF's und OKEN's Beobachtungen erkennt KURT SPRENGEL in den *Instit. physiol.* Par. II. Lib. III. Cap. III. §. 540. p. 595.) als die richtigen und als die einzig annehmbaren an.

§. XXV.

Es hält nun allerdings sehr schwer bei dieser grofsen Verschiedenheit der Meynungen in den Büchern ein Resultat zu fällen und diese oder jene Theorie als die durchgehends das Uebergewicht behauptende anzunehmen, jedoch wenn man mit dem vergleichenden Durchsehen der Schriften noch die mündliche Unterhaltung mit manchen trefflichen Anatomen und Physiologen vereinigt und auf die Stimme eines gröfseren Theiles junger, eben erst aus den verschiedenen Schulen hervorgegangener Aerzte achtet, so ist die Aufgabe nicht so schwierig, als sie anfänglich wohl scheinen mag und man erkennt gar bald, dafs die Lehren von HALLER über den Blutumlauf des ungeborenen Kindes noch immer die herrschenderen sind. — Daher mögen denn auch, gleichsam als Repräsentant der jetzt noch immer obenanstehenden Theorie über diesen viel beleuchteten Gegenstand, HALLER's eigne Worte (*Grundrifs der Physiologie von* SÖMMERRING und MECKEL übers. p. 681. §. 922. und 24.) stehen und den literarischen Prodromus meiner Arbeit beschliefsen:

§. XXVI.

„Der frühste Embryo hat keine rechte Herzkammer und das rechte Herzohr steht so weit in das linke offen, dafs alles Blut welches durch die Hohlvene ankommt, sogleich in die Aorta übergeht, ausgenommen ein sehr kleiner Theil,

der sich in die kleinen und weniger sichtbaren Lungen begiebt. Sodann ist zwar in dem nun reiferen Kinde die Lunge gröfser und der Weg vom rechten Ohr in das Linke enger, da der Kanal des Herzohrs nun ganz ins Herz zurückgenommen ist und die Herzohren selbst viel kürzer sind; aber doch wird die Wand die das rechte Herzohr mit dem linken verbindet, durch ein breites ovales Loch durchbohrt, durch welches das Blut, welches aus dem Unterleib ankommt und etwas von dem klappigen Rande des rechten Herzohrs zurückgetrieben wird, durch einen grofsen Strom in den linken Behälter übergeht. — Doch wird allmählig die Membran beider Behälter rückwärts erhoben und an dem Behälter der Lungenvenen, über dem ovalen Loch zu beiden Seite durch eine hohe Fiber, dann ferner durch viele der Reihe nach untere, palmförmige Fibern angeknüpft und verschliefst einen sehr kleinen, dann einen gröfseren Theil dieses Loches, so dafs ein bloser, der Queere nach ovaler schiefer Zugang frei bleibt, welcher zwischen dem runden Rande, der auf dem ovalen Loch liegt und der zunehmenden Klappe frei bleibt und im ungeborenen Kinde dem 15te Theile ohngefähr der Mündung der Hohlvene gleich ist."

„Allein auch von demjenigen Blute, welches überhaupt in die rechte Herzkammer gefallen ist, kommt ein sehr kleiner Theil in die Lunge. Denn die Lungenarterie ist im ungebohrnen Kinde gröfser als die Aorta und geht gradesweges in den arteriösen Gang ununterbrochen fort, der eine gröfsere Mündung als beide Lungenäste zusammengenommen hat und viel gröfser als der Umfang des ovalen Loches ist. Dieser Gang begiebt sich in denjenigen Theil der Aorta, welcher zuerst die Wirbel berührt unter ihrem Schlüsselbeinast, und überliefert folglich mehr als die Hälfte des Blutes der Lungenarterie, der untern Aorta, welches sonst die linke Herzkammer und der aufsteigende Ast der Aorta bekommen hätten." —

---

§. XXVII.

§. XXVII.

Ueberblickt man diese kurze geschichtliche Zusammenstellung der Meynungen der wichtigsten Autoren über unsren Gegenstand, so kann einem unmöglich das Unhaltbare und Wogende in den Ansichten so vieler ausgezeichneter Männer entgehen und man erstaunt, wie wenig sicher die ganze Lehre noch bis jetzt gestellt ist, obgleich die mächtige Hand der Zeit so vieles an ihr gebessert und so manche Unebenheit ausgeglättet hat. Allein da die ganzen Verhandlungen durch die lange Reihe von Jahren, ja von Jahrhunderten, während welcher sie gepflogen wurden, sich das dem Alter gebührende ehrwürdige Ansehen erworben haben, da der Gegenstand ein so viel Besprochener und Bearbeiteter war, so gewöhnte man sich allmählig daran, ihn als ergründet anzusehen, zumal da das mit erneutem Schimmer aufdämmernde Licht der vergleichenden Anatomie und das Verknüpfen der Physiologie mit den wichtichsten Zweigen der allgemeinen Naturlehre überhaupt, ein vielumfassendes — blüthenversprechendes Feld eröffnet hat. Man betrat mit Freuden den neuen Pfad, rang nach dem höchsten Ziele und gar vielen gelang es den Lorbeerzweig zu brechen und diese höchste Zierde sich ums Haupt gewunden zu sehen. Allein bei diesem regen, herrlichen Streben nach einer immer gröfserer Zahl neuer Entdeckungen, trat so manche ältere Lehre in den Schatten zurück und tief unter dem Schutte schlummert noch so viele Wahrheit! — Unter diese vergessenen oder übersehenen älteren Lehren rechne ich unstreitig auch diejenige, die der Stoff gegenwärtiger Schrift seyn soll, denn man mag sie betrachten von welcher Seite man will, nirgends stöfst man auf Gewifsheit, nirgends auf diejenige überzeugende Klarheit, die allein im Gefolge des Wahren ist; und dieser Umstand allein rechtfertigt schon das Erscheinen meiner Schrift. Geht man aber der Sache näher auf den Grund und sucht die Ursache dieses chamäleontischen Aeufseren der ganzen Theorie, so findet man gar bald den Stein des Anstofses. — Man sieht dafs unter allen Schriftstellern von den frühsten Zeiten, an bis zu diesem Augenblicke, durch-

aus in der anatomischen Beschreibung derjenigen Theile, die dem Circulationssysteme des Fötus eigen sind, die allergröfste Meynungsverschiedenheit obwaltet und dafs nicht zwey Anatomen (diejenigen ausgenommen, die von einander abschrieben) zu finden sind welche gleichstimmende Resultate in ihren Untersuchungen erhalten hätten. — Diese Thatsache ist hinreichend um den doppelten Beweis auf das bündigste zu führen, erstlich dafs die leicht scheinende Sache es keinesweges ist und dafs ihre Acten noch nicht geschlossen sind und zweytens dafs die auf den anatomischen Bau gestützten physiologischen Folgerungen unmöglich richtig seyn können. — Uebrigens versteht es sich ganz von selbst dafs in vorliegenden Seiten nicht die Rede von grofsen Entdeckungen und von neuen, alle andern umstürzenden Theorien seyn kann, sondern nur von einer Sichtung der so zahlreichen und zum Theil sehr schätzenswerthen, bereits gesammelten Materialen, von einem aufmerksamen und vorurtheilsfreien Zuratheziehen der Natur, von einem Vergleichen des von mir Gefundenen und anders Gesehenen mit dem Vorhandenen und einer hieraus ungezwungen entwickelten Ansicht vom Blutlaufe selbst. — Man ersieht also aus dem Gesagten, und ich wiederhohle es noch angelegentlichst, dafs ich bei meiner Arbeit keine überspannten Erwartungen hege und nur einzig und mit aller meiner Kraft nach dem Ziele der Wahrheit strebe — finde ich auf meinem Pfade ein freundliches Anerkennen meiner Mühe, so bin ich reichlich belohnt: nach anderem strebe ich nicht!

§. XXVIII.

Da ich nun auch glaube, dafs ein grofser Theil der irrigen Meynungen über die einzelnen Theile der dem Blutumlaufe im Fötus dienenden Organe, ihren Grund gleichfalls in einer Unkenntnifs der stufenweisen Bildung und Entwickelung derselben hat, so hat der Leser eine, so viel als ich konnte, genaue Entwicklungsgeschichte des Herzens von mir zu fordern. — Dafs ich bei

derselben stets meinen Gegenstand im Auge behielt, und diejenigen Parthieen, die mir besonders zweckdienlich schienen, vorzüglich ausarbeitete, während ich die andern mehr in Contouren zeichnete, wird mir der Gerechte nicht verargen, da ich sonst zu weit hätte abweichen müssen. — Nächst dieser Entwicklungsgeschichte, werde ich auf die einzelnen dem Fötus eignen Gebilde für die Circulation zurückkommen, sie auf der Stufe ihrer höchsten Ausbildung betrachten und versuchen ihnen ihren wahren Platz einzuräumen. Hierauf gedenke ich die sich aus meinen Untersuchungen ergebende Blutumlaufstheorie mitzutheilen und auf einige physiologischen Folgerungen hinzudeuten.

Dieses ist der Plan meiner Schrift! Dem Urtheile wie ich meine Aufgabe gelöst habe, sehe ich entgegen und wünsche dafs ich einst mit dem Dichter sagen könnte:

Vergebens hab' ich nicht gerungen
Und unerreicht blieb nicht mein Ziel!

ZWEYTER ABSCHNITT.

ENTWICKELUNGSGESCHICHTE

DES MENSCHLICHEN HERZENS,

von seinem ersten Sichtbarwerden an bis zum 3—4 Monate der Schwangerschaft.

> Latent plerumque veluti in alta nocte prima naturæ stamina et subtilitate sua non minus ingenii, quam oculorum aciem eludunt.
>
> HARVEY.

ENTWICKELUNGSGESCHICHTE DES MENSCHLICHEN HERZENS.

§. XXIX.

Es ist, wie bereits gesagt ist, durchaus Erfordernifs, meinen eigenen anatomischen Untersuchungen über die Circulationswege des Fötus eine kurze Geschichte der Bildung derselben in den allerfrühsten Lebensperioden vorauszuschicken. Ich erreiche hierdurch einen doppelten für mich sehr wesentlichen Vortheil, denn erstens, schütze ich mich gegen den gerechten Vorwurf, den man allen Schriftstellern, die seither über diesen Gegenstand geschrieben haben, machen kann, nehmlich den, dafs sie nur von einer Circulationsweise, als der alleinigen in dem ganzen Embryo- und Fötusalter statt habenden gesprochen haben, während die stufenweise Bildung und Entwickelung der einzelnen Theile des Herzens es offenbar beweisen, dafs der Blutumlauf gar viele Modificationen erleiden und über manche vorbereitende Sprosse hinwegschreiten mufs, ehe er sich so gestaltet, wie er im 4ten und den späteren Schwangerschaftsmonaten beobachtet werden kann — und zweytens, liefert eine kurze Darstellung der wachsenden Ausbildung dieses wichtigsten der Organe, den treusten Aufschlufs über so manche weniger erkannte und in der That auch schwieriger zu verstehende Bildung in den Kreislaufswegen des Fötus. — Die Lehren vom *Ductus arteriosus* Botalli, vom *eyrunden Loch*, vom *venösen Gang* u. s. w. werden es darthun, wie unentbehrlich die Kenntnifs des hier abzuhandelnden Gegenstandes zum richtigen Verstehen und Deuten der einzelnen Gebilde ist. Und

in der That, kann es auch ein sichereres und edleres Mittel geben, um sich die klarsten Einsichten über die Function und Bedeutung einzelner Theile und über das harmonische Ineinandergreifen des ganzen Organismus zu verschaffen, als die bildende Natur von dem Augenblicke an zu belauschen, wo sie ihre Schöpfung beginnt und ihr unermüdet zu folgen, bis sie ihr Werk vollendet einer höheren Bestimmung übergiebt? — Jedoch leicht ist der Wunsch und schwer die That! — Wohl ist es wahr, es ist des Geistes kühnstes Wagestück in das Heiligthum der Natur zu dringen, und nirgends in dem weiten Reiche menschlicher Forschungen grünt herrlicher die lohnende Palme als hier — allein die Wege dorthin sind dunkel und vielfach verschlungen und wenig betreten ist der wahre Pfad. — Deshalb hüte sich jeder statt des Goldes, unreines, mit Schlacken vermengtes Metall zu Tage zu fördern und dieser Warnung, die ich mir selbst in meinen Untersuchungen über diesen Gegenstand zurief, stets eingedenk, will ich den Versuch beginnen.

§. XXX.

Für die Bildungsgeschichte des Herzens, in der Beziehung, in welcher ich sie hier meinen Leseren mittheile, haben ganz besonders die Untersuchungen *menschlicher* Herzen Bedeutung und defshalb sind sie auch vor allen andern hier benutzt worden. Nur in dem Falle wo die sich aufdrängenden Schwierigkeiten zu grofs und das Erkennen mancher Bildung so behindert wurde, dafs ich dem Zeugnisse anderer und mir selbst nicht trauen wollte und konnte, nahm ich die vergleichende Anatomie zu Hülfe, die mir dann zugleich der beste Probirstein für die Aechtheit und Gültigkeit meiner Meynung war. — Ich glaube übrigens dafs es keine löbliche Tugend der neuern Anatomen ist, die schwersten Aufgaben der menschlichen Anatomie durch die *Anatomia comparata* unbedingt lösen zu wollen. — Man mufs hier niemals die Gränze überschreiten und nie vergessen, dafs Schlüsse der Analogie noch, oft auf Irrwege leiten und dafs man auf diese

Weise

Weise gar leicht dem menschlichen Körper etwas aufbürden kann, was zu verantworten schwer seyn wird. — Die neusten Untersuchung von VELPEAU sind ganz dazu geeignet, dies zu bestätigen.

Da es übrigens in den folgenden Seiten darauf ankam, die Wege in welchen das Blut den Embryo- und Fötuskörper durchströmt, von ihrem ersten Sichtbarwerden an zu kennen, so konnten aus doppeltem Grunde menschliche Eyer hierzu nicht benutzt werden und zwar defshalb, weil erstens dieselben zu der Zeit, wo sich der erste Keim der Frucht entwickelt gar nicht zu haben sind und weil, wenn man auch eines oder das andere mit Mühe auftreiben könnte, sie dennoch zur Untersuchung nicht taugen würden. Zweytens ist man höchst selten über das Alter der Frucht einig und man findet in jedem anatomischen Kabinete in dieser Hinsicht die unverantwortlichsten Widersprüche, — Wie manches Unrichtige aus diesem Uebelstande entsprungen ist, werde ich noch Gelegenheit finden mitzutheilen.

Bis zu einem gewissen Alter müssen daher die Resultate aus bebrüteten Vogel-Eyern aushelfen, und dafs dieselben fast unverändert auch auf das menschliche Ey angewandt werden können, läfst sich mit dem vollsten Rechte schliefsen. Ich sage defshalb meinen Lesern mit dem unsterblichen HALLER:

„*Nulla omnino causa est, cur aliam putemus esse cordis in quadrupede,* „*quam in ave fabricam* (*evolutionem*); *consentiunt omnia, ventriculi,* „*auriculae, foramen ovale, arteriosus ductus, excaecatio canalium fœtui* „*peculiarium, postquam animal respiravit. In eo differunt, quod in homine et in* „*quadrupede, truncus arteriae pulmonalis continuus in aortam producatur: in* „*ave ex ramo pulmonali dextro, pariter ut ex sinistro, ramus in Aortam inferio-* „*rem mittatur, duoque adeo sint ductus arteriosi.*“ —

I. BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE BILDUNG DES HERZENS IM BEBRÜETETEN EY.

§. XXXI.

Von allen Zeiten her wurden demnach auch die Beobachtungen bebrüteter Eyer, für das ergiebigste Mittel zur Erlangung richtiger Kenntnisse über die *Bildung* der Organe gehalten. Die Neuheit des Gegenstandes liefs viele und unter ihnen sehr talentvolle Beobachter die Arbeit beginnen, doch gestatteten die in der That ungeheuren Schwierigkeiten nur dem ausgezeichnetsten Talente und der bewundrungswürdigsten Ausdauer eine ergiebige Ausbeute zu finden.

Es ist in dieser Rücksicht hinreichend, die Namen eines Fabricius ab Aquapendente, Malpighi, Haller, Spallanzani und Wolff zu nennen, denen in der neusten Zeit sich mit dem schönsten Erfolge Döllinger und Pander noch angeschlossen haben. Dafs auf einem Felde, welches von so geschickten Meisterhänden bearbeitet wurde, auch die Ernte ungemein reich und glänzend ausfallen mufste, liefs sich nicht anders vermuthen. — Es stehen daher auch in der That unsre Kenntnisse von der Bildung des Herzens und des Gefäfssystems, auf einer solchen Höhe, dafs wenig mehr zu wünschen übrig bleibt. Trotz dem jedoch, stofsen wir noch allerdings auf einige Punkte, die noch gar sehr einer Aufhellung bedürfen, auch wird die Erfüllung unseres Wunsches noch geraume Zeit hindurch ein *pium desiderium* bleiben und zwar aus leicht zu ermessenden Grunde. Hierher gehört namentlich eine in allen ihren Theilen gleich klare Ansicht über die Bildung der rechten Aortenwurzel oder der später sogenannten A. pulmonalis und noch einiger anderer Theile, welches alles im Verlaufe dieser Skizze von selbst in die Augen springen wird.

§. XXXII.

Das Hühnerey besteht wie allgemein bekannt ist, aus den einschliefsenden und den eingeschlossenen Theilen. Letztere, als die für uns bei weitem wichtigsten werden wieder 1) aus dem Eyweifs, 2) der Dotterhaut und 3) dem Eygelbe gebildet. — 1) das *Eyweifs* läfst sich leicht als aus zwey Massen bestehend erkennen. Die erste unterscheidet sich von der anderen durch ihre gröfsere Flüfsigkeit und Durchsichtigkeit, und umgiebt das in ihr liegende sogenannte innnere Eyweifs in allen seinen Punkten. Dieses letztere aber ist nicht nur dicker und zäher als das erstere, sondern es behält auch, unter Wasser betrachtet, seine elliptische Form vollkommen bey, während jenes leicht zerfliefst und unscheinbar wird.

2) Die *Dotterhaut* ist eine überall gleichmäfsig beschaffene, helle und durchsichtige Membran, welche nur da, wo sie über dem Hahnetritte liegt, klarer und dünner wird. Ihre früheren etwas abweichenden Verhältnisse, als noch im Eyerstocke dem Ey das Albumen fehlte und die ganze Dotterkugel unmittelbar an der Eyschaale anlag, gehören nicht hierher.

3) Vom *Eygelbe* ist für uns nur der sogenannte Hahnetritt von hohem Interesse. Wenn man diesen bedeutungsvollsten Theil des ganzen Eyes genauer untersucht, so erkennt man deutlich in ihm zwey Theile, welche beide ihre eigenen Entwickelungsstufen durchlaufend, von ausnehmender Wichtigkeit sind. Das eine dieser Gebilde, welches den äufseren Rand des Hahnetrittes bildet, sehr hell und durchsichtig ist, hat den sehr bezeichnenden Namen einer *Keimhaut* — *Blastoderma* — empfangen, dahingegen das andere bey weitem kleinere in ihm enthaltene, eben so passend *Kern* — *Nucleus* — *des Hahnetrittes* benannt wurde.

Dafs hinwiederum unter allen den so eben näher bezeichneten Theilen das *Blastoderma* der vielbedeutendste und gewichtigste sey, wird sogleich näher nachgewiesen werden werden.

Das einer Wärme von 32° R. ausgesetzte Ey, zeigt nicht früher als in der achten Stunde die ersten Spuren des erwachenden Lebens und zwar in der Keimhaut, in deren Mitte sich ein helles durchsichtiges, von weifsem Rande umgebenes Pünktchen zeigt. Schon in der zwölften Stunde hat aber das *Blastoderma* durch Massenzuwachs von aufsen und durch Ausdehnung von innen nach aufsen zu, eine Gröfse von 5 Linien erreicht, während es anfänglich nur 2 Linien in seinem gröfsten Durchmesser hielt. Die auffallendste und wichtigste Metamorphose besteht aber darin, dafs die ursprünglich einfache Keimhaut sich jetzt schon ganz evident in zwey Blätter getheilt hat, von welchen das innere, dick, körnig und undurchsichtig, das äufsere dagegen dünn, sehr glatt und durchsichtig befunden wird. Das äufsere belegt PANDER mit dem Namen *seröses Blatt* — membrana serosa — das innere nennt er *Schleimblatt* — membrana pituitosa.

§. XXXIII.

Beide Blätter oder Lamellen durchlaufen von nun an eine Reihe der wichtigsten und interessantesten Veränderungen, unter denen die Bildung des von WOLFF sogenannten durchsichtigen Hofes oder des *Fruchthofes* von PANDER im Schleimblatte die zuerst abzuhandelnde ist. Man bemerkt diesen *Fruchthof* zuerst deutlich in der 14ten Stunde und er ist weiter nichts als eine durch das Zurücktreten der Körner der Membrana serosa, lichtgewordene Stelle von rundlichem Umfange, welche sich bald beträchtlich ausdehnt, dann ungefähr in der Mitte zusammenschnürt und birnförmig oder wie BLUMENBACH es will biscuitförmig wird. So wie dieses geschehen ist, findet in diesem Raume eine der einflufsreichsten Vorgänge statt. Es bilden sich nämlich in dem so gestalteten Fruchthofe zwey ungemein zarte, beynahe parallellaufende Falten, welche, da sie die ersten Andeutungen des zukünftigen Körpers sind, sehr gut *Primitivfalten* genannt wurden. *Zu gleicher Zeit* mit diesen Falten, deren Längen-

pole mit dem Querdurchmesser des Eyes gleiche Richtung haben, zeigt sich zwischen ihnen ein der Länge nach verlaufendes feines Fädchen, das zukünftige *Rückenmark*. Hier hat PANDER sich gewifs geirrt, wenn er angiebt: die Bildung der Primitivfalten gienge derjenigen der Medulla spinalis voraus. Im Gegentheile ist der hinreichendste Grund vorhanden grade das Entgegengesetzte zu behaupten, indem es wohl kaum mehr einem Zweifel unterliegt, dafs der Nerve das die Bildung Bestimmende und Erregende ist. Allein die grofse Zartheit des Fädchens, seine Durchsichtigkeit und sein ursprünglich wahrscheinlich halbflüssiger Zustand lassen sein Daseyn nicht früher als die Falten erkennen. Darüber ist mir aber kein Zweifel mehr, dafs man sowohl die Plicae primitivae als wie auch das Rückenmark auf *gleicher* Stufe der Entwickelung stehend in der 16ten Stunde sieht.

§. XXXIV.

Ungefähr um dieselbe Zeit, oder vielleicht etwas später, kann man auch bei passender Vergröfserung deutlich in dem serösen Blatte der Keimhaut eine Menge runder kleiner, dunkelgrauer, gruppenweise zusammenstehender Pünktchen oder Inselchen, welche von einem dunkleren Streife umgeben werden, erkennen. — Diese Inselchen nehmen auf dem serösen Blatte einen etwas grösseren Raum ein, als auf dem Schleimblatt der Fruchthof ausfüllt und bei schärferer Untersuchung überzeugt man sich, dafs auch der Streif, der sie umgiebt, aus eben solchen Punkten gebildet wird. — Die Menge dieser Punkte wächst stündlich und ungefähr in der 20te Stunde ist der ganze oben angegebene Raum der Membrana serosa so sehr mit Kügelchen überdeckt, dafs das Gruppenartige oder Inselförmige ganz verlohren gegangen ist. Allmählig aber treten die Kügelchen untereinander wieder zusammen, bilden kleine zusammenhängende Reihen, zwischen welchen sich dann auch natürlich wieder freie Stelle öffnen müssen. — Diese Reihen verbinden sich nun vielfach unter einander, es gestaltet sich unge-

fähr um die 30te Stunde ein feines Netzwerk, welches den ganz eben so sich bildenden nur dichter zusammengetretenen Streif, der den ganzen kleinen Archipelagus umgab, gleichfalls in seine Gemeinschaft aufnimmt und so ein geschlossenes Ganzes darstellt. — Anfänglich ist dies Gebilde von gelblicher Farbe, nach und nach aber nehmen die Netzmaschen eine hellröthliche Färbung an und das bildende Leben in ihnen, vermehrt und vergröfsert ihr Zusammentreten unter einander, es formen sich kleine Strömchen, die wiederum mit anderen zusammenmünden und in der 30ten bis 32ten Stunde hat man unvermuthet ein vollständiges Gefäfsnetz vor sich. — Hierbei jedoch bleibt es nicht stehen. — Die einzelnen Blutströme bekommen Wände und auch diese stehen mit einander durch eine zarte Haut in Verbindung, so dafs man deutlich sieht, wie sich jetzt stufenweise der ganze Blutkreis von seinem mütterlichen Boden trennt und eine eigene, für sich vollkommen bestehende und isolirt darzustellende Haut: die *Gefäfshaut* oder das *Gefäfsblatt* ausmacht. — Dies geschieht in der 48ten Stunde. —

Wir haben jetzt hier die beiden Sphären des Lebens sich gestalten sehen, nehmlich in der Schleimhaut die bildende, schaffende — oder animalische des Bichat; in dem serösen Blatt, die ernährende oder vegetative. — Ungemein anziehend ist es zu beobachten, wie scharf die Natur hier die Gränze gezogen hat und wie innig und tausendfach dennoch beide Sphären unter einander verschlungen sind und sich gegenseitig erhalten und unterstützen.

§. XXXV.

Da wir erkannt haben, dafs alles Schaffen und Formsetzen in der Schleimhaut des *Blastoderma*, wo wir die Medulla spinalis haben entstehen und die Primitivfalten sich ausbilden sehen, vor sich geht, so müssen wir auch, da sich die Natur in ihren Gesetzen gleich bleibt, das sich bildende Herz — als

das uns für jetzt vorzüglich in Anspruch nehmende Organ — hier in dieser Membran suchen, und in der That wir werden keine vergebliche Mühe anwenden. —

Man bemerkt dafs das Kopfende der Primitivfalten sich nach unten schlägt und die *Queerfalte**) bildet. Hierbei zieht diese letztere nicht nur die zwischen den Primitivfalten gelegene Haut nach sich, sondern auch den an den Plicis primitivis höher hinaufzuliegenden Hautantheil. Dieser letztere bleibt jedoch nicht an der ihm angewiesenen Gränze stehen, sondern geht bis zum Schwanzende herunter, schlägt sich hier über sich selbst zurück und verläuft über die Kopffalte des Embryo weit hinaus. — Durch ein eigenthümliches Näherrücken der Falten, welches von PANDER mit unübertrefflicher Genauigkeit beschrieben worden ist, wird dieser herabgestiegene und über sich selbst zurückgeschlagene Theil der Haut in zwey röhrenförmige Schläuche getheilt, welche beyde nach allen Seiten hin festgeschlossen sind, nur unten vollkommen offen stehen. — Der erste, etwas tiefer herabsteigende Sack, fälschlich von WOLFF — fovea cardiaca genannt, jedoch mit der unnachahmlichsten Genauigkeit beschrieben und gut abgebildet (*Novi Comment. Acad. scient. Petropol.* Tom XII, p. 449. §. 50.) ist der unten offenstehende Oesophagus. — Der zweyte Sack aber, oder der obere, hat, so wie der vorige sein offenes Ende gegen den Schwanz des zukünftigen Hühnchens gerichtet, allein seine Seitentheile verlaufen und verlieren sich nicht in den durchsichtigen Hof, sondern werden hier wieder faltenförmig zurückgeschlagen und entschwinden dem Auge nach oben zu gänzlich. — Dieser unter der Kopffalte liegende Sack ist das ERSTE RUDIMENT DES HERZENS.

---

*) Es ist schwer diese Queerfalte richtig zu verstehen, daher erlaube man mir noch erläuternd hinzuzufügen: die Queerfalte besteht aus 3 Theilen und zwar 1) aus zwey schwach oder hornförmig hervorstehenden Primitivfalten 2) aus dem die beyden Hörner der Falten verbindenden Bogen, welcher die Gränze der Primitivfalte bildet und dann zum Schwanzende herabsteigt und 3) aus der Haut des Spatii carinati MALPIGHI oder desjenigen Raumes, welcher zwischen den beyden Primitivfalten ursprünglich beobachtet wird. — Die Bildung der Queerfalte geschieht in der zwanzigsten Stunde.

Deutlich erkennt man es erst in der 30ten Stunde, Spuren davon zeigt schon ein etwas früherer Zeitpunkt. —

Das erste Erscheinen des Herzens geschieht also in Form eines Schlauches der unten offen steht und *weder Gefäſse empfängt noch abgiebt.* Es ist das zukünftige Circulationsorgan ein ganz isolirtes Gebilde und steht nicht in der entferntesten Verbindung mit den in der serösen Lamelle sich bildenden Blutinselchen. — Diese Thatsache, hat schon, obgleich weniger ausführlich, aber doch sehr bestimmt, der treffliche MALPIGHI in *Ej. Dissert. epistol. de formatione pulli.* (Vide *Ej. Opera. Londini* 1686, fol.) p. 5 und 6. festgestellt — Die Folge wird es übrigens noch deutlicher lehren, daſs die Gefäſsstämme nicht von dem Herzen aus verbreitet werden, sondern daſs sie gleichsam in das Herz hinein wachsen. — Für jetzt aber wollen wir den begonnenen Weg weiter verfolgen und sehen, wie sich das Herz noch ferner gestaltet und ausbildet. —

§. XXXVI.

Das schlauchartige Herz verändert gar sehr bald seine Gestalt und formt sich in einen ganz graden nicht dicken Kanal um, der in der Gegend des durchsichtigen Hofes zwey rundliche seitliche Oeffnuugen hat. Diese sehr einfache und niedre Herzform dauert auch nur wenige Stunden, denn schon in der 36ten Stunde oder wie HALLER will in der 38ten und nach MALPIGHI in der 40ten, schnürt sich das Herz an zwey Stellen ein und zwar so, daſs von nun an drey erweiterte Stellen, nämlich eine untere, eine obere und eine mittlere varicöse Anschwellung erkannt werden können. Zu gleicher Zeit macht das Herz seine erste bestimmte Ortsbewegung, indem es sich nach links biegt und dabey begreiflicherweise sich etwas krümmen muſs. Diese Krümmung wird bald so beträchtlich, daſs das Herz aus den Körpergränzen des Fötus hervorragt und, während seine beyden Extremitäten unverrückt an ihrem Orte bleiben,

eine

eine vollkommene Hufeisengestalt annimmt, wobey sich die varicösen Stellen vollkommen ausglätten und das Ganze wieder ein gleichförmig weiter Kanal wird.

Noch immer ist das Herz, wie schon bemerkt worden ist, ganz ohne Gefäfse; allein mit der 5oten oder 6oten Stunde sieht man den Herzkanal ganz offenbar sich in eine aufsteigende Arterie verlängern und sich abermals nach und nach an zwey Stellen deutlich und sehr stark contrahiren, so dafs jetzt von neuem an ihm drey blasenförmige Erweiterungen zu sehen sind. Die untere kleinere, runde dieser Höhlen ist der *Venensack*, die *Auricula* — die mittlere, gröfsere und länglich sich herabziehende — der *Ventrikel* — die seitliche, fast ganz runde — die *Aortenzwiebel*. Diese drey Höhlen aber stehen in vollkommener Verbindung und zwar durch enge kanalförmige Verbindungsgänge, welche von den eingeschnürten Stellen selbst gebildet werden und eigene Namen erhalten haben. So ist der Ventrikel und der Vorhof durch den *Canalis auricularis* — der Ventrikel mit der Aortenzwiebel, durch das *Fretum* und die Aortenzwiebel mit den zwey bis drey Aortenwurzeln durch das *Rostrum* in Gemeinschaft. Diese so eben angegebene, im Herzen vorgehende Veränderung ist rücksichtlich der herrlichen Beobachtung und meisterhaft genauen Beschreibung die glänzendste Darstellung in Haller's Bildungsgeschichte des bebrüteten Eyes, und nur hierin hat er offenbar Malpighi überflügelt und den ihm nachfolgenden Wolff hinter sich zurückgelassen.

§. XXXVII.

Jetzt nun wollen wir näher die gebildete Herzkammer, den Vorhof und den Canalis auricularis betrachten, dagegen nur leise die Aortenmetamorphose berühren, indem dieselbe später beym menschlichen Embryo sich deutlicher erklären lassen wird.

Die Herzkammer, Ventriculus cordis, der vom ganzen Herzen sich *zuerst* darstellende Theil — ist von Wänden gebildet, welche keinesweges blos häutig,

sondern dick und fest sind. Ob schon jetzt Muskelfiebern deutlich an ihr bemerkbar sind, mögte ich bezweifeln, — wenn gleich MALPIGHI es sehr zuversichtlich behauptet und namentlich sagt: (l. c. p. 5.) *cui* (nempe cordi) *carneae portiones veluti manus exterius aptentur.* — Darüber ist aber durchaus kein Zweifel, dafs sich die Herzkammer auffallend vor allen übrigen Herztheilen durch ihre Stärke und Festigkeit unterscheidet. — Was ihre Form anbelangt, so ist dieselbe rundlich, etwas von vorne nach hinten zusammengedrückt, verhältnifsmäfsig kurz, aber doch augenscheinlich länger als der Canalis auricularis. — Der Ventrikel ist dasjenige Organ im Körper, welches in Vergleich mit andern am schnellsten wächst und am frühsten seine vollkommene Ausbildung erhält. — Seine Gröfse macht ungefähr $\frac{1}{10}$ der ganzen Körpermasse aus und nach Verlauf von 58 Stunden beiläufig, ist er grade noch einmal so grofs geworden. — In demselben Maafse in welchem die Herzkammer an Volumen zunimmt, ändert sie auch allmählig ihre rundliche Gestalt, wird immer mehr und mehr zugespitzt und geht in die vollkommene Conus Form über. — Nachdem diese eine Kammer in der Formbestimmung zu Ende und gleichsam mit sich selbst überein gekommen ist, erscheint auch schon der neue zweite Ventrikel und zwar geschieht dies zu Ende des 4ten Tages. — Unter dem Bulbus der Aorta schiefst nehmlich ein kleines Bläschen — ein Tuberculum — empor, welches nicht ganz so starke Wände wie der schon vorhandene Ventrikel hat, aber von derselben Farbe und von länglich runder Gestalt ist. — Das ganze Herz, welches bisher noch immer einiges von der Lage eines ursprünglich hufeisenartig und zwar nach links gebogenen Kanales an sich hatte, geht jetzt, wo sich der neue Ventrikel angesetzt hat und sehr schnell empor wächst in die senkrechte Lage über, wobei die neue Herzkammer nach *rechts* zu liegen kommt. — Es liegt also vor Jedermanns Augen klar und deutlich dar, dafs derjenige Ventrikel, welcher zuerst erscheint, der *linke*, oder der späterhin sogenannte *Aortenventrikel* ist und dafs der nachher sich ausbildende die *zukünftige Lungenarterien-*

kammer oder der Ventriculus dexter wird. — Beide Ventrikel sind von einander durch einen sanften äufserlich sichtbaren Einschnitt getrennt. —

§. XXXVIII.

Der Venensack — *Auricula* — verdient um so mehr seine Erwähnung nach der Kammer, da diese ganz unbezweifelt *vor* der Bilduug der Auricula schon existirt und leicht erkannt werden kann. — Ihr Entstehen verdankt sie ausschliefsend der Vena cava und unsre Ansicht hierüber werden wir noch ausführlicher an zwey Stellen unserer Abhandlung aussprechen. — Die Auricula jedoch ist etwas stärker in ihrer Textur als jene Vene und von ihr durch einen weifslichen Gränzstreif unterschieden. — Es ist auch nur anfänglich *ein* Venensack; eben so wie *eine* Kammer da und die gröfste Breite der Auricula fällt gegen die linke Seite hin. — Bald jedoch ändert sich durch das Erscheinen eines doppelten Halbzirkels dieses Verhältnifs. — Wenn man das Herz von der rechten Seite betrachtet, so kann man diese Halbbogen, von welchen der linke der gröfsere, der rechte aber der kleinere und am meisten nach vorne zu gelegene ist, am allerdeutlichsten erkennen und leicht unterscheiden. Diese beiden Gebilde sind die erste Spur einer Theilung der Venensäcke, welche jetzt ebenfalls in einen rechten kleineren und linken gröfseren, oder auch der Lage nach, in einen rechten vorderen und linken hinteren Venensack zu unterscheiden sind. — Nach und nach sondern sich die beiden Auriculae auch mehr und mehr von einander, wachsen stark nach oben zu und stehen dann zugespitzt hervor, so dafs die jetzt entstandene *Vorkammer* des Herzens, oder die Vereinigungshöhle beider Venensäcke, gleichsam von zwey mützenartigen Fortsätzen überragt wird. — Eben aber in dem Zeitmomente, wo diese Phasen hier sich ausbilden, wächst an dem Bulbus Aortae der neue Ventrikel an und mit seinem Erscheinen wird auch der Zwischenraum zwischen beiden Venensäcken gröfser und ihere Trennung vollständiger, und jeder Ventrikel hat

jetzt seine Auricula. — Die beiden Herzohren wachsen ungemein rasch, das rechte überflügelt aber gar bald das linke an Gröfse und Ausdehnung und nur langsam stellt sich das Gleichgewicht wieder her. —

§. XXXIX.

Nach der kurzen Betrachtung dieser beiden wichtigsten Gebilde, der zufolge wir gesehen haben, wie sich vor allen Herztheilen zuerst der linke Ventrikel ausbildet, dem das linke Herzohr oder der Venensack folgt, worauf dann die rechte Herzkammer und die Auricula dieser Seite hervortreten und die aus beiden Herzohren gebildete Vorkammer — Atrium — entsteht: bleibt uns noch die Lehre vom *Canalis auricularis*, einem sehr wesentlichen Theile des Embryoherzens in frühster Zeit, mit ein Paar Worten vorzutragen übrig. — Malpighi hat diesen Verbindungskanal zuerst deutlich beobachtet und ihn mit dem Namen: brevis intermedius canalis (l. c. p. 7. und besonders p. 8., wo er sagt, es sey eine „*via, quae ulteriori eget indagini*") belegt. Er sah ihn zuerst am zweyten Tage, andere Schriftsteller aber erkannten ihn erst später *). — Ausgemacht ist es jedoch, dafs er in sehr früher Periode erscheint und um so länger ist, je jünger der Embryo beobachtet wird. Er entspringt aus dem Ventrikel trichterförmig, d. h. mit der weitesten Oeffnung und endet mit seiner engeren Mündung in dem Venensacke. — Um sich eine recht deutliche Vorstellung von seiner Lage und Form zu machen, mufs man ihn von der linken Seite betrachten, denn von rechts angesehen, scheint es, als ob er durch eine scharfe Linie gleichsam von dem Ventrikel getrennt würde und später, wenn die rechte Kammer und Auricula entstehen,

*) Es ist überhaupt hier zu bemerken, dafs man mit der Zeitangabe beym Entstehen der einzelnen Theile nicht zu ängstlich seyn mufs und ihr nicht zu viel Gewicht beylegen darf, denn nach dem Zeugnisse aller Autoren bindet sich die Natur nicht an eine bestimmte Stunde oder halbe Stunde, wenn sie den Körper baut.

bedecken diese beiden Gebilde ihn ganz. Untersucht man ihn aber von der linken Seite, so erkennt man ihn leicht als einen vollkommenen Verbindungsgang, dessen Wände sich vor dem übrigen röthlichen oder wenigstens rostfarbigen Ventrikel durch ihre Blässe auszeichnen. — Wenn aber die Kammern sich mehr und mehr entfalten und die Lagen von Muskelfiebern beträchlicher und stärker werden, mufs natürlicher Weise auch dieser Kanal kürzer erscheinen. — Die Wände des Herzens umhüllen mit ihren Fleischfiebern den ganzen Canalis auricularis, der auf diese Weise in das Innere der Herzeinrichtung aufgenommen, seine Selbstständigkeit verliert, sich immer noch mehr und mehr verbiergt und endlich nur noch in der Form einer kurzen wulstigen Oeffnung, als das sogenannte *Ostium venosum* — erkannt werden kann. — Diese Metamorphose beginnt gewöhnlih gleichzeitig mit dem Zurücktreten des Herzens in die Brusthöhle und seiner Annährung an die Wirbelbeine und erreicht mit dem 6ten Tage ihr Ende. —

§. XL.

Die Aorta erscheint schon ganz ausserordentlich früh und noch eher als die Auriculae gebildet sind. Sie tritt anfänglich aus dem einfachen Ventrikel als einfacher ungetheilter Stamm hervor, ist verhältnifsmäfsig sehr lang und ganz und gar ohne Beugung. Man erkennt dabei sehr leicht ihre aufwärts und zugleich rückkwärts gehende Richtung indem sie als ein fester häutiger Faden sich zeigt. Nicht lange jedoch nach diesem Erscheinen (in der 72ten Stunde nach Haller) geht eine grofse Veränderung vor, von welcher bereits Malpighi l. c. fig. 13. und 15. die herrlichsten und richtigsten Abbildungen gegeben hat. Die Aorta wird nehmlich kürzer aus der Brust hervorstehend und durch Einschnürungen in drey, durch ihr Lumen von einander unterschiedene, aber unter sich vollkommen zusammenhängende Kanäle getrennt. Der erste dieser Kanäle, oder derjenige Theil der Aorta, der oben aus dem Herzen geht, ist sehr eng und

leicht gebogen. Es ist dieser das sogenannte Fretum Halleri. Der zweyte dagegen ist kurz und verhältnifsmäfsig von so grofsem Durchmesser, dafs er in der That einer länglichen Blase, oder einer Zwiebel gleicht, weshalb man ihn auch den *Bulbus* Aortae genannt hat. Dieser Theil der Aorta pulsirt vor allen anderen am sichtbarsten, und eben deshalb wurde er auch von Malpighi, dem sorgfältigen und vorsichtigen Beobachter, für den linken Ventrikel selbst gehalten. *) Der dritte Kanal endlich, das *Rostrum*, ist kürzer als der vorhergehende, und von dünnerem Durchmesser, allein dennoch in die Breite ausgedehnt, nach oben hin ein kleines wenig schmäler und mehr nach der Seite gerichtet als das Fretum und der Bulbus. — Von diesem Rostrum entspringen endlich die drey, von einander deutlich getrennten sehr engen Wurzeln, die schon nach sehr kurzem Verlaufe sich unter einander bogenförmig vereinigen und die absteigende Aorta bilden. Allein so wie alles im bebrüteten Eye immerwährenden und raschfortschreitenden Wechsel unterworfen ist, so auch hier die ganze oben beschriebene Herzparthie. Gar bald wird der Bulbus aortae enger und nähret sich in seinem Lumen den beiden übrigen Kanälen, so dafs jetzt Fretum, Bulbus und Rostellum einem cylinderförmigen Kanale gleichen. Nachdem diese Veränderung statt gefunden, tritt die wichtigste Metamorphose ein, welche dadurch herbeigeführt wird dafs sich die einzelnen Herzgebilde zu concentriren streben und sich mithin

*) Hier ist der Ort ein Paar Worte über das so berühmte *Punctum saliens* zu sagen. Der Bulbus Aortæ, der Ventrikel und der Venensack, pulsiren, wenn sie gebildet sind sehr lebhaft und sichtbar. Von diesen *drey* Gebilden, denen Aristoteles in seiner Histor. anim. L. VI. Cap. 3. den Namen *punctum sanguineum* gibt und von dem er sagt: *salire* et moveri *ut animal*, kommt der Name. Bey Aldrovandus (Aldobrandi) kommt der Name *punctum saliens* zuerst vor und von ihm entlehnt bey Harvey (l. c. p. 49.). Das Punctum saliens im ursprünglichen Sinne nur den vereinten drey Theilen des Herzens zukommend, drückt aber keineswegs, wie es früher allgemein angenommen war, das erste, sichtbar sich Bewegende im Körper aus, denn schon in der 42—48 Stunde sieht man sehr deutlich unter dem zusammengesetzten Mikroscope das noch viel einfachere Herz pulsiren und zwar künden sich die einzelnen Herzschläge deutlich durch eine blutrothe plötzlich erscheinende Figur dar, die ganz vollkommen die Form eines Pfeiles hat.

zurückziehen. Am ersten bemerkt man dieses Zurückgehen am Fretum und Rostrum, das eine birgt sich in den Ventrikel, das andere in den Bulbus aortae, welcher jetzt unmittelbar auf die Herzkammer aufsitzend auch unmittelbar aus sich die drey Aortenwurzeln schickt. Allein gar bald ziehen sich auch der Bulbus und die Aortenwurzeln einem gemeinschaftlichen Centrum näher und werden kürzer. Der Bulbus aber wird von den Muskelfiebern der Herzkammer umlagert und theils hierdurch, theils aber noch durch ferneres Einziehen in die Herzhöhlen verschwindet er endlich ganz und gar und die Aorta entspringt jetzt unmittelbar aus dem Herzen und auf eine Art wie wir dies bey der ferneren Darstellung des sich ausbildenden Herzens sehen werden. Die 144ste Stunde beschliefst gewöhnlich diesen Kreis von merkwürdigen und sehr wichtigen Erscheinungen.

§. XLI.

Indem ich den Leser bis zu diesem Punkte in der Entwickelungsgeschichte des Herzens geführt habe, liegt es mir ob, noch einer anderen nicht minder wichtigen Pflicht nachzukommen. — Ich habe nehmlich die wichtige Thatsache schon angeführt, dafs das *Gefäfssystem* ursprünglich seine Entstehung durchaus nicht dem Herzen verdankt, sondern dafs dasselbe in das gefäfslose Herz gleichsam hinein wächst. — Die ersten Spuren der entstehenden Gefäfse habe ich auch bereits nachgewiesen, bin aber vom weiteren Verfolgen dieses Pfades abgestanden, indem dem Herzen als dem Hauptgegenstande dieser Skizze der Vorzug gebührte, und es sehr gut anging, beyde Lehren isolirt vorzutragen. — Jetzt aber ergreife ich den abgerissenen Faden in der Bildungsgeschichte des Gefäfssystems wieder, will es versuchen ihn sorgsam fortzuführen und ihn dort anzuknüpfen, wo die Natur selbst ihn gleichsam zum Herzen geführt hat. — Auf diese Weise kommen die beiden wichtigen Glieder ein und derselben Kette, die bisher getrennt waren, zusammen und sollen es fortan auch bleiben, damit ihre ferneren Verhältnisse und

Gestaltungen gemeinschaftlich betrachtet werden können, und auch in unserem Buche nicht mehr getrennt erscheine, was die Natur zusammengefügt hat. —

Der ganze Vorgang der *Gefäfsbildung* ist ein sehr zusammengesetzter und schwer richtig zu verstehender, indem die Veränderungen sich sehr rasch folgen und man nur spärlich, tauglich bebrütete Eyer zu diesen schwierigen Untersuchungen findet. Wer sich daher diesen Gegenstand zu erforschen vornimmt, sorge hauptsächlich für Geduld, für eine grofse Menge gleichzeitig bebrüteter Eyer und für die Geschicklichkeit ein treffliches Mikroscop mit Kenntnifs und Leichtigkeit gebrauchen zu können. — Nirgends ist Täuschung leichter und verzeihlicher als hier, denn die über alles herrliche Erscheinung des pulsirenden Gefäfskreises, fesselt durch ihre Pracht und Neuheit so ungemein die Wifsbegierde und die Aufmerksamkeit, dafs man in der That den Wald vor lauter Bäumen nicht erkennen kann. Wann es schwierig war, die rasch sich folgenden Herzmetamorphosen zu erfassen, wenn man Mühe hatte dem Unbestande der Herzformen — ein Prärogativ des menschlichen Herzens überhaupt — Schritt für Schritt zu folgen, so sind die Wege, die man bei der Erforschung der Gefäfsbilduug zu wandeln hat, noch viel ungeebneter und verworrener, und es kostet Mühe den Faden zu finden, der in und aus dem Labyrinthe führt. — Deshalb schenke man mir hier, mehr als irgendwo Nachsicht und Güte. —

§. XLII.

Es ist bereits nachgewiesen worden, auf welche Weise sich in dem serösen Blatte der Keimhaut die kleinen Blutinseln bilden wie dann wieder aus diesen sich die sogenannte Gefäfshaut gestaltet. Dieses letztere haben wir als ein eigenthümliches Gewebe, oder besser als ein sehr zart gewobenes Maschenwerk kleiner Blutströmchen kennen gelernt. Die Blutströmchen aber sind dünne rostfarbene, bogenförmig unter einander verbundene Streifen, in welchen ein le-

bendiger

bendiges Treiben und Weben ganz unverkennbar ist. Unaufhörlich treten diese Rivuli unter einander zusammmen und trennen sich wieder auf verschiedene Weise, wodurch dann allmählich in diesem Netzwerke einige sichtbarere, gleichsam prädominirende Gefäfse sich bilden, welche der Stamm der übrigen kleineren Zweige zu seyn scheinen. Das Verhältnifs zwischen Stamm und Zweig ist übrigens begreiflicher Weise hier keineswegs ein so ausgebildetes und scharfgezeichnetes wie in dem Körper des Erwachsenen oder nur des Embryo, sondern die Hauptbestimmung beider Begriffe hängt hier lediglich nur von der Gröfse oder Kleinheit des Blutströmchens ab. Nachdem sich also hier ein kleines Gefäfssystem*) oder wenn man lieber will ein Netzwerk von Blutströmen, welche unter bald gröfsern bald kleinern Maschen zusammentreten, ausgebildet hat, welches aber noch in gar keinem Bezuge mit dem werdenden Körper des Thieres steht, verändert sich die ganze Scene so plötzlich und so überraschend, dafs man wohl die stattgehabte Veränderung selbst, aber nicht die Stufenfolge derselben erkennen kann. Das nur läfst sich mit überzeugender Gewifsheit nachweisen, dafs die Ursache dieser ganzen merkwürdigen Metamorphose einzig und allein in dem Rükkenmarke liegt. Dieses, eingeschlossen in seine zarten Hüllen, zwischen den beiden Primitivfalten, wirkt, ich möchte sagen, mit elektrischer Kraft auf das Gefäfssystem. Es attrahirt die schon gebildeten Blutströmchen, verknüpft sie mit dem Herzen und stöfst sie dann wieder durch alle Theile des Embryokörpers und des Gefäfshofes hindurch von sich. Es weifst dem Blute seine Richtung an und regelt seine Bewegung: kurz, man erkennt in diesem zarten Nervenfädchen, dem zukünftigen Rückenmarke, das lebendige, schaffende und regierende

*) Der ganze jetzt bestehende Blutapparat ist weiter nichts als ein Geflecht (ihrer Bedeutung nach) *venöser* Blutströme. Dafs es unmöglich anders seyn könne, geht aus dem bisher schon erläuterten hervor, denn das Herz ist ursprünglich gefäfslos: die Gefäfse bilden sich erst in dasselbe hinein, folglich können die zum Herzen tretenden Vasa auch nichts anderes seyn als Venen, indem dieser Name einem jeden Gefäfse zukommt, welches Blut dem Herzen zuführt. Alle früheren hierüber gehabten Streite sind eitel und unnütz gewesen!

Princip. Die Vertheidiger der HUNTER-ABERNETHY'schen Lebenstheorie finden hier eine grofse und kräftige Stütze für ihre Sache.

§. XLIII.

Wenn wir nach dieser statt gehabten Veränderung das bebrütete Ey untersuchen, finden wir einen vollkommen geschlossenen Gefäfskreis schon gebildet. — Das allmählige Fortscheiten der Gefäfsbildung von dem Punkte aus, wo wir sie eben verlassen haben, bis hierher genau zu verfolgen, ist bisher noch keinem gelungen, selbst HALLER, der sich so viele Mühe gab, keine Sprosse der schwer zu erklimmenden Leiter zu überspringen, macht hier einen gewaltigen Schritt.

Die jetzt bestehende Gefäfsanordnung, ist gleichsam nur eine Uebergangsstufe zu der vollendeteren, und dauernderen Gefäfsvertheilung; — sie ist daher nur eine vorübergehende Erscheinung, die aber ihres hohen Einflufses wegen auf die ganze Gefäfslehre, unsre volle Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. —

Das wichtigste was uns an diesem Gefäfskreise (*area umbilicalis* MALPIGHI, *figura venosa* HALLERI) auffällt, sind die grofsen Gefäfsstämme, durch welche das Blut im weiten Kreise umhergetrieben wird. Ueber die Natur derselben und namentlich darüber, ob sie Venen seyen, waren die trefflichsten Beobachter in völliger Ungewifsheit. — HALLER läfst es im Unbestimmten, WOLFF erklärt sie für Venen — nur dem herrlichen SPALLANZANI war es aufbehalten mit voller Gewifsheit es zu bestimmen, dafs die Stämme sowohl arterieller als venöser Natur seyen (Ej. *Fenomeni della Circolazione*, Esperienza CXV. o. 40.). PANDER, erhob die Sache über allen Zweifel — und erläuterte sie durch eine der meisterhaftesten Abbildungen, die man nur immer sehen kann (l. c. T. VIII.).

§. XLIV.

Der grofsen Gefäfsstämme sind gewöhnlich vier, zuweilen, jedoch, nach meiner kleinen Erfahrung zu urtheilen, selten, fünf, und unter diesen sind zwey Arterien, und die anderen beyden Venen. Sind aber fünf vorhanden, so ist ein Venenstamm, *nie* ein Arterienstamm überzählig. — Diese vier Hauptäste, zertheilen sich in unzählige Ramificationen, welche besonders zahlreich zwischen dem Herzen und dem Sinus terminalis sind. Merkwürdig ist jedoch bei diesen Verästelungen, dafs sich die vielen einzelnen Zweige nicht planlos durchkreuzen, sondern, dafs, wie Pander es so schön beobachtet hat, eine Schichtung statt findet und zwar so, dafs die obere Schichte von den Venen, die untere dagegen von den Arterien gebildet wird. — Was demnach zuerst diese letzteren: die Arterien, anbelangt, so sind dieselben weiter nichts als die schon vollkommen sichtbaren, und leicht zu deutenden Arteriae iliacae des vollkommenen Thieres oder die gabelförmige Theilung der gleich näher zu beschreibenden Aorta. — Von jeder dieser beyden Arterien-Stämmen geht genau in ihrer Mitte unter einen beinahe rechten Winckel der sehr grofse Gefäfsast für den Gefäfshof ab. — Derselbe geht ohne sich zu verästeln über seine Hälfte des Fruchthofes im Schleimblatte hinweg, und fängt erst an dessen Gränze an sich zu ramificiren. —

§. XLV.

Die beiden Venenstämme, werden in einen oberen oder absteigenden und einen unteren oder aufsteigenden eingetheilt. Man hüte sich jedoch hier vor dem Fehlgriffe zu glauben, dafs dieses die zukünftige Vena cava descendens und ascendens sey: diese stehen mit jenen in gar keiner Verbindung, denn jene existiren und verschwinden bei weitem eher noch als die untere und obere Hohlader gebildet worden ist. Die oben genannten Venen aber gehören der ersten

Periode der Gefäfsbildung an, während die Hohladern erst in der zweyten sich ausbilden. Zur Vermeidung eines Irrthums will ich daher die jetzt zu beschreibenden Venen: Vena magna superior und V. magna inferior benennen.*) Die erstere derselben oder die Vena magna superior entsteht aus dem gleich näher zu beschreibenden Blutkreise, und zwar grade an der Stelle wo dieser sich einbiegt, oder um vielleicht richtiger und verständlicher zu sprechen, will ich sagen, der Blutkreis selbst macht grade ober dem Kopfe des Embryo eine Einbeugung, verlängert sich, nimmt Wände an und wird die herabsteigende obere grofse Blutader, so zwar, dafs diese Vene als nichts anderes betrachtet werden kann, als als fortgesetzter Blutkreis. Diese Ansicht gewinnt eine sehr grofse Haltbarkeit, wenn man bey weiterer Beobachtung des bebrüteten Eyes sieht, wie die Veränderungen des Sinus terminalis sich auch sogleich in der Vena magna sup. abspiegeln und wie grofs in jeder Rücksicht das Uebereinstimmen beider ist. Diese Vene ist nicht immer einfach, sondern sehr oft doppelt und alsdann laufen beide Stämme so, dafs sie oben am Blutkreise nahe aneinander liegen, sich dann allmählig von einander entfernen und beym Eintritte ins Herz sich wieder bogenförmig in einander verlieren.

Sehr abweichend von dieser Blutader ist die untere, die Vena magna inferior, welche zwar gleichfalls aus dem Blutkreise entspringt, doch nicht gleich als Stamm, sondern mit unzähligen kleinen Würzelchen, welche zusammentretend erst den grofsen Stamm bilden. Er entsteht grade an der entgegengesetzten Seite vom vorigen d. h. am Schwanzende des Embryo, liegt weit mehr links als jener und zeichnet sich durch gröfsere Länge, aber geringere Dünne aus. Kurz ehe die obere Vene sich in das Herz einsenkt, vereinigt sich auch die herabsteigende mit ihr und beide gehen dann gemeinschaftlich in den Venensack des Herzens über.

*) Es mögte nicht unpassend seyn, die erste Periode oder die eben beschriebene Periode der Gefäfsbildung die vorbereitende, die zweyte: die Uebergangs- und die dritte die Periode der Vollendung zu nennen.

Zu bemerken ist es übrigens noch, dafs der Venenreichthum im ganzen Gefäfssysteme bei weitem von den ungemein zahlreichen Arterienverbreitungen übertroffen wird.

§. XLVI.

Was nun endlich den Blutkreis, Vena terminalis oder, viel richtiger, Sinus terminalis anbelangt, so bemerke ich, dafs derselbe die äusserste Gränze des Gefäfssystems bildet: er ist gleichsam dessen Einzäunung. Der Sinus terminalis ist von rundlicher Gestalt, welche gewöhnlich oben durch eine trichterartige Einbiegung unterbrochen wird. Seltner findet sich eine ähnliche Einbiegung auch an dem entgegengesetzten Pole. Der Blutkreis findet sich schon sehr frühzeitig angedeutet vor, und der dunkle aschgraue Ring, welcher sich um die sich im serösen Blatte des *Blastoderma* bildenden Blutkügelchen schlingt, scheint nichts anderes als der oben erwähnte Sinus zu seyn. Im Sinus terminalis, in seiner vollendeten Ausbildung, circulirt das Blut frei, in keine Gefäfshäute eingeschlossen. Ob Zellen in dem Sinus vorhanden sind, läfst sich nicht angeben, ist aber sehr wahrscheinlich. Ueberhaupt ist noch so manches dunkel und unverständlich in der Geschichte dieses Blutkreises: Zeit und Beharrlichkeit müssen alles aufklären.

So beschaffen ist das Gefäfssystem in der Periode die ich die vorbereitende genannt habe, und so kann man es vom vierten bis eilften Tag beobachten; nach diesem aber findet man schon seine Spuren wo nicht ganz verlöscht, doch schwer zu erkennen und noch schwieriger zu verfolgen. Die Pracht des vom Blute rasch durchströmten Gefäfssystems ist in der That ein hoher Genufs für jeden, der sich diesen schwierigen Forschungen unterzieht. Doch wähle man hierzu den rechten Zeitpunkt, denn ist dieser einmal vorüber, so verändert sich bis zur Unkenntlichkeit das ganze herrliche Schauspiel. Die erste sich deutlich offenbarende Veränderung wird in dem Sinus terminalis beobachtet. Er wächst

zwar gleichmäfsig und im Verhältnisse mit der sich immer mehr und mehr entfaltenden und an Bedeutsamkeit gewinnenden Keimhaut fort, doch verliert er die proportionirte Breite und Lebensthätigkeit, wird schmäler, blutdürftiger und verliert dabei auch seine gesättigte Röthe. Diese Veränderungen greifen immer mehr und mehr um sich und machen zuletzt aus dem so gewichtigen Organe im Blutgefäfssysteme ein dünnes unscheinbares Fädchen, welches zuletzt ganz und gar dahinschwindet und als Spur einen weifslichen Streifen zurückläfst.

§. XLVII.

Nicht ganz so früh als im Sinus terminalis, doch sehr bald nachher, beginnen auch die wichtigsten Metamorphosen in dem Blutgefäfskreise in- und aufserhalb dem Embryokörper sich zu gestalten. Bemerkenswerth ist es dafs die gröfste Veränderung der venösen Sphäre des Gefäfskreises bevorsteht, während die arterielle den Kreis ihrer Umgestaltungen weit langsamer und weniger auffallend durchläuft, so zwar dafs mit der Geburt des Kindes erst die volle Ausbildung des Pulsaderstammes geschlossen wird. — Das *Venensystem* reift dagegen bei weitem früher und eilt dem Arteriensysteme beinahe um ein ganzes Lebensalter voraus, so dafs die Venen im ungebohrnen Kinde sich grade so verhalten, wie die Arterien einige Zeit nach der Geburt, die Vene ist schon im Fötusalter, während die Arterie noch längere Zeit im Embryozustande bleibt. Ein auffallendes Beispiel hiervon werde ich in der Lehre von der Vena umbilicalis und dem Ductus venosus Arantii nachweisen. Ich verweise meine Leser dorthin und fahre in dem abgebrochenen Vortrage fort. — Die natürliche einzig mögliche Folge der eben angedeuteten Veränderungen in dem Blutkreise ist eine Abnahme, ein Schwinden, der unmittelbar mit ihm verbundenen grofsen Blutgefäfse, d. h. also der grofsen oberen und gröfern unteren Blutader. — Beyde Venen beginnen zu schrumpfen, nicht mehr so reichlich Blut zu führen, enger zu werden und nach

und nach von dem Punkte an, wo sie aus dem Sinus terminalis entspringen, völlig abzusterben. — Dieses Absterben des Gefäfses setzt sich allmählig fortschsreitend von der Peripherie gegen das Centrum — das Herz — hin fort, bis endlich die beyden sonst so frischen Gefäfse ohne Thätigkeit und ganz unscheinbar geworden sind. — Das Blut aber, welches früher in beträchtlicher Menge durch die grofsen Venen geführt wurde, sammelt sich nun weit reichlicher in deren Ramificationen an und gar bald zeichnen sich auffallend unter diesen Verzweigungen, zwey Zweige aus, und zwar immer diejenigen welche den arteriellen beyden Hauptstämmen am nächsten liegen.

Diese beyde Zweige übernehmen die Rolle von Stämmen, schwellen sehr stark an, führen viel Blut und bewegen sich nach und nach immer mehr und mehr den beiden Arterienstämmen näher, bis sie endlich ganz fest an ihnen anliegen. — So sieht man auf einmal das ganze Verhältnifs der Dinge geändert: früher entwickelten sich Arterie und Vene unabhängig von einander, ein jedes ging seinen eigen abgesonderten Weg, jetzt aber sind beyde fest an einander geschmiegt unzertrennliche Gefährten geworden und durchlaufen gemeinschaftlich in wechselseitiger Abhängigkeit von einander ihre Lebens - Metamorphosen. — Die beyden Venen, anliegend an die beyden von der Aorta abgegebenen grofsen Arterienstämme. — die A. A. iliacas — gehen durch die Nabelscheide, deren Gestallt Haller sehr treffend durch das „*insigne infundibulum*" zeichnet, — in den Embryokörper hinein.

§. XLVIII.

Die bisher in ihren Abänderungen verfolgten und dargestellten Gefäfse sind die sogenannten *Vasa omphalomeseraica*, deren Bedeutsamkeit eine so grofse und wichtige ist. — Diese *Vasa omphalomeseraica* oder die *Krösnabelgefäfse* dringen gleichzeitig mit der Gefäfslamelle der Keimhaut in die Bauchhöhle hinein. Die Gefäfslamelle aber bildet das ganze Mesenterium mit allen seinen

Gefäſsen. So also laufen die Krösnabelgefäſse dicht über den Mastdarm hinweg, und bilden das Gefäſssystem der Bauchhöhle, und in diesem entwickelt sich vor allen die Pfortader, die Vena portarum. Diese Vene, die ihrer Bedeutung nach schon sehr früh da ist, und zwar *früher, als die untere Hohlader* ist die wichtigste des ganzen Körpers. Sehr bald jedoch nach ihr, allein wie es scheint nicht so früh als es HALLER angiebt, erscheint auch die untere Hohlader, welche kleiner und blutleerer als die Pfortader, *sich unmittelbar mit der Vena portarum verbindet.* Dieses ist eine Thatsache, die gar keinem Zweifel unterliegen kann, indem man die ganze Gefäſsanordnung ungemein deutlich vor Augen hat. Schwieriger ist es das allmählige Entstehen der beiden oben genannten Hauptvenen des Embryokörpers nachzuweisen. Ueber die Richtung der Blutadergefäſse ein näheres anzugeben, liegt ausserhalb der Gränze meiner Skizze; es genüge zu bemerken, daſs sie von derjenigen im Fötuskörper nicht um vieles abweicht.

§. XLIX.

Wir haben bis hierher lediglich die Resultate der Beobachtungen am Gefäſssysteme des bebrüteten Eyes gegeben. Ihren unberechenbaren Werth für die Bildungsgeschichte dieser Theile im besondern und aller Organe des menschlichen Körpers im Allgemeinen, sieht jeder Sachverständige ein. Gleich zu Anfang dieser Arbeit habe ich darauf aufmerksam gemacht, und ich wiederhole es hier nochmals daſs durchaus gar nichts dem Schlusse der Analogie nach im Wege steht und daſs man mit vollem Rechte erwarten kann, ganz dasselbe Resultat, welches das bebrütete Ey geliefert hat, auch beym menschlichen Eye zu finden, wenn man anders Gelegenheit und Mittel haben könnte, diese unter denselben günstigen Umständen als jene zu beobachten. Es bleibt mir nur noch übrig auf einige wesentliche Unterschiede zwischen dem Vogeley und dem Menschlichen hinzudeuten und so viel als möglich zu zeigen, daſs trotz dem, dennoch die Ergebnisse rücksichtlich der Gefäſsbildung ganz dieselben seyn werden.

§. L.

Allgemein ist es bekannt, dafs ein sehr wesentlicher Unterschied in jeder Hinsicht zwischen dem anatomischen Baue des menschlichen und des Hühnereyes ist. Auf die gröberen Unterschiede brauche ich nicht aufmerksam zu machen, wohl aber auf einen feinern und namentlich für unsren Zweck fast ausschliefsend wichtigen. Im Hühnerey haben wir den Dottersack sammt dem Dotter und dem Hahnentritt kennen gelernt. Das menschliche Ey hat keines von allen dreyen, wohl aber einen vollkommenen Repräsentanten desselben, nehmlich das *Nabelbläschen*. Als meinem Gegenstande fremd, übergehe ich alle die verwickelten, bisher geführten Streite über dieses hochwichtige Organ im Ovo humano. Ich bemerke blos, dafs die Vesicula umbilicalis und der Dottersack der Hauptsache nach völlig gleichbedeutend sind und nur in weniger wichtigen Punkten sich unterscheiden. — So wie nun im Dottersack das Aufkeimen des Lebens beginnt, so auch in dem Nabelbläschen: es durchläuft dieselbe Reihe von Metamorphosen wie jenes und liefert dieselben Produkte. — Ganz eben so wie das Gefäfssystem im bebrüteten Eye sich entwickelt, gestaltet es sich auch im Menschen in der Vesicula umbilicalis, und in ihren Wänden verlaufen die Vasa omphalomesenterica grade so wie in jenem. — Doch statt dafs der Dottersack mit in die Bauchhöhle des Vogelembryo eindringt, geschieht dies bei der Vesicula umbilicalis durchaus nicht: blos ihre Contenta kommen allmählig in das Cavum abdominis d. h. die in dem Nabelbläschen sich gestalteten Eingeweide lagern sich in der Bauchhöhle. Ausserdem unterscheiden sich beyde Gebilde noch in anderer wichtiger physiologischer Beziehung, doch ist hier nicht der Ort hierauf deutlicher hinzuweisen. Gesagt verdient es übrigens zu werden, dafs, nachdem die Gefäfse der Vesicula umbilicalis d. h. die wahren Vasa omphalomesenterica — in den Körper des Embryo dringend, die Pfortader u. s. w. gebildet haben und sich der Gefäfskreis der Bauchhöhle gestaltet hat, dafs dann das Nabel-

bläschen selbst anfängt sich zu verkleinern, an Thätigkeit allmählig zu verlieren, bis es endlich ganz abstirbt und völlig obliterirt. —

§. LI.

Ausser diesem eben näher bezeichneten Unterschiede, haben wir noch auf einen anderen zwar minder wichtigen, aber dennoch höchst wesentlichen und gewichtigen aufmerksam zu machen, nehmlich auf die Gefäfse der Nabelschnur und auf die Nabelschnur selbst. — Gleich beim Beginnen dieser Zeilen mufs ich jedoch bemerken, dafs die Bildung der Nabelschnur zu den allerdunkelsten und verworrensten Lehren in der Entwickelungsgeschichte des Kindes gehört. Wir bedürfen hier gar sehr einer Aufklärung, werden aber wohl nicht sobald als es zu wünschen wäre, die preiswürdige Lösung des Räthsels erwarten dürfen. — Alles oder vielmehr das Wenige was andere über diesen Gegenstand wissen und was ich selbst darüber gesehen habe, beschränkt sich auf folgendes:

Die Nabelschnurgefäfse d. h. die beyden Arteriae umbilicales und die Vena umbilicalis verdanken ihr Daseyn einem beim Menschen noch nicht hinlänglich genau erkannten, bei allen Säugethieren aber, und namentlich vorzüglich bei den Wiederkäuern, Hunden, Katzen, Pferden u. s. w. mit der vollsten Klarheit nachgewiesenen Organe, nehmlich der sogenannten *Harnhaut* — *Allantois*. — Dafs dieselbe aber auch beim Menschen da sey, nur sehr frühzeitig verschwinde, ist eine Thatsache, die kaum mehr zu bezweifeln ist, die ihre grofsen Gewährsmänner hat und der im menschlichen Eye die Anwesenheit des Urachus und des sogenannten falschen Wassers, welches nichts anders als Liquor allantoidis ist, den Stempel der Gewifsheit aufdrücken.

§. LII.

Diese Haut, welcher im bebrüteten Hühnchen die aus der vorderen Wand des Mastdarms (grade an der Stelle, wo dieser sich zur Kloake er-

weitert) entspringende, mit zahlreichen Gefäfsverästelungen umlagerte *Chorionsblase* an Bedeutung gleichsteht, hat eine überaus wichtige Function, indem sie allerdings, wie CARUS, OKEN und andere es erwiesen haben, die Function der ersten Athmung übernimmt. — Auch im Menschen ist sie von sehr vielen Gefäfsverbreitungen umgeben, welche, ein Netz bildend, aus den beyden schon vorhin genannte Hauptarterienstämme des Embryokörpers entspringen und die wahren Arteriae umbilicales sind. Es sind deren zwey, welche dicht neben dem Urachus gelagert sind. — Dafs diesem Gefäfsapparate auch ein zurückführendes Gefäfs beigegeben seyn müsse, versteht sich ganz von selbst, und dieses venöse Vas ist die Vena umbilicalis. — Dieser Harnhaut-Gefäfsapparat besteht jedoch so wie wir ihn jetzt kennen gelernt haben, bei der menschlichen Frucht nicht lange, indem die Allantois nur kurze Zeit hindurch beobachtet wird. Wie sie verschwindet, läfst sich nicht genau bestimmen, nur so viel ist gewifs, dafs in dem Maafse, als die Harnhaut unscheinbarer wird, auch das ganze Gefäfsnetz sich verlängert und weiter ausbildet. *) Während dies geschieht, treffen die Gefäfse auf die Membrana vasculosa des Eyes, verlaufen zwischen ihren beyden Blättern (wie dies OSIANDER am richtigsten nachgewiesen hat) vermehren sich immer mehr und mehr an Zahl und Gröfse und bilden so allmählig den Mutterkuchen.

Die Arteriae umbilicales sind jetzt bei weiten deutlicher geworden und auch eben so die Vena umbilicalis, welche an Volumen und Länge gewonnen hat und sich unmittelbar und ganz vollkommen in die *Pfortader* und zwar in ihren linken Ast ergiefst. — Die weitere Darstellung der Nabelgefäfse aber, gehört nicht hierher, sondern in den folgenden Abschnitt, wo sie auch ihren Platz finden soll. —

---

*) Es mögte in der That ein Schritt zur Aufklärung der streitigen Punkte seyn, wenn man näher untersuchen wollte, ob nicht im Menschen die Bildung und Bedeutung des Chorion viel Aehnliches und Analoges mit derjenigen im Vogeley habe.

§. LIII.

In der sich entfaltenden Frucht sind also, wie aus dem Bisherigen hervorleuchtet, *zwey* Gefäfssysteme in der Entwickelung begriffen, nehmlich dasjenige des Nabelbläschens oder die Vasa omphalomesenterica und dasjenige der Allantois oder die Vasa umbilicalia. — Beyde Gefäfskreise, als Vorbereitungsstufen einer höheren Gefäfsbildung, entwickeln sich in von einander unabhängigen Zeiträumen und während der eine steigt, fällt bereits der andere und keiner von beyden sieht den andern in seiner vollen Thätigkeit. — Es giebt aber eine, wenn auch nur sehr kurze Zeit, wo man sowohl das Gefäfssystem des Nabelbläschen als dasjenige der Allantois zu gleicher Zeit wahrnehmen kann und das zwar zu Anfang des zweyten Schwangerschaftsmonates. — Man findet hier in dem verhältnifsmäfsig kurzen, aber sehr dicken Nabelstrange 1) die beiden Arterias umbilicales und die Vena umbilicalis, 2) zwischen den Arteriis umbilicalibus und der Vena umbilicalis die Arteria omphalomesenterica und die Vena omphalomeseraica (letztere schon sehr dünn und blutarm), 3) noch ein Stück der sehr gewundenen dünnen Intestina und 4) den Urachus.

Die Vasa omphalomeseraica sind diejenigen die am frühsten sich als vollendet darstellen und sie sind es auch dafür, die am ersten wieder zurücktreten, dahingegen die wahren Vasa umbilicalia als etwas spätere Bildung sich auch bei weiten länger behaupten. — Alles ist übrigens im steten Wechsel begriffen und wer hier beobachten will, mufs der Natur rasch zu folgen nie ermüden. —

§. LIV.

Die wenigen Seiten, die ich der frühsten Gefäfsentwickelung zu widmen, mir vorgenommen hatte, beschliefse ich hiermit und verlasse zugleich auch die Bahn auf welcher die rein anatomische Untersuchung menschlicher Eyer mir so wenig und so dürftig zur Hand ging. Demohngeachtet hoffe ich aber dennoch, dafs die

meinen Lesern mitgetheilten Resultate sie nicht ganz unbefriedigt lassen werden und dafs ich diesem höchst dunklen Punkte des Embryolebens manche lichte Seite gegeben habe. Es ist wahr, ich habe herrliche Vorgänger gehabt, und ich habe viel von ihnen gelernt — doch auch ich habe ein kleines Scherflein beygetragen und begnüge mich damit. Auch bey dem jetzt zu beginnenden zweyten Abschnitte dieser Skizze fehlte es mir nicht an einem trefflichen Vorarbeiter neuster Zeit. J. F. Meckel hat in dem deutschen Archive für die Physiologie, Bd. II. Heft 3. IV. p. 402 — 430 einen unschätzbaren Beytrag zu Bildungsgeschichte des Herzens gegeben. Der Gegenstand ist nicht erschöpft, allein was beobachtet und beschrieben wurde, ist mit der musterhaftesten Genauigkeit und mit so viel Scharfblick wiedergegeben, dafs es in der That nicht leicht seyn wird, etwas Erfreulicheres zu liefern. Zu beklagen sind die übel gerathenen Zeichnungen.

Schon in den frühsten Zeiten wurden häufige Untersuchungen über die Herzbildung angestellt und zwar von Männern die die ersten in ihrem Fache waren, als wie von Harvey, Méry, Morgagni, Ridley, Trew, Le Cat, Haller, Portal, Mayer, Wolff, Sénae, etc. etc., doch war der Plan ihrer Arbeit gröfstentheils zu wenig umfassend (wenn ich die Riesenarbeit Haller's: de formatione cordis, ausnehme,) indem sich die Untersuchungen der meisten auf Herzen aus dem 4ten und 5ten Monate beschränken, und mehr oder weniger ängstlich nur die bekannten, dem Fötus eigenthümlichen Circulationswege berücksichtigen.

II. BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE BILDUNG DES HERZENS IN MENSCHLICHEN EMBRYONEN.

§. LV.

In den allerkleinsten Embryonen die man Gelegenheit hat zu untersuchen, deren Länge nur einige Linien beträgt, und die höchstens aus der vierten Schwangerschaftswoche sind, erkennt man das Herz als das allergröfste und am mei-

sten entwickelte Organ. Das Herz, dessen zweymalige Achsenbewegung ich schon früher näher beschrieben habe, hat hier, aus leicht einzusehendem Grunde, eine veränderte Lage angenommen. Es liegt nehmlich beynahe *senkrecht*, nur höchst unmerklich nach links geneigt. Was sein Volumen anbelangt, so ist dasselbe ungemein grofs und die ohnehin verhältnifsmäfsig geringfassende Brusthöhle ist von der weifsen, körnigen und sehr weichen Herzsubstanz beinahe ganz ausgefüllt, nur nach oben hin reicht das Herz nicht weit, desto tiefer aber nach unten. Die Herzform ist eine beynahe viereckige, doch bemerkt man schon deutlich, dafs die Spitze des Herzens sich im grofsen Bogen zu wölben beginnt. Das ganze Herz beträgt übrigens an Gröfse und Gewicht ungefähr $\frac{1}{4}$ der ganzen Körpermasse. Die nähere Anordnung des Herzens betreffend, so ist dieselbe ungefähr folgende: Das ganze Herz besteht aus 5 Theilen, nehmlich: 1 und 2) zwey Vorhöfen, 3 und 4) den zwey Herzkammern und 5) den grofsen Gefäfsen. Die Gefäfsanordnung aber werde ich in einer eignen Unterabtheilung besonders betrachten und hier ausnehmend nur von dem Herzen sprechen.

§. LVI.

Zuvörderst also 1) von den *Herzvorhöfen*. Dieselben bestehen aus einer weicheren, lockereren Substanz als der Herzkörper d. h. als die Kammern selbst, haben beynahe ein blasenartiges Ansehen, sind gewölbt und von einem flachen, wenigstens nicht deutlich gezackten Rande begränzt. Ihre Gröfse ist über alle Maafsen bedeutend. Sie liegen zu beyden Seiten der Kammern, dicht an dieselben an, und ragen nach oben hin bedeutend über dieselben hervor. Der rechte ersheint etwas weniger gröfser als der linke, doch mag dieser Unterschied allerdings nur ein scheinbarer seyn, indem der rechte stets mehr ausgedehnt ist als der linke, welcher faltiger und zusammengeschrumpft erscheint.*) Wenn man die-

*) Dafs ich hier von dem Herzen nach dem Tode der Frucht spreche, versteht sich ganz von selbst.

sen Umstand berücksichtigt, ist man zu dem Schlusse, dafs beyde Vorhöfe beynahe von gleichgrofsen Volumen sind, nicht ohne Grund berechtigt. Uebrigens ist der Bau der Vorhöfe, welche blos eine verhältnifsmäfsig ungemein weite Höhle darstellen, im höchsten Grade einfach und von den später zu beobachtenden complicirten Anwendungen ist noch keine Spur. Beyde Vorhöfe communiciren durch eine so grofse Oeffnung miteinander, dafs man beyde, physiologisch betrachtet, nur als *eine* Höhle ansehen kann und für wahr so ist es auch. Man erkennt nur auf dem Boden der Vorhöfe einen schwachen Wulst, als Andeutung der sich bildenden Scheidewand.

§. LVII.

2) *Die Herzkammern* oder lieber die grofse Herzkammer. — Es ist in der That schwer zu unterscheiden, ob man eine oder zwey Kammern annehmen soll, denn die Theilung derselben ist noch höchst unvollständig. — Aeufserlich angesehen, erscheinen die Herzkammern, zwischen den beyden Vorhöfen mitten innen liegend, gleichsam als der eigentliche Herzkern oder Herzkörper, und hiervon überzeugt man sich noch mehr, wenn man die überwiegende und auffallend grofse Stärke und Festigkeit der Wandungen betrachtet. Die äufserliche Gesammtform der Herzkammern näher zu bezeichnen, ist ungemein schwer: die Abbildung thut es besser als die Beschreibung. Hinreichend ist es zu sagen, dafs man noch keine Spitze des Herzens erkennt, sondern dafs an ihrer Statt die Kammern wellenförmig sich hier runden und dafs dieser Theil breiter als derjenige ist, von welchem man die Gefäfse abgehen sieht. — Die wellenförmige, die untere Gränze des Herzens bildende Linie, zeigt aber deutlich schon äufserlich auf die Abtheilung des inneren Raumes in zwey Hälften hin. — Ja, diese Einkerbung an der unteren Fläche des Herzens scheint entweder die Ursache oder die Folge einer im Innern sich gestaltenden Scheidewand zu seyn. Jetzt jedoch sieht man nur in der Herzkammernhöhle ein schwa-

ches Emporwuchern von ähnlicher Substanz, aus welcher das Herz selbst gebildet ist, und erkennt unzweydeutig in demselben das erste Beginnen einer Scheidung in rechte und linke Hälfte. — Denkt man sich übrigens die Scheidewand als vollkommen ausgebildet, so werden zwey sehr ungleiche Kammern entstehen, nehmlich eine rechte bei weitem kleinere und eine linke sehr beträchtlich gröfsere. Dieser Unterschied ist so auffallend, dafs man unwillkürlich auf den Gedanken kommt, die rechte Kammer verdanke ihre Entstehung nur der Anwesenheit der linken, oder, man entschuldige den Vergleich, der rechte Ventrikel sey gleichsam eine anevrysmatische Erweiterung des linken. Beyde Kammern gehen übrigens gleich weit nach oben, die rechte reicht aber bei weitem nicht so tief herab als die linke. — Ein Unterschied in der Dickung der Wandungen findet eben so wenig statt, als man hoffen darf, die Anwesenheit von trabeculis carneis, musculis papillaribus, Valvulis semilunaribus, mitralibus und dgl. zu entdecken. Die stärkste Vergröfserung zeigt diesem nichts ähnliches.

§. LVIII.

3) *Gefäfsbildung.* Rücksichtlich der Aorta mufs ich unbedingt Meckel's wie es scheint, sehr genauen Angaben Glauben beimessen, indem es mir nie gelingen wollte, die Sache ganz deutlich zu erkennen. — Die Aorta entspringt aus dem obersten Theile des Herzens, gemeinschaftlich aus beyden Ventrikeln, liegt in der Mittellinie und steigt ganz grade in die Höhe, wenigstens zeigt sie sich durch den rechten Vorhof hindurch nur äufserst unmerklich nach links gerichtet. Dem obern Ende der Vorhöfe gegenüber unter dem untern Ende des Antlitzes (indem noch gar kein Hals vorhanden ist) spaltet sie sich. Mit Sicherheit sind nur zwey Stämme wahrzunehmen, welche sich nach oben gewölbt, nach unten concav, dicht über den oberen Rand der Vorhöfe hinweg, nach aufsen begeben. (Meckel). —

Von

Von den Lungen sind noch gar keine Spuren zu entdecken, indem das Herz sich der ganzen Brusthöhle bemächtigt hat. Von der Lungenarterie als Stamm oder von einer Andeutung derselben ist ebenfalls noch gar keine Sprache. — Wir werden erst später ihre ersten Spuren schwach gebildet vorfinden. —

Das venöse System ist schon deutlicher ausgebildet und reifer als das arterielle. — Seine Untersuchung ist zwar etwas schwierig, wenn man mit dem schneidenden Instrumente in der Hand den Verlauf untersuchen will, leichter wird die Arbeit, wenn man unter passenden Umständen die Gefäfse aufzublasen sucht und ihre Verästelungen verfolgt. — Das venöse Gefäfssystem des Unterleibes kennen wir bereits aus dem vorhergesagten. Man findet jetzt den sogenannten Ductus venosus Aranti ungewöhnlich dick jedoch sehr kurz. Die Vena cava inferior aber, überaus dünnwandig, sehr blutreich und von äufserst grossem Umfange, tritt zu dem Herzen hin und, mitten auf die hintere Wand der beyden Vorhöfe stofsend, ergiefst sie sich so in ihre Höhle, dafs man unmöglich bestimmen kann, welcher von beyden Hälften, ob der rechten oder ob der linken, sie angehöre. Nur die links hinsehende Richtung des ganzen Stammes, scheint für die linke Vorkammer zu stimmen; doch ist auch dies unsicher, da der Stamm der Vena cava inferior nicht ganz deutlich in seinem Richtungsverhältnisse bekannt werden kann. —

Dieses ist ungefähr das Bild des menschlichen Herzens von der frühzeitigsten Periode, in welcher man es mit Sicherheit beobachten kann und von hier aus, als von einem festen Anhaltpunkte, können wir auch unsere Forschungen weiter fortsetzen, und das Herz durch alle Veränderungen hindurch bis zu seiner höchsten Stufe gelangen sehen. — Auf die eben gegebene Darstellung fussend, will ich jeden einzelnen Abschnitt derselben in seinen Metamorphosen darstellen und es dem Leser überlassen, sich selbst ein zusammenhängendes Ganze

daraus zu bilden: ich glaube hierdurch sowohl an Raum zu ersparen als lästige Wiederhohlungen zu vermeiden.

I. Die Herzvorhöfe.

§. LIX.

Die Herzvorhöfe verdienen es in jedem Falle vor den übrigen Herzgebilden den Vorrang zu haben, denn einmal sind sie die bei weitem am stärksten entwickelten Theile des ganzen Herzens und dann sind sie der Lage nach die obersten und diejenigen, an denen die auffallendsten Veränderungen vorgehen. — Nachdem das Embryoherz auf der Stufe ist, auf welcher wir es in den vorhergehenden Zeilen gesehen haben, finden wir die nächste grofse Veränderung in dem Herzohre der rechten Seite. — Dieses nehmlich entwickelt sich so aufserordentlich rasch, und erlangt ein so bedeutend grofses Uebergewicht, dafs es an Volumen nicht nur den ganzen linken Vorhof, sondern das ganze Herz übertrifft, Durch dieses Wachsthum ist die Herzkammer nach links gerichtet worden und das rechte Herzohr hat sich in die ganze rechte Brusthälfte gelagert. — Die linke Vorkammer ist ganz unverändert geblieben, eben so wie die Höhle des rechten Vorhofes. An den vorgegangenen grofsen Veränderungen der rechten Seite hat auch die Scheidewand der Vorhöfe Theil genommen, denn dieselbe hat von unten nach oben an Höhe zugenommen und das eyrunde Loch hat deutliche Gränzen erhalten. Die Bildung der Scheidewand zeigt es übrigens unläugbar, dafs das foramen ovale nicht *in* der Scheidewand liege, sondern dafs dasselbe gleichsam *hinter* derselben weggehe. Die nähere Erörterung dieses wichtigen Punktes werde ich in der anatomischen Beschreibung der Circulationsorgane näher darlegen. — Von der Klappe des eyrunden Loches ist durchaus noch nichts mit Deutlichkeit zu erkennen, obgleich mehr als ein triftiger Grund vorhanden ist, welcher es zu beweisen scheint,

dafs dieselbe schon gebildet seyn mufs. Ihre überaus grofse Zartheit und Dünne sind wahrscheinlich die Ursachen, welche ihr Erkennen hindern, „*atque oculorum aciem eludunt.*“ — Von der Eustach'schen Klappe sieht man gleichfalls nichts, doch scheint auch hier das, was wir so eben von der Valvula foraminis ovalis gesagt haben, seine Anwendung zu finden.

§. LX.

Nicht sehr rasch geht jetzt die weitere Entfaltung der Vorhöfe und überhaupt des ganzen Herzens vor sich. Es gleichet sich jedoch allmählig das grofse Mifsverhältnifs zwischen dem rechten Herzohre und der eigentlichen Vorkammer aus, und beyde fangen an zum Gleichgewicht zu kommen, obgleich noch immer die Auricula sinistra um vieles gröfser ist. Der linke Vorhof nimmt an der eben bemerkten Veränderung noch gar keinen Antheil, sondern bleibt immer noch so klein und unbedeutend, wie wir ihn bei seinem ersten Erscheinen im menschlichen Embryo gesehen haben. — Ungefähr in der achten Woche erst bemerkt man die linke Vorkammer rasch angewachsen und bedeutend ausgedehnt, ihre Wände sind etwas consistenter als diejenigen des rechten Vorhofes. Der linke Vorhof lag bis jetzt mit seinem Boden höher als der rechte: jetzt aber, wo er eine bei weitem gröfsere Ausbildung erlangt hat, steigt er eben so tief herab als jener. Dabei liegt, vermöge der Stellung der Herzkammer dennoch der linke Vorhof etwas höher als der rechte, dieser letztere aber hat noch immer ein sehr entschiedenes Uebergewicht in allen Dimensionen, nur sind wie gesagt, die Wände etwas dünner als auf der linken Seite. — So wie aber der linke Vorhof gröfser geworden ist, beginnt auch sogleich die Auricula sinistra sich lebhaft zu vergröfsern und wenn die rechte mehr in die Breite sich ausdehnte, so thut es diese so sehr in die Länge, dafs sie alle anderen Theile des Herzens überragt. — Nach Meckel's Messung ist das linke Ohr zwey Linien lang und $\frac{1}{2}$ L. breit, das rechte dahingegen $1\frac{1}{4}$ L. breit und

1 L. hoch. Derselbe treffliche Anatom, hat gleichfalls eine Beobachtung gemacht, die ungemein lehrreich ist, und um welche ich ihn in der That beneide, denn, trotz aller Mühe, trotz eines grofsen Vorraths von Embryonen aller Art, wollte es mir nie gelingen, den günstigen Zeitpunkt zu ergreifen. Für die Richtigkeit der MECKEL'schen Observation spricht übrigens vollständig das Kalbs- und Schaafembryonenherz. Rechts, nehmlich von der sehr weiten venösen Mündung der rechten Kammer liegt eine kleine Vertiefung an der Stelle des eyrunden Loches, aber *keine deutliche Oeffnung*, so dafs es scheinen könnte — wie MECKEL sehr treffend und scharfsinnig bemerkt — als sey die Scheidewand noch nicht durchbrochen und was später als EUSTACH'sche Klappe erscheint, jetzt noch ein Theil derselben.

Wie richtig diese Beobachtung ist, und wie viel Wahres in ihr liegt, wird der Verlauf meiner Arbeit erweisen. — Mir, wie gesagt, gelang es niemals diese Anordnung anzutreffen, wohl aber glückte es mir in etwas älteren Embryonen, von ungefähr 10 Wochen die EUSTACH'sche Klappe und diejenige des eyrunden Loches zu unterscheiden. — Dafs sie, oder vielmehr die Valvula foraminis ovalis schon früher da sind, davon bin ich vollkommen überzeugt, allein in der 10ten Woche erkannte ich sie im starken Sonnenlichte und bei mäfsiger Vergröfserung deutlich und der Widerstand, wenn man eine feine Borste aus dem linken Vorhofe in den rechten stofsen will, beweifst ihre Gegenwart vollkräftig. — Ich fand stets die Valvula foraminis ovalis beinahe die ganze Oeffnung verdeckend und halte mich daher zu glauben für berechtigt, dafs sie nicht allmählig und stufenweise gebildet, sondern auf einmal ihrer gröfsten Ausdehnung nach geformt werde. — Ihre Gestalt und sonstige Verhältnisse werden in diesem Alter des Embryo am treffendsten durch WOLFF's Valvula tubuliformis bezeichnet, denn in der That, die Klappe ist jetzt, wenn man sie unter Wasser in ihrer ganzen Entfaltung betrachtet, schlauchartig oder kanalförmig und besonders an ihrem oberen Ende bemerkt man deutlich wie sie

sich umschlagend, eine vollkommene Gefäfsmündung darstellt. — Die Eustach'-sche Klappe ist von grofser Ausdehnung, sehr breit und scheint jetzt und noch einige Wochen späterhin in der Zeit ihrer Reife zu seyn. Was übrigens die näheren Verhältnisse dieses in jeder Hinsicht so wichtigen Gebildes betrifft, so verweise ich den Leser auf den dritten Abschnitt dieser Schrift, wo er das Nähere finden wird.

§. LXI.

Die beiden Vorhöfe sind noch immer nur höchst unvollkommen durch die Scheidewand getrennt, denn das eyrunde Loch hat verhältnifsmäfsig eine enorme Gröfse und die Scheidewand ist sehr unvollkommen und schmal. Aeusserlich dahingegen haben sich die Vorhöfe schon bey weitem deutlicher gestaltet. Man erkennt zwischen beyden eine scharf gezeichnete Gränze. Beyde Vorhöfe stehen jetzt in einigem Verhältnisse, indem der linke sich in allen seinen Theilen beträchtlich ausgebildet und beynahe, doch nicht ganz, den Umfang und die Gröfse des rechten erhalten hat. Dabey haben die Herzohren die noch jetzt, so wie vorher, die gröfsten Theile sind, sehr viel an Bestimmtheit der Form gewonnen, das mützenförmige Ansehen ist jetzt unverkennbar, und die Ränder, die früher glatt, später wellenförmig gebildet waren, haben nun ein sehr deutlich gezacktes oder vielmehr stark und häufig eingekerbtes Ansehen bekommen. Die Herzohren beyder Seiten, ragen ungemein weit nach vorne hervor, bedecken die Wurzeln der grofsen Gefäfsstämme und berühren sich gegenseitig auf der Mittellinie des Herzens. Grade um diese Zeit, also ungefähr in der 10 — 11ten Woche, erkennt man mit voller Gewifsheit das Muskelgewebe der Vorhöfe und die Valvula Thebesii erblickt man sehr bestimmt. In manchen Herzen ist die Oeffnung der Vena magna cordis im rechten Vorhofe so grofs, dafs dieselbe derjenigen der Vena cava superior vollkommen gleich ist. Die Scheidewand der Nebenkammer wird dicker, muskulöser und höher und die Vorhöfe haben jetzt die Einrichtung erhalten, welche in

allen ihren Theilen zu betrachten, die Hauptaufgabe meiner Schrift war. Ich breche somit hier ab, um einen anderen nicht minder wichtigen Theil des Herzens in seinen Bildungsstufen zu verfolgen, nehmlich

II. Die Herzkammern.

§. LXII.

Und auch hier gehe ich wieder von dem Herzen, welches ich früherhin näher bezeichnet habe, weiter aufwärts fort, bis zu dem Fötus von ungefähr 3 vollen Monaten. Einige Wochen hindurch und namentlich bis zur 7ten oder 8ten bleibt die innere Einrichtung der Kammern unverändert dieselbe, wie wir sie bereits kennen gelernt haben d. h. nehmlich, es bleibt die linke Herzkammer die bey weitem überwiegendere und zwar in dem Grade, dafs es nicht gefehlt ist, wenn man den ganzen Herzkörper als aus einer Kammer mit einer kleinen rechten seitlichen Erweiterung bestehend betrachtet. Was die äusseren Umrisse anbelangt, so bleiben sich dieselben bis zu dem bezeichneten Zeitpunkte völlig gleich, wenigstens wage ich es nicht hier auf wesentliche Unterschiede aufmerksam zu machen, indem ich gesehen habe, dafs die Herzform in dieser Hinsicht gar sehr vieles Individuelle hat und dafs man hier leicht in Kleinigkeitskrämerey und Lächerlichkeit verfallen kann. Das Constanteste in der ganzen äusseren Herzform scheint die Einsenkung am unteren Herzrande zu seyn, welche die Andeutung der innern Abtheilung in zwey Höhlen ist, und noch aufserdem die beynahe vollkommene Gleichheit der Gröfse des untern und obern Randes des Herzens. Der untere Rand ist aber immer gewölbt und schärfer als der obere. Die Herzkammern, welche wir ursprünglich fast senkrecht stehend gesehen haben, nehmen schon sehr bald und zwar zu der Zeit, wo das rechte Herzohr sich so plötzlich vergröfsert, eine etwas nach *links* sehende Richtung an.

Der wesentlichste Unterschied in der inneren Einrichtung der Ventrikel, welcher sich bey dem sehr langsamen Wachsen der linken Herzkammer, wobey die rechte unverändert bleibt, zeigt, liegt in der Scheidewand der Kammern. Dieselbe wie gesagt, wächst stets von unten nach oben zu, wird etwas stärker und läfst zwischen ihren Fiebern eine ziemlich grofse mit wulstigen Rändern umgebene eyförmige Oeffnung, welche mit ihrem stumpfen Ende, dem untern Rande des Herzens zugewandt ist. Die Communication zwischen beyden Herzkammern ist auf diese Weise ganz frey und ungehindert.

§. LXIII.

In Herzen aus Embryonen von der 8ten Woche ungefähr, findet man den ersten merklichen Unterschied im Verhältnisse der beyden Kammern gegen einander. Die rechte Herzkammer, als die bey weitem kleinere, fängt an etwas länger und breiter zu werden, doch gewinnt sie schneller an Länge als an Breite. Dieses Wachsthum des Herzkörpers verändert einigermafsen auch die äussere Herzform, doch ist das wichtigste dabey, dafs jetzt die erste Bildung der Herzspitze geschieht und zwar auf folgende Weise: Man erinnre sich, was ich gleich anfänglich von der Einkerbung in dem untern Herzrande gesagt habe. Diese Einkerbung bleibt unverändert stehen, allein unmittelbar rechts neben ihr drängt sich die rechte Herzkammer, als wie von einer innern mechanischen Kraft herabgedrücht, abwärts und die natürliche Folge davon ist, dafs zwischen beyden Herzkammern ein Einshnitt gebildet wird. Daher erscheint denn auch die Spitze des frühsten Embryoherzens gabelförmig getheilt, doch sind die beyden Enden der Kammern nicht gleichförmig gestaltet: die linke ist schärfer als die rechte, welche noch sehr abgerundet ist.

§. LXIV.

Von nun geht das Wachsthum beyder Kammern überhaupt und dasjenige

der rechten insbesondere sehr lebhaft vor sich und zwar so, dafs nicht nur der Herzkörper oder die beyden Kammern sich dem Normalverhältnisse nähern, sondern die rechte Kammer ganz besonders gewinnt so sehr an Entwickelung in die *Länge*, dafs die vorher viel kürzere rechte Kammer, jezt schon etwas länger als die linke, jedoch noch nicht so geräumig als sie geworden ist. *) — Ein wesentlicher Unterschied in der Dicke und Festigkeit der Herzwandungen, fiel mir bis jetzt noch nicht auf, doch mit einem male, bei einem Embryoherzen, welches ich aufbewahre, wo die rechte Kammer länger als die linke, und ihr Cavum beinahe eben so grofs als dasjenige der benachbarten Herzkammer ist, zeigt sich deutlich die sehr verschiedene Dicke und namentlich läfst sich leicht die überwiegende Stärke der Wände der linken Herzkammer unterscheiden. In diesem Herzen erkannte ich auch zuerst vollkommen deutlich das Muskelgeflechte und das noch zarte Netz der sogenannten Trabeculae carneae. —

§. LXV.

Die natürliche Lage im Thorax, welcher jetzt schon die beyden deutlich sihtbaren Lungen in sich aufgenommen hat, ist noch immerhin eine nur schwach nach links geneigte, wenigstens läfst sich dies beim linken Ventrikel durchaus nicht verkennen. — Eine sehr merkwürdige Lage des Herzens, welche in etwas älteren Embryonen vorkommt, ist die, dafs das kleine Herzchen mit seiner Spitze gradezu nach vorwärts gerichtet ist. Ich habe einen Embryo aus der Heidelberger anatomischen Sammlung vor mir, an dem diese Lage des Herzens ungemein deutlich ist. — Die Ursache dieser Stellung scheint in dem überaus schnellen Vergröfsern des rechten Herzventrikels, welcher ein grofses Uebergewicht erlangt, zu liegen. In der That ist auch die Zunahme der rechten Herz-

kammer

*) Keinem meiner Leser wird die höchst merkwürdige Uebereinstimmung in der Entwickelung des rechten Vorhofes und der linken Herzkammer und des linken Vorhofes und der rechten Herzkammer entgangen seyn. — Was läfst sich hieraus folgern? —

kammer so rasch und so bedeutend, dafs wir bei zwey Monat alten Embryonen, dieselbe schon so grofs finden, dafs man leicht zu dem Schlusse verleitet werden könnte, sie und nicht die linke sey die vorherrschende von jeher gewesen. Was übrigens die Spitze des Herzens anbelangt, so hat dieselbe jetzt allerdings eine solche Gestalt angenommen, dafs ihr der Name Spitze, als dem schmalsten Theile des ganzen Herzens, zukommt. Sie ist sehr deutlich zweyspaltig und die Spalte reicht ziemlich hoch hinauf. Die rechte Herzkammer reicht tiefer als die linke herab, behält aber fortwährend ein stumpferes Ansehen. Hier verdient jedoch bemerkt zu werden, dafs es unrecht seyn würde, eine Norm für die Gestalt der Spitze des Herzens aufzustellen: ich kann versichern, dafs Abweichungen ungemein häufig sind, und dafs man Herzen von demselben Alter bald spitzer bald stumpfer, bald stärker bald schwächer findet.

§. LXVI.

Die Scheidewand der Kammern bleibt hinter dem Wachsthume der übrigen Theile des Herzens keinesweges zurück, sondern hält mit ihnen gleichen Schritt. Sie wächst sowohl an Höhe als an Dicke und bald nach dem zweyten Monate bemerkt man von der früherhin bestandenen eyförmigen Oeffnung keine Spur mehr. Beyde Vorhöfe sind von einander auf das Vollständigste getrennt. Dieses ist auch der Punkt, von welchem aus die Gestaltung und vollendete Ausbildung des Herzens und der Herzkammern mit starken Schritten vor sich gehen. Die eigentliche Form des Herzkörpers unterliegt noch mancher Veränderung, die genauer nur in der Natur selbst erkannt werden können. Das Beharrlichste in der äusseren Herzform ist, dafs beyde Kammern länger als breiter geworden sind und dafs der Längendurchmesser jetzt überhaupt das Uebergewicht erhalten hat. Was übrigens Meckel von dem Schwankenden in der Dicke der Herzwände anführt, und behauptet, bald sey die linke Herzkammer dickwandiger als die rechte, bald stelle sich das gegenseitige Verhältnifs wieder her, bald sey der rechte Ventrikel

geräumiger als der linke und bald sey der Unterschied wieder unmerklich, so halte ich diese Angabe durchaus für Täuschungen, deren Grund entweder in der eigenthümlichen Todesursache, oder was das allerwahrscheinlichste ist, in der ungleichmäfsigen Contractionskraft des Weingeistes, in welchem die Embryonen aufbewahrt wurden, liegt. Mir wenigstens ist es nicht vorgekommen, dafs, nachdem ich Herzen aus Früchten, die lange schon im Weingeiste gestanden hatten, untersuchte und dieselben auch auf den ersten Anblick Resultate, denen von Meckel ähnlich, zeigten, das einmal beobachtete Verhältnifs nicht, nachdem die Herzen mehrere Stunden im Wasser lagen, wieder hergestellt worden wäre. Ich halte mich daher für vollkommen überzeugt, dafs nachdem einmal sich der Unterschied in der Dicke der Wände und der Capacität der Kammern eingestellt hat, das gegenseitige Verhalten auch durchaus nicht mehr gestört wird. Man mag aber das Embryoherz unter welchen Umständen man will, untersuchen, so wird man stets finden, dafs die Lagen der Muskelfiebern in ihm bey weitem zahlreicher und stärker sind als im Erwachsenen.

§. LXVII.

Während das Herz an Gröfse und edlerer Bildung gewinnt, verliert sich auch allmählig die gabelförmige Spitze desselben. Die Spitze wird deutlicher und stärker, und der Einschnitt der früherhin beyde Kammern von einander trennte, füllt sich aus und läfst nur eine schwache Spur zurück. Dabey steigt die linke Kammer auch etwas tiefer herab als die rechte, während ein Paar Wochen früher grade das Gegentheil statt fand.

Wir hätten nun mit diesen wenigen Worten unseren Lesern die Hauptzüge geliefert, welche die Bildung der Herzkammern charactrisiren. Das Mangelhafte in der Beschreibung, welches ich recht gut fühle, werde ich suchen noch in der Folge zu ergänzen, für jetzt aber habe ich noch einiges zu sagen über

III. Die gröſseren Gefäſsstämme des Embryoherzens.

§. LXVIII.

Die vorzüglichsten unter denselben sind offenbar: 1) die *Aorta.* 2) Die *Arteria pulmonalis.* 3) Die *Vena cava inferior* und *superior* und 4) die *Vena umbilicalis.* — Einen jeden dieser groſsen Gefäſsstämme will ich, so weit es in meinem Plane liegt, hier verfolgen, doch erwarte man jetzt noch nicht ein völlig geschlossenes Ganze zu finden, denn die Gefäſsmetamorphosen genau zu verfolgen, ist eine der allerschwierigsten Aufgaben, bey welcher die sich aufdrängenden Hindernisse nicht so leicht zu besiegen sind. Will man aber das hier Mitzutheilende mit demjenigen, was ich in folgendem Abschnitte zu sagen gedenke, zusammenreihen, so wird man hoffentlich ein Bild haben, welches für unseren Zweck, nehmlich den Kreislauf des Blutes im Fötus anschaulich zu machen hinreicht.

1) *Die Aorta* und 2) *A. pulmonalis.* Die Aorta fällt gleich beym Oeffnen der Brusthöhle als das bey weitem gröſste der aus dem Herzen entspringenden Gefäſse in die Augen und unterscheidet sich sehr deutlich durch seine Silberweisse, seine Lage und seine Ursprungstelle. Was den Ursprung anbelangt, so ist es schon gesagt worden, daſs derselbe sowohl im rechten als im linken Ventrikel zu suchen ist, denn die Aorta entspringt gemeinschaftlich aus *beyden* Herzventrikeln. Sie kommt aus dem oberen Rande des Herzkörpers beinahe aus dessen Mitte, doch mehr nach der rechten Seite als nach der linken hingeneigt, hervor. — Man erblickt das groſse Gefäſs von seinem Austritte aus dem Herzen an völlig frei und unbedeckt, denn der ganze linke Vorhof ist noch so klein, daſs er nirgends sich über die Ursprungsstelle der Aorta hinweglegt. — Die Aorta erscheint daher auf den ersten Anblick als eine schlauchartige Fortsetzung der Kammern selbst und unterscheidet sich auffallend von der Aorta in älteren Embryonen, durch ihre verhältniſsmäſsige höchst be-

trächtliche Stärke der Wände und Gröfse des Lumens. — Noch sieht man durchaus keine Spur einer *Arteria pulmonalis* und die Lungen lassen sich gleichfalls noch nicht erkennen. — Diese Anordnung der Dinge bleibt ziemlich lange in einem beinahe unveränderten Zustande. Die wichtigste Veränderung, die vorgeht, ist ungefähr in der 6 — 7ten Woche das Erscheinen der Lungen, welche sich als kleine, körnige in eine schlüpfrige Feuchtigkeit eingehüllte Körperchen darstellen, welche zuerst, wie dies MECKEL unzweydeutig gesehen hat, kleine Gefäfsäste aus dem unteren Theile der Brustaorta, wo auch die Lungen zuerst erscheinen, erhalten. — Die Aorta selbst ist noch immer dieselbe, nur gewinnt sie ein wenig noch an Stärke, und erhält eine etwas kräftigere Biegung, wobei das Gefäfs mehr in die Mitte des oberen Herzrandes gerückt scheint.

§. LXIX.

Während sich in den inneren Räumen des Herzens die Scheidewände anfangen etwas mehr zu gestalten und die Lungen an Umfang gewinnen, geht eine der allermerkwürdigsten Veränderungen in der Aorta vor: MECKEL war der erste, der hierauf aufmerksam machte, und nur ihm gebührt das Verdienst alle späteren Beobachter darauf hingelenkt zu haben. Im äufseren Ansehen verliert oder gewinnt die Aorta gar nichts, allein sobald man sie durchschneidet und zwar sehr tief unten am Ausgange aus dem Herzen, so sieht man, dafs ihr Lumen durch eine Scheidewand in zwey Hälften getheilt ist. — Diese Scheidewand scheint mir, wie alle übrigen im Herzen, sich von unten nach oben zu entwickeln und dieses Emporwachsen einer Scheidewand in der Aorta selbst ist die *erste Andeutung der Theilung der Aorta in zwey Stämme, in einen rechten und einen linken, oder in die eigentlich sogenannte Aorta und die Arteria pulmonalis.* Der Zeitpunkt, wo diese merkwürdige Metamorphose statt findet, fällt in die siebente Woche. — Von jetzt an geht denn

auch die Entwickelung und Gestaltung der Arteria pulmonalis rasch vorwärts. — Die Scheidewand aus zwey Blättern bestehend, wächst noch eine kleine Strecke empor. Durch die Kraft des jetzt getheilten Blutstromes, spaltet sich tief unten am Herzen die Scheidewand in ihre beyden Blätter und das erste isolirte Auftreten der Aorta und Arteria pulmonalis wird beobachtet. Immerwährend aber sind die Wurzeln beyder Gefäfse durch Zellstoff mit einander vereinigt, — Eine nähere Entwickelung dieser Ansicht, soweit als sie auf dem Pfade der Beobachtung bleibt und nicht zur Hypothese wird, behalte ich mir für die Lehre vom Ductus arteriosus Botalli vor. Als hierher gehörend mache ich nur noch darauf aufmerksam, dafs man bisher diesen arteriellen Gang sehr verkennt hat, und dafs derselbe in seinen Capacitätsverhältnissen zu den Lungenästen einen vollen Kreis von Veränderungen durchläuft, dafs er aber allemahl im ganzen Fötusleben, vielleicht die letzten Paar Wochen nur ausgenommen, ein sehr entschiedenes Uebergewicht über die *beyden* von der rechten Aorta abgehenden Lungenäste behauptet. —

§. LXX.

Die Lungenarterie verdankt dem Umstande, dafs die Scheidewand die sich in dem Lumen der Aorta bildete, nicht genau dasselbe in zwey Hälften theilte sondern der rechten das Uebergewicht liefs, eine gröfsere Weite als die Aorta, doch sind eben hierdurch auch ihre Wände von lockerer Textur und geringerer Stärker geworden. — Dieses Verhältnifs bleibt das ganze Embryo- und Fötusleben über unverändert, und nur erst später, aus gutem physiologischen Grunde, wird es zerstört und das Gegentheil tritt ein. — Die Aorta selbst erleidet fernerhin gar keine erhebliche Veränderung, aufser dafs auch sie mit dem Wachsthume des Herzens ein bestimmteres Verhältnifs annimmt und an Selbstständigkeit gewinnt. — Angeführt mufs es jedoch noch werden, dafs ungefähr in der 9ten Woche die stark entwickelten Vorhöfe so

weit gegen die Mittellinie des Herzens hervortreten, dafs sie den ganzen unteren Theil der Aorta bedecken, was, wie wir bereits gesehen haben, früher nicht der Fall war. —

Einige wenige Punkte, die ich hier bei der Entwickelungsgeschichte der beyden grofsen arteriellen Stämme des Herzens übergangen habe, sind nicht vergessen worden, sondern werden am passenden Orte noch nachgetragen werden. —

§. LXXI.

3) *Vena cava inferior* und *superior* und 4) *Vena umbilicalis.* — Die erstgenannte Vene, nehmlich die untere Hohlader, ist hinsichtlich ihrer Einmündung in das Herz, der am wenigsten verstandene und erkannte Theil in der Lehre des Blutlaufes im Kinde. — Die sorgsamere Auseinandersetzung gehört in den dritten Abschnitt: für die gegenwärtige Skizze bleiben mir nur die äufseren Verhältnisse der obengenannten Venen nachzuweisen übrig. —

Die *Vena cava inferior*, als Stamm betrachtet, das stärkste und blutreichste Gefäfs in dem kleinen Embryokörper, tritt ganz ohne allen Zweifel vollkommen in den *linken* Vorhof hinein und communicirt gar nicht mit dem rechten Atrio. — Dieselbe jedoch geht beym Embryo, nicht so wie beim älteren Fötus, als einfacher Stamm in den Herzvorhof, sondern kurz ehe sie sich in letzteren einsenkt, nimmt sie noch ein bedeutendes, vom Kopfe herabsteigendes Gefäfs, nehmlich die *Vena cava superior sinistra*, auf. — Diese linke obere Hohlader steigt beinahe ganz grade herab, ohne eine einzige beträchtliche Krümmung zu haben und nimmt mehrere venöse kleinere Gefäfse auf, die vorzüglich dem Halse anzugehören scheinen. Selten communicirt sie mit der Vena cava superior dextra, welche stärker und etwas länger als sie ist.

§. LXXII.

Die *Vena cava superior dextra* dahingegen, ein beträchtliches etwas weniges in seinem Verlaufe von rechts nach links zu gerichtetes Gefäfs, öffnet sich mit einer trichterförmig erweiteter Oeffnung in den oberen Theil des rechten Herzvorhofes. — Dieses Blutgefäfs ist übrigens nicht das einzige, welches sein Blut in das Atrium dextrum ergiefst, es kommt auch eine nicht geringe Menge aus der Vena cava inferior dorthin, allein auf indirectem Wege, indem der überaus kleine linke Vorhof unmöglich alles Blut dieser grofsen Vene in sich fassen kann, und das sehr grofse und unbedeckte foramen ovale das Ueberströmen des Blutes nach der rechten Herzhälfte hin nicht verhindert. — Gewöhnlich tritt in den rechten Vorhof, wie bereits gesagt ist, nur die eine Vene, nehmlich die V. cava superior dextra; zuweilen jedoch, allein selten, mündet auch noch in denselben die Vena jugularis communis sinistra oder vielmehr ein sehr beträchtlicher Zweig derselben: mit voller Gewifsheit läfst sich hier nur schwer etwas bestimmen, und zwar deshalb weil man, in dem Falle, wo die Vena jugularis sinistra sich in das Atrium dextrum einsenkt, immer ein Verbindungsgefäfs von derselben zu der benachbarten grofsen Vena subclavia sinistra gehen sieht und daher leicht ein Fehlschlufs möglich ist. Einen der merkwürdigsten Fälle, wo diese Anordnung der Theile noch bis zum reifen Fötusalter stehen geblieben ist, findet man in Weese's *Diss. de Ectopia cordis* etc. p. 30 aufgezeichnet und Tab. VI. fig. I. p. g. abgebildet. Hier nehmlich verläuft die schon mit der Vena subclavia sinistra zusammengetretene V. jugularis communis sinistra zwischen dem Atrio und dem Ventriculo sinistro hin und öffnet sich mit einer eigenthümlichen Mündung in den rechten Vorhof. Ganz dasselbe Vorkommen beobachtet man auch im 6wöchentlichen Embryo.

§. LXXIII.

In der Zeit während, welcher sich die beyden Herzkammern und namentlich

die rechte immer mehr und mehr entwickeln, verändert auch die untere Hohlvene ihre Lage und in der 7ten Woche ungefähr scheint es schon, als ob sie durch den rechten Vorhof hindurch sich in den linken einmünde. Die Ursache dieser Lageänderung finde ich in dem überaus schnellen Wachsthum des Vorhofes der rechten Seite, welches anfänglich auf Kosten des linken geschieht, und bey welchem es offenbar den Anschein hat, als werde ein Theil des Atrii sinistri und namentlich derjenige, wo die V. cava inferior in denselben tritt, mit in die Gränzen des rechten Vorhofes gezogen. Trotz allem dem sieht man aber noch deutlich an der Richtung der ganzen unteren Hohlader und an der Art und Weise, wie sie sich in das Herz senkt, dafs sie gänzlich der linken Herzvorkammer bestimmt sey. Sobald aber späterhin sich beyde Vorhöfe beynahe vollkommen gestaltet haben und man äufserlich und namentlich an der hinteren Fläche derselben die Gränzen beyder an einer weifslichen aufgeworfenen Linie erkennt, so verliert auch die Vena cava inferior etwas von ihrer Richtung und der Insertionspunkt derselben wird in so fern modificirt, als jetzt die Vene unmittelbar auf die Mitte der ebengenannten Gränzlinie trifft, und hier sich einmündet. Ich schweige von den wichtigen weiteren Verhältnissen dieses Blutgefäfses und verweise eben so die genauere Darstellung der beyden merkwürdigen Gebilde der Tunica intima dieser Vene, nehmlich der Valvula Eustachii und Valvula foraminis ovalis, auf den nächst folgenden Abschnitt meiner Schrift. —

Das fernere Verhalten der Vena cava superior ist ein wenig gekanntes. Wie und auf welche Weise die Vena cava superior dextra und die ins Herz sich mündende Vena jugularis communis sinistra zurücktritt, ist unbekannt, denn es fehlt durchaus an Gelegenheit zu einer Reihe von Beobachtungen. Das schnelle Wachsthum und die rasche Ausbildung des venösen Systems überhaupt und der Venarum jugularium insbesondere, scheint, in so fern diese letzteren das meiste für jene Venen bestimmte Blut aufnehmen, das allmählige Schwinden

und

und Absterben der vorgenannten Blutgefäfse herbeizuführen. — Gewifsheit in dieser dunklen Sache, wäre zu wünschen, fehlt aber durchaus.

§. LXXIV.

5) *Vena umbilicalis.* — Ueber die Nabelvene habe ich hier nichts zu bemerken, indem sie in ihrer Bildung durchaus keine Veränderung erleidet, sondern so, wie sie ursprünglich auftrat, auch bis zur Geburt des Kindes beharrt. — Das einzige Abweichende derselben liegt in der gröfseren und geringeren Dimension ihres Lumens. Je näher dem ersten Keime der Frucht, desto kräftiger und blutreicher ist sie, je weiter gegen das Ende der Schwangerschaft, desto geringer wird ihr Verhältnifs und die Menge des in ihr circulierenden Blutes. —

---

§. LXXV.

Hiermit schliefse ich diese Skizze einer Entwickelungsgeschichte des menschlichen Herzens. Ich wünsche meine Aufgabe zur Zufriedenheit meiner Leser gelöst zu haben und hoffe, dafs nichts Wesentliches übergangen worden ist. Dafs ich hin und wieder vielleicht zu kurz war, wird man mir nicht verargen, da ich nach nichts anderem strebte, als eine Bildungsgeschichte zu geben, durch welche ich in den Stand gesetzt würde zu zeigen, welcher Mittel die Natur sich bedient um den Kreislauf des Blutes allmählig so zu gestalten, wie wir ihn im 3 — 4 monatlichen Fötus kennen lernen. Hieraus erwuchs mir auch noch der Vortheil, dafs ich nun im Verlaufe meiner Arbeit das Gestirn nicht entbehre, welches allein im Stande ist, so manchen in tiefes Dunkel gehüllten Zweifel zu erleuchten und die Wahrheit so lange kenntlich zu machen, bis der heranbrechende Tag auch den letzten Nebel zerstreut. —

Ich verschmähte es, um der ohnehin beinahe etwas zu stark gewordenen Beschreibung, nicht noch gröfseren Umfang zu geben, den vorhergegangenen Seiten einige Corollarien anzuhängen und auf mehrere überaus wichtige Thatsachen hinzudeuten, welche für die Physiologie von entschiedenem Interesse sind: der Leser wird selbst finden, was ihm dienlich ist. — Ich begnüge mich nur diejenigen, welche eine bekannte neuere Lehre noch immer eifrig befehden, aufzufordern, sich selbst zu überzeugen, mit wie viel Beharrlichkeit die Natur das Herz von seinem Anbeginnen an durch alle Stufen der Thierreihe hindurch führt, um es zuletzt die gröfstmöglichste Vollkommenheit gewinnen zu lassen. — Mögten Männer von Fach doch bald die noch fühlbaren Lücken in dieser Lehre ergänzen, uns Aufschlufs über vieles noch nicht klar Eingesehene in der späteren Entwickelungsgeschichte des Gefäfssystems geben, und sich dadurch nicht irre führen lassen *„that much hath been proved, because much „hath been said.“* —

EIGENE
ANATOMISCHE UNTERSUCHUNGEN
ÜBER DIE
CIRCULATIONSORGANE
IM
FOETUS.

Frustra magnum expectatur augmentum in scientiis ex superinductione et insitione novorum super vetera, sed instauratio facienda est ab intimis fundamentis, nisi perpetuo libet circumvolvi in orbe cum exili et quasi contemnendo progressu.

BACO.
Nov. organ. 31.

EIGENE ANATOMISCHE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

DIE CIRCULATIONSORGANE IM FÖTUS.

§. LXXVI.

Nach diesen vorausgeschickten, einleitenden und vorbereitenden Bemerkungen kann ich zu der anatomischen Betrachtung der Blutumlaufswege im Kinde, welches noch nicht geathmet hat, übergehen. Es ist dieses der wichtigste Theil meiner Schrift, indem nur hier die eigentliche Basis der Theorie von der Circulation des Blutes im Fötus gesucht werden kann. Unpartheiisch und vorurtheilsfrei glaube ich den Pfad betreten zu haben, denn ich ging von der festen Ueberzeugung aus, dafs derjenige, welcher mit vorgefafster Lieblingsmeynung zu Werke schreitet, überall nur das Bild sieht, welches seiner Seele gleichsam zur lieben Gewohnheit worden ist. Es kann wohl niemals geschehen — dies läfst sich nicht läugnen, — dafs der denkende Forscher eine Untersuchung, sie trage Namen welche sie wolle, beginne, ohne sich tief eingeprägt zu haben, was er eigentlich finden oder bestätigt sehen wolle, und in sofern hat er immer eine Ansicht, zu welcher er am meisten hinneigt, welche mit dem Gebäude seiner wissenschaftlichen Bildung am meisten harmonirt und welche in seiner inneren Ueberzeugung tief begründet ist. Will man aber trotz dieser nur scheinbaren Unmöglichkeit, unpartheiisch und vorurtheilsfrei bleiben, so kommt alles darauf an, unsere Untersuchungen nicht unserer Meynung, sondern diese jenen

unterzuordnen. Wir sollen forschen um die Wahrheit zu erkennen, allein nicht unseren Theorien zu Liebe, sondern eines edleren Zweckes wegen. — Ist unser Glaube der richtige, so wird er sich bewähren, ohne dafs wir es suchen!

§. LXXVII.

So einfach diese Bemerkungen sind, und so nahe sie auch einem Jeden liegen, der nicht in dem Gebiete der Wissenschaft uneingeweiht ist, so wird es doch Niemand läugnen, dafs es keine ergiebigere Quelle von Irrthümern und falschen Lehren gegeben hat und noch giebt, als grade die Vernachlässigung des oben Erwähnten. Ich stellte deshalb, noch ehe ich meine Untersuchungen begann, diese Vorerinnerung auf, theils um mich selbst zu warnen, theils um auch andere, die nicht mit mir die gleichen Ansichten theilen, vom unbegründeten Widerlegen abzuhalten. — Es mangelte mir an Gelegenheit zu Untersuchungen nicht, denn durch die Güte derjenigen, denen ich schon öffentlich gedankt habe, wurde ich reichlich, mit Herzen von Embryonen und reiferen Früchten versehen. — Ich konnte daher ein und dasselbe mehrere male vergleichen, die Richtigkeit meiner Meynung bestätigt finden, oder ihre Unhaltbarkeit erkennen und zugleich die mancherley Abweichungen von der normalen Bildung einsehen. — Was ich daher in folgenden Seiten meinen Lesern vorlege, ist eine treue Schilderung des von mir Gesehenen und in Präparaten Aufgehobenen. Die Abbildungen sind, wie es nicht anders seyn konnte, nach der Natur mit Genauigkeit gezeichnet und dienen meinen Beschreibungen als Beleg.

Den ganzen Kreis von eigenthümlichen Vorrichtungen in den Circulationsorganen des Fötus in zusammenhängend fortlaufender Beschreibung zu geben, schien mir nicht zweckdienlich und verständlich genug zu seyn, zumal da ich das Mifsliche einer solchen Darstellungsweise nur zu deutlich in der Schrift eines der ausgezeichnetsten Autoren über diesen Gegenstand erkannte. Ich erwählte es

deshalb, alles hierher Gehörende in einzelnen Unterabtheilungen aufzuzeichnen und habe deren *acht* zusammengestellt, welche sich in folgender Ordnung reihen:

I. Die Einmündung der Vena cava inferior in das Herz.

II. Die Valvula Eustachii.

III. Die Valvulla foraminis ovalis.

IV. Das Foramen ovale.

V. Der Ductus arteriosus Botalli.

VI. Die Arteriae pulmonales.

VII. Die Vena umbilicalis und der Ductus venosus Arantii.

VIII. Die Beschreibung des Herzens im ungeborenen Kalbe.

I.

Die Einmündung der Vena cava inferior in das Herz.

§. LXXVIII.

Die *Vena cava inferior*, welche aus zwey wahren Häuten besteht, nehmlich einer inneren überaus zarten und dünnen und einer äufseren beträchtlich stärkeren, in welcher sich in der Nähe des Herzens sogar deutlich Muskelfiebern unterscheiden lassen, spielt in der Bildungsgeschichte des menschlichen Herzens, wie schon erwähnt worden, eine überaus wichtige Rolle und PANDER's Ansichten über diesen Punkt sind allerdings die richtigen. Was jedoch nur von WOLFF schlechthin als höchst wahrscheinlich angenommen wurde, haben mich nähere genaue Untersuchungen vollkommen als bestätigt erkennen lassen. Die untere Hohlader nehmlich, tritt an das Herz hin und entfaltet sich hier zu einer weiten Höhle: dem Vorhofe des Herzens, *) welcher späterhin durch das Septum atriorum in zwei ungleiche Hälften getheilt wird, welche beyde Hälften als innere Umhüllung eben die membrana intima Venæ cavæ haben. Diese Theilung bildet das Atrium dextrum und sinistrum, die jedoch beyde wiederum durch das in früheren Zeiten so ungemein grofse foramen ovale in Verbindung stehen. Wie viel Antheil an der Bildung der Vorhöfe die *Vena cava superior* habe, vermag ich nicht zu bestimmen, da ich mich hier offenbar in Muthmafsungen, die auf keinem sicheren Grunde ruhen, verlieren müfste; dafs aber diese Vene und besonders zu dem Zeitpunkte, wo noch zwey Venæ cavæ superiores, nehmlich eine *dextra* und *sinistra* da sind, (siehe §. LXXI. p. 86 und 87.) auch ihren Antheil habe, ist wohl nicht zu verkennen.

§. LXXIX.

*) Wie unübertrefflich übrigens dies von HALLER erwiesen ist, lehrt die Entwickelungsgeschichte des Herzens.

§. LXXIX.

Die *untere Hohlvene*, dies beträchtlich grofse blutführende Gefäfs, öffnet sich im frühsten Embryoalter vollkommen in den *linken* Vorhof und kein Tropfen Blutes würde diese Vene in die rechte Vorkammer ergiefsen, wäre nicht das linke Atrium zu klein um die ganze Menge des zugeführten Blutes zu fassen. In diesem Falle nun, da die Communication zwischen beyden Vorhöfen noch offen und ungehindert ist, indem man weder von Eustach'scher Klappe, noch von derjenigen des eyrunden Loches eine Spur findet, strömt jenes Blut der Vena cava inferior, welches das Atrium sinistrum nicht fassen kann, in das Atrium dextrum hinüber.

Dieses Verhältnifs währt so lange, als die rechte Vorkammer die linke bedeutend überwiegt, fängt aber an ein anderes zu werden, wenn auch die linke zu ihrer gröfseren Entwickelung gelangt. Die Vena cava inferior senkt sich zwar ununterbrochen auch dann noch mit ihrem ganzen Lumen in den linken Vorhof, allein da doch durch die Gröfse des linken Atrii und die hierdurch nothwendig bedingte Veränderung der wechselseitigen Lageverhältnisse der Vorhöfe, der Blutstrom der unteren Hohlader auch in seiner Richtung modifizirt werden mufste, so schob die Gewalt des andringenden Blutes die zarte Tunica intima der Vena cava vor sich her und gestaltete *zu gleicher Zeit* sowohl die *Valvula* Eustachii als auch die *Valvula foraminis ovalis*, welche beyde also weiter gar nichts sind: *als Verlängerungen und Duplicaturen der inneren Haut der unteren Hohlader.*

§. LXXX.

Diese Ansicht widerspricht der allgemeinen Meynung, indem es durchgehends angenommen ist, dafs die Valvula Eustachii früher da ist, als diejenige des eyrunden Loches; jedoch ich kann dem nicht abhelfen, denn die Wahrheit kennt keine Autorität. — Es unterliegt allerdings nicht dem geringsten Zweifel, dafs die Valvula Eustachii früher zu ihrer Reife gelangt, als die Valvula foraminis ovalis,

aber eine sorgfältige Untersuchung wird gewifs jedesmal auch lehren, dafs in demselben Augenblicke, wo man die Eustach'sche Klappe findet, auch die Klappe des eyrunden Loches schon an der unteren Hälfte der eben genannten Oeffnung in dem linken Vorhofe beobachtet werden kann. Man hat sie übrigens wahrscheinlich oft ihrer Kleinheit und Zartheit wegen übersehen, während die Eustach'sche Klappe schon eine merkliche Gröfse erlangt hatte und daher um so schneller auffiel. — Ich empfehle daher zu diesen Untersuchungen ganz vorzüglich das Betrachten des Gegenstandes und das Präpariren unter Wasser. —

Die Ursache, warum sich die Valvula Eustachii schneller und vollkommener entwikkelt, als die ihr verschwisterte linke Klappe, scheint darin zu liegen, dafs der Blutstrom der Hohlader durch die beym Wachsthum des linken Vorhofes veränderten Lageverhältnisse gleichfalls in seiner Strömungslinie etwas anders gerichtet, jetzt mehr kräftig auf die rechte Wand der Blutader als auf die linke drückt und daher ihre innere Haut rechts mehr hervordrängte, als links. — Jedoch nicht lange währt, diese Kleinheit der Valvula foraminis ovalis, denn eben die Eustach'sche Klappe, nachdem sie selbst den höchsten Punkt ihrer Ausbildung erhalten hat, trägt zum gröfseren und schnelleren Emporsteigen der Klappe im linken Vorhofe bei, denn durch die Eustach'sche Klappe wird die Blutmasse mehr zusammengehalten, und ihre Kraft in dem ganzen Umfange des Gefäfses ausgeglichen, und an allen Punkten mit gleicher Intensität anströmend erhalten. — Eine Folge hiervon ist, dafs dann auch die etwas zurückgebliebene linke Falte der unteren Hohlader allmählig nach oben und links fortgeschoben wird und so die mehrmals erwähnte Klappe des eyrunden Loches in ihrer ganzen Vollkommenheit darstellt. — Dafs der Einwurf leicht zu beseitigen sey, als sey das in der unteren Holader strömende Blut seiner Kraft nach nicht im Stande dieses Hervorschieben der Häute nach zwei Seiten zu bewirken, — wird der Vorurtheilsfreie gern zugestehen, wenn er sich die Beobachtungen und Versuche

von Steno (*Acta Havn.* Vol. II. obs. XVI. *Epist. ad Barth.* Cent. VI. Epist. XXVI.) Lancisi (Marherr, *Prael. in Boerh. Inst. med.* T. II. pag. 80. 81.) Haller (Op. min., T. II. p. 391.) Spallanzani (Exp. sur la Circ. p. 364.) unter den Aelteren und der neueren vom Grafen von Tredern, Magendie, Döllinger und anderen ins Gedächtnifs rufen will, nach welchen bestättigt wird, mit welcher Kraft das Blut durch die Hohlvenen ins Herz gelange. Wenn man dies in Erwägnng zieht, wird es leicht erklärlich, wie bei veränderter Richtung der Blutwellen, die sehr lose und leicht versschiebbare innere Haut der Vene vorwärts gedrängt werden kann. Uebrigens schreibe man die Entstehung der beyden Klappen, welcher Kraft, welchem Triebe, welcher Lebensthätigkeit man wolle zu, so bleibt die Thatsache doch unumstöfslich, dafs sowohl die eine als wie die andere dieser häutigen Ausbreitungen, die Fortsetzung oder vielmehr eine *Falte* der inneren Haut der unteren Hohlader ist. —

§. LXXXI.

Betrachtet man nun die Lage, Form und Stellung der beyden Klappen zu einer Zeit, wo sie alle beyde gleich vollkommen gebildet sind, so kann man unmöglich lange über ihren Nutzen in Zweifel seyn, zumal wenn man die Vortheile und den Nutzen genauer berücksichtigt, der den beyden in Frage stehenden häutigen Gebilden von den Physiologen heutiger Tage zugeschrieben wird und man sich unwillkührlich bey näherer Erwähnung von der Nichtigkeit der angeführten Gründe überzeugt. Deshalb sey es mir erlaubt, einen Augenblick der Betrachtung dieser Behauptungen zu widmen:

§. LXXXII.

1) *Die Klappe des eyrunden Loches* habe die einzige Bestimmung, (wenigstens weicht kein einziger Schriftsteller von dieser Ansicht ab,) den Rück-

tritt desjenigen Blutes, welches aus dem rechten Vorhofe in den linken übergegangen ist, zu verhindern.

Sollte dies der einzige Nutzen seyn, so würde die Natur in der That eine höchst unnöthige Vorrichtung getroffen haben, indem auch ohne dieses Häutchen derselbe Vortheil, dieselbe Absicht erreicht werden würde: denn man bedenke, dafs sich beyde Vorhöfe im gleichen Zeitmomente füllen, dafs beyde zu gleicher Zeit voll sind, und auch zu gleicher Zeit entleert werden. Wann wäre also der Uebertritt des Blutes aus dem linken in den rechten Vorhof zu fürchten: in der Diastole? da kann nichts übertreten, denn beyde Vorhöfe sind leer und nehmen *nur* auf — in der Systole? — da ziehen sich beyde zusammen und das Blut kann nur in die von Blut leeren, ihm dargebotenen Räume, nehmlich durch die beyden Ostia venosa in die beyden Ventrikel strömen, unmöglich aber kann durch das foramen ovale das Blut von rechts nach links oder umgekehrt, gepresst werden, da ja die beyden Vorhöfe zu gleicher Zeit gefüllt wurden und wie gesagt, das von den Wandungen zusammengeprefste Blut gewifs vorzugsweise dorthin geht, wo es gar keinen Widerstand zu bekämpfen hat, als dahin, wo es trotz der gröfsten Anstrengung nicht hingelangen könnte. Man sieht also, dafs im Falle dieses Häutchen nicht geschaffen worden wäre, der Schöpfer es weder mit den Anhängern der Sabatier'schen Theorie, noch mit den Vertheidigern derjenigen Ansicht würde verdorben haben, welche behaupten, dafs ein von der Vena cava superior und inferior gemischtes Blut in den linken Vorhof komme, indem letztere und erstere von einer Vermischung nichts zu fürchten gehabt hätten, aber ganz besonders mufste für Harvey, Haller und seine ganze Schule, die Valvula foraminis ovalis ihre volle Bedeutung verlieren, denn was hätte es nach ihren physiologischen Ansichten geschadet, wenn auch wirklich das Blut der beyden Vorhöfe sich vermischt hätte?

§. LXXXIII.

Aufserdem, wenn dieses Häutchen wirklich die Function einer Klappe verse-

hen sollte, begreift man gar nicht, wie es möglich sey, dafs aus der rechten Herzhälfte, so viel Blut in die linke kommen könnte, als sie bedarf, denn man bedenke nur, dafs die Valvula foraminis ovalis, deren oberer Rand halbmondförmig ausgeschnitten ist und zwischen dem Arcus VIEUSSENII einen Durchgang verstattet (so erklären es die meisten Physiologen mit HALLER, welcher sagt. l. c. Tom VIII. p. 380: *Is nunc sanguis* etc. *in foraminis ovalis valvulam premitur, ejusque partem superiorem liberam, ora seminulari incisam, ab isthmo removet . . .*) in der naturgemäfsen Lage des Fötus, nehmlich *den Kopf nach unten*, grade umgekehrt liegt und dafs diese Oeffnung zum Durchgange des Blutes aus dem Atrio dextro in sinistrum, statt *nach oben* — hier *nach unten* zu liegen kommt. So wie also der dritte Theil des linken Vorhofes mit Blut gefüllt seyn würde, — würde auch schon die Klappe fest angedrückt seyn, und kein Blut mehr hereinlassen; ja das in das Atrium sinistrum durch die Venæ pulmonales zurückfliefsende wenige Blut würde schon hinreichen, um diese ungelegene Thorsperre zu bewerkstelligen. Diejenigen dagegen, und namentlich WINSLOW und seine Nachfolger, die diese Widersprüche wahrscheinlich einsahen, — und behaupten, die Klappe wäre nur deshalb da, um das foramen ovale *nach* der Geburt zu verschliefsen, mögen mir den Einwurf beantworten, warum ein Gebilde, welches erst nach der Geburt seinem Entzwecke entsprechen soll, schon in der 30ten Woche in seiner höchsten Vollkommenheit da ist; eine Einrichtung, die mit der ganzen Bildungsgeschichte im Widerspruche steht, denn wir sehen, dafs alle Organe nur in dem Maafse, in welchem sie ihrer ihnen ursprünglich bestimmten Function vorstehen, sich mehr und mehr gestalten und ihren höchsten schönsten Punkt erreichen. —

§. LXXXIV.

2) Was *die* EUSTACH'sche *Klappe* anlangt, so sagt man, ihr Nutzen scheine derjenige zu seyn, das Blut der unteren Hohlvene in das foramen ovale zu leiten.

Allerdings mochte es schwer seyn den Nutzen dieser häutigen Fortsetzung einzusehen, da man gewohnt war, von allen Zeiten her keinen anderen Grund ihres Daseyns zu erkennen, als den ebengenannten. Jedoch wozu sollte die Natur wohl diesen Wegweiser für den Blutstrom der unteren Hohlader geschaffen haben, da die Vena cava inferior selbst, schon vermöge ihrer Richtung, ihr Blut im graden Strahle durch das eyrunde Loch in den linken Vorhof ergiefst, und keiner Hülfe bedarf — und wozu wäre wohl diese Valvula da, wenn der Unbefangene genau den oberen Befestigungspunkt derselben betrachtet und erkennen mufs, dafs dieselbe nicht einmal ihrem vermeintlichen Nutzen entsprechen wird, sondern eher den Blutstrom ableiten könnte? — Solche Einwürfe, die man sich zur offenherzigen Beantwortung vorlegt, sind keinesweges unnütz, denn da die Natur in ihrem steten Fortschreiten das Gesetz der Einfachheit als oberstes befolgt und nie von ihrer Bahn abweicht, so darf man wohl Fragen, wie die obigen, nicht eigentlich an die Natur, sondern an diejenigen richten, welche ihr menschliche Gebrechen und Mängel, nehmlich Inconsequenz und Abweichen vom Gesetze, aufbürden wollen. —

§. LXXXV.

Von allen diesem abgesehen, fragt es sich, warum eigentlich die Valvula Eustachii schon so früh und so vollkommen im Herzen gebildet ist, in welchen man doch sieht, dafs sich die Vena cava inferior vermöge ihrer Lage vollkommen schon von selbst in das Foramen ovale ergiefsen mufs, — und aufserdem fragt es sich noch ganz besonders, wie man die Meynung derjenigen erklären und verstehen soll, die so wie Haller sagen: (l. c. p. 380.) *Qui sanguis, a vena umbilicali in atrium cordis dextrum advenit, eum Valvula Eustachiana, a dextro ventriculo hactenus avertit, ut rectum iter tenere, atque adeo in foramen ovale magna sui parte incumbere debeat.*" — und so sprechen alle Sachkundigen. Wenn nun aber einmal diese Klappe das Blut der unteren Hohlader zu dem eyrunden Loche leitet,

so wird dieses Blut so lange ununterbrochen in den linken Vorhof überfliefsen, bis dieser ganz gefüllt ist, denn es ist nicht einzusehen, warum dies nicht seyn sollte, indem das Blut ja seinem Wegweiser folgen mufs. — Ist aber der linke Vorhof voll, so ist es auch der rechte und mithin kann dieser nicht einen Tropfen Blutes mehr aufnehmen, denn die Systole folgt in demselben Augenblicke, wo das linke Atrium erfüllt ist — folglich geht nach dieser Ansicht alles Blut der Vena cava inferior in den linken Vorhof allein (und nicht *magna ejus pars*) über und SABATIER hat vollkommen Recht. — Dieses ist nun aber grade das, was man nicht zugesteht, sondern man spricht nur immer davon, dafs ein grofser Theil, (nicht aber alles) des Blutes in die linke Vorkammer gehe und bedenkt nicht, wie Recht und doch auch wie Unrecht man hat. Recht wenn man der sogleich darzustellenden Meynung beipflichtet — Unrecht, wenn man den Satz als wahr gelten lassen will, dafs die Valvula EUSTACHII dem Blute die Richtung gegen das Foramen ovale gebe. — Man denke sich nur genau in die Lage der Dinge, und halte besonders die Vorstelluug recht fest, dafs in demselben Augenblicke, wo ein Vorhof gefüllt ist, es auch nothwendig der andere seyn mufs, und dafs ihre Systole dann unmittelbar darauf folgt, und bey beyden durchaus gleichzeitig ist: — wenn man diesen Vorgang sich vollkommen vergegenwärtigt, und geläufig macht, wird man gewifs leicht auch auf das Irrige in der bisherigen Vorstellungsweise geleitet werden. —

§. LXXXVI.

Diesen wenigen Gegenbemerkungen, lasse ich nun die, wie ich glaube, einfache und eben deshalb auch der Natur nahe liegende Ansicht folgen, die ich von dem Gegenstande habe.

Beyde Klappen, als Gebilde einer Venenhaut, haben einerley Bestimmung, und zwar kommt es hauptsächlich darauf an, um sich vom Besseren zu überzeugen, den bisher gehegten Begriff von der Einsenkung der unteren

Hohlader in das Herz zu berichtigen. — Wie ich schon nachgewiesen habe, sind sowohl die Valvula Eustachii als auch die Valvula foraminis ovalis durchaus nichts anderes als Fortsetzungen und Verdoppelungen der inneren Venenhaut, und beyde zusammengenommen bilden einen geschlossenen Kanal, d. h. die Fortsetzung der Vene selbst in die beyden Vorhöfe hinein. — Die zum Herzen angelangte untere Hohlader schwillt etwas an, und wird in schiefer Richtung von unten nach oben und von rechts nach links gehend *in beyde Vorhöfe zugleich geöffnet*, und zwar so, dafs ihre linke Hälfte in den linken und ihre rechte Hälfte in den rechten Vorhof sich hinein verlängert. — Diese beyden Hälften bilden, wenn sie von Blut ausgedehnt werden, ein etwas gröfseres Lumen als die Vena cava inferior bei ihrem Eintritte in den Herzbeutel hatte, sind daher gleichsam als eine Anschwellung der unteren Hohlader zu betrachten. In dem gewöhnlichen Falle ist es daher wohl nicht ganz genau gesprochen, wenn man behauptet, die Vena cava inferior öffne sich mit zwey Aesten in das Herz, wovon der eine rechts, der andere links münde, sondern alles was man sagen kann, und zwar mit zuverläfsiger Bestimmtheit, ist: dafs die untere Hohlader sowohl im linken, wie auch im rechten Vorhofe ihre Oeffnung habe und dafs beyde Oeffnungen Hälften eines und desselben Kanales seyen. — Das so oft gedeutete und so oft verkannte eyrunde Loch ist demnach durchaus weiter nichts als die Mündung der unteren Hohlader oder besser die Oeffnung für den Eingang des linken Blutstrahles der Vena cava inferior in das Atrium sinistrum. Dafs es nicht den Nutzen habe, den man ihm bis hierher beigelegt hat, wird noch aus dem hervorgehen, was ich später bei der Beschreibung des foraminis ovalis erwähnen werde. Ich verweise daher auf jene Paragraphe und wende mich nun zu denjenigen Gebilden, die ich hier näher zu betrachten habe, nehmlich zu den beyden grofsen Klappen der Vorhöfe, um über ihren Nutzen einiges Nähere mitzutheilen. —

§. LXXXVII.

§. LXXXVII.

Die Klappe des eyrunden Loches ist blos deshalb da, um *das allmählige Ausschliefsen der unteren Hohlader aus dem linken Vorhofe zu bedingen und zu bewerkstelligen, und um ihr gänzliches Uebertreten in den rechten zu begünstigen.* Die Art und Weise wie dieses vor sich geht, ist einfach folgende. — Ich erinnere hier vor allem jedoch nochmals an das schon früher Erwiesene, dafs nehmlich 1) nur mit dem bestimmten Hervortreten der Lungen auch sich ihr eigenes Gefäfssystem entwickelt, und dafs erst dann die Arteria pulmonalis sich anfängt zu bilden, und sich bis zu der Geburt des Kindes immer mehr und mehr entfaltet, bis sie ihre vollkommene Ausbildung erhalten hat; — 2) dafs früh im Embryo sich die ganze Vena cava inferior in den linken Vorhof senkt, und dafs sie allmählig aus diesem in den rechten Vorhof übergeht, und 3) dafs die Valvula Eustachii und die Valvula foraminis ovalis zu gleicher Zeit entstehen. — Sobald sich nun diese beyden Klappen bilden, geschieht regelmäfsiger, was früher nur höchst unbestimmt vor sich ging, nehmlich: als noch keine Klappen da waren, und das grofse eyrunde Loch weit offen stand, lief ein Theil des Blutes aus der unteren Hohlader, welches der kleinere linke Vorhof nicht alles fassen konnte, in den rechten über, und mischte sich in der rechten Herzhälfte mit dem Blute der Vena cava superior. — Jetzt aber, wo schon mehr Bestimmtheit und mehr Gränze in das Circulationssystem gelangt, leiten diese beyde Klappen den Blutstrom so, dafs ein Theil desselben in das Atrium sinistrum und ein Theil in das Atrium dextrum gelangt. Hiergegen läfst sich wohl nicht leicht etwas einwerfen, denn es ist zu deutlich, dafs, wenn ich ein Gefäfs injicire, und es ganz mit flüssigen Stoffen ausdehne, dieselben doch nothwendig dahin gelangen müssen, wohin sich das Gefäfs öffnet, also in dem vorliegenden Falle nothwendig, und unfehlbar sowohl in die rechte als die linke Herzhälfte. Anfänglich ist der Blutstrom, welcher in den linken Vorhof

dringt allerdings stärker und bedeutender, als der zu dem rechten gehende, denn die linke Vorkammer hat noch keine andere Quelle des Blutes als die untere Hohlader. — Jedoch dies Verhältnifs ändert sich mit dem Wachsthum der Lungen, deren Gefäfstystem sich mehr und mehr entwickelt und die Venae pulmonales fangen an, einiges wenige Blut in den linken Vorhof zu ergiefsen. — Die natürliche Folge hiervon ist, dafs von nun an die Menge des Blutes der unteren Hohlader, die früher in die linke Herzhälfte ergossen wurde, sich um so viel verringern mufs, um wie viel die Quantität des Blutes wächst, welche die Lungenvenen in das Atrium dextrum führen. —

§. LXXXVIII.

Je gröfser nun nach und nach die Lungenarterien und Lungenvenen werden, je mehr gewinnt das Atrium sinistrum an Bildung und Bedeutung, und die Klappe des eyrunden Loches wird jetzt, — da sich die Münduug der Vena cava inferior in dem rechten Atrio immer in dem Maafse vergröfsert, in welchem der nach links geschickte Blutstrom kleiner wird, — dem foramini ovali näher gerückt, und der Durchgang, den sie früher dem Blute gewährte, wird allmählig enger und enger. — Dieses Nähern der Klappe an die Scheidewand, oder dieses Rücken der Vene in den rechten Vorhof, hat übrigens einen ganz mechanischen Grund, denn es ist ganz natürlich, dafs wenn die Oeffnung der Hohlader der eben angegebenen Gründe wegen, stufenweise nach rechts sich hinwenden mufs, — auch die linke Wandung der Vene dieser Bewegung folgen, und mehr und mehr nach rechts hin — also an die Scheidewand selbst — rücken mufs. — Wenn nun nach der Geburt die Venæ pulmonales so viel Blut liefern, dafs davon der ganze linke Vorhof erfüllt wird, und kein Blut der untern Hohlvene hier mehr Platz hat, so schliefst die linke Wand der Hohlvene — oder die sogenannte Valvula foraminis ovalis — das

eyrunde Loch ganz vollkommen und die Vena cava inferior hat ihre Wanderung aus der rechten Herzhälfte in die linke vollbracht.

Dieses ist der alleinige Nutzen der eben besprochenen Klappe, und alle anderen Wunderwirkungen welche man ihr beyzulegen gesucht hat, fallen in sich selbst zusammen, indem sie schon zur Genüge Widerspruch und Inconsequenz mit sich führen. Die hier gegebene Erklärung dagegen — so scheint es wenigstens — weifst der Klappe des eyrunden Loches ihren würdigen Platz an, und zeigt die eingreifende, nothwendig in der Gesammtentwickelung des Fötusherzens begründete Ursache zur Bildung dieser sogenannten — Valvula.

§. LXXXIX.

Die Eustach'sche Klappe oder die rechte Hälfte des Kanales der Vena cava inferior, hat durchaus dieselbe ursprüngliche Bestimmung, welche die ihr verschwisterte linke Klappe hat, nehmlich die Oeffnung der unteren Hohlader in dem rechten Vorhofe zu bilden und aufserdem gewährt sie noch, vermöge ihrer Stellung und Lage einen ungemein grofsen Nutzen, den man bisher beynahe gänzlich übersehen, oder doch nur nebenher berücksichtigt hat.

Es ist nehmlich sattsam bekannt, dafs in dem rechten Vorhofe zu gleicher Zeit mit Kraft und Schnelligkeit zwey Blutströme eindringen und zwar in sich, entgegenstrebender, wenn gleich nicht gradezu entgegengesetzter Richtung. Diese beyden Blutströme, nehmlich der eine aus der Vena cava superior, der zweyte aus der Vena cava inferior, würden nun durchaus sich gegenseitig beeinträchtigen und hemmen, wenn der eine gegen oder auf den andern sich mit starkem Stofse ergiefsen würde und die regelmäfsige, rhytmische Bewegung des Blutes würde hier nicht nur gehindert werden, sondern auch das Ueberströmen des Blutes durch die rechte Oeffnung der Vena cava inferior fast ganz unmöglich gemacht werden, wenn nicht zwischen beyde Blutstrahlen ein Damm wäre gesetzt worden, welcher beyde bey einander vorbeyleitete, ohne dafs sie sich unter einander mischen oder

in ihren Bewegungen stören können. Diesem höchst wesentlichen und überaus wichtigen Geschäfte steht die Eustach'sche Klappe vor und daher wird man sie auch nie fehlend finden. Aendert sie aber ihre Lage, so ist die ganze Disposition der Theile auch so geändert dafs die beyden zugleich eindringenden Blutströme auf keine Weise in ihrem Laufe gehemmt werden. Ich verweise hier auf die überaus merkwürdige von mir beobachtete Lageveränderung der wichtigsten dem Fötus eigenen Circulationsapparate, um dies zu bestätigen.

§. XC.

Dafs die Klappe diesen Nutzen habe, unterliegt wohl keinem Zweifel, denn hierfür spricht nicht nur vollkommen ihre Lage und Richtung sondern auch die a priori einzusehende absolute Unentbehrlichkeit einer so eingerichteten scheidenden Wand der beyden Blutströme. Aufserdem wird meine Behauptung zur Evidenz erhoben, wenn man aufmerksam in verschiedenfarbig injicirten Herzen den Gang der Injectionsmassen in dem vorderen Herzvorhofe untersucht und bemerkt wie beyde Injectionsmassen aneinander vorüber gingen. Wenn das Blut aus der unteren Hohlader durch den rechten Vorhof durchströmt, spannt dasselbe natürlich die Eustach'sche Klappe und an dieser dergestalt ausgebreiteten straffen Membran gleitet das aus der Vena cava superior hereindringende Blut herab und folgt der ihm angewiesenen Richtung gegen das Ostium venosum hin. Man sieht sich gezwungen, beynahe das Gegentheil von dem was bisher behauptet worden ist, als das Richtige anzunehmen, dafs nehmlich die in Rede stehende Klappe nicht dem Blute der unteren Hohlader seinen Weg vorzuzeichnen, sondern vielmehr dasjenige der oberen Hohlader zu leiten und in seinem Strömen zu richten habe.

§. XCI.

Die Eustach'sche Klappe erleidet übrigens von der Zeit ihres Erscheinens bis zu der Geburt des Kindes, ganz so wie diejenige des eyrunden Loches, eine

allmählige Lage- und Stellungsveränderung, denn in demselben Maafse, in welchem die Menge des in den linken Vorhof übergehenden Blutes abnimmt, in demselben Verhältnisse weicht die Eustach'sche Klappe seitwärts und bildet auf diese Weise eine beträchtlichere Oeffnung der Vena cava inferior für die rechte Herzhälfte. Dieses Zurück- und Seitwärtsdrücken der Klappe nimmt mit der herannahenden Reife der Frucht zu und die natürliche, unvermeidliche Folge hiervon ist, dafs bey diesem Hergange, wo die Befestigungspunkte der Klappe immer dieselben sind, sie dafür schmäler und unscheinlicher werde. Aufserdem ist es unläugbar dafs, indem die rechte Oeffnung der unteren Hohlader einem gröfseren Blutstrahle Raum gibt, auch der mechanische Druck auf die Klappe zunehmen mufs, und sowohl in diesem Umstande, als wie auch in der Reibung, welche die starkströmende Blutmasse auf die dünnen Wandungen der sogenannten Klappe ausübt, ist die Aufklärung der Erscheinung zu finden, dafs der freye Rand der Valvula Eustachii oft bey reifen Früchten siebförmig durchlöchert gefunden wird. Aehnliche Ursachen mögen wohl auch da im Spiele seyn, wo man bey sehr beträchtlicher Gröfse und Entwickelung der Valvula foraminis ovalis ihren oberen concaven Rand spitzenartig durchbohrt sieht.

§. XCII.

Noch mufs ich schlüfslich bemerken, dafs man ungemein häufige Modificationen der Eustach'schen Klappe, sowohl rücksichtlich ihrer Structur als ihrer Lage und Form bemerkt. Auf die wichtigsten werde ich noch hinweisen, doch mag einstweilen folgendes vorausgeschickt werden. Wenn man viele Kinderherzen untersucht und oft Abweichungen der besprochenen Klappe des rechten Vorhofes findet, so unterlasse man niemals auch zu gleicher Zeit das Verhalten der Valvula foraminis ovalis zu untersuchen, und sich über die gegenseitige Lage der unteren Hohlader und des eyrunden Loches zu belehren, dann wird man gewifs jedesmal finden, dafs, trotz der vielen Modificatio-

nen die nach einem ewig unwandelbaren Gesetze schaffende Natur dennoch ihre Absicht, nehmlich das Blut der unteren Hohlader ungestört dem Herzen mit zwey Strömen, den einen durch das eyrunde Loch in das Atrium sinistrum, den anderen gradezu in das Atrium dextrum ergiefsend zuzuführen, erreicht habe, und dafs man in jeder Abweichung die doppelte Oeffnung der Vena cava inferior ungezwungen nachweisen könne.

Ueberhaupt mufs ich gestehen, dafs mich die beobachteten Varietäten in meiner hier mitgetheilten Meynung am aller meisten bestärkt haben und dafs ich nach meiner Ansicht nie Schwierigkeit fand, dieselben mir klar zu machen, während ich sie, nach der gewöhnlichen Erklärungsweise auf keinen Fall genügend verstehen konnte, ohne die Natur vom Gesetze abweichend nennen zu müssen.

II.

Die Valvula Eustachii.

§. XCIII.

Die *Valvula* Eustachii liegt bekanntlich in dem rechten Vorhofe des Fötusherzens und erscheint in ihrer gröfsten Vollkommenheit*) an dem Ende des dritten, und im vierten Monate, späterhin fängt dieselbe schon an im Verhältnifs kleiner zu werden, und ihre ursprüngliche Stellung und Lage zu verändern, je-

*) Die Beschreibung ist nach der Natur bey einem 4—5 monatlichen Fötus gemacht, in welchem sowohl die Valvula Eust. als wie die Valv. foram. ovalis in so vollkommenen Zustande waren, wie man sie vielleicht selten zu sehen bekommt.

doch an ihrer Bedeutung kann sie unmöglich viel zurücktreten, denn ihre anatomischen Eigenschaften schützen sie dafür, indem die ganze Klappe, wie dies gezeigt worden ist, weiter gar nichts ist, als fortgesetzte innere Haut der unteren Hohlader und für die rechte Herzhälfte grade das ist, was die Valvula foraminis ovalis für die linke.

Die Klappe hat einen doppelten Insertionspunkt, wovon der eine sehr deutlich zu bestimmen ist, der andere dagegen nicht vollkommen genau angegeben werden kann. Der erste und obere fällt genau an die Mitte des rechten Halbzirkels der rundgeformten Einmündung der Vena cava superior in den rechten Vorhof. Hier bildet die Klappe eine ziemlich feste Verbindung mit den Muskelfasern des Vorhofes und ist spitzig zulaufend.

Das andere oder untere Ende der Klappe liegt zwischen der Einmündung der grofsen Kranzvene des Herzens und dem Ostium venosum des rechten Vorhofes und würde wenn man eine grade Linie von dem Anheftungspuncte aus über das Ostium ziehen würde, dieses genau in die Hälfte theilen. Hier sieht man jedoch nicht so deutlich wie bey dem oberen Ende den Punkt wo sich die Klappe ansetzt, sondern sie ist hier gleichsam bandförmig ausgebreitet und verliert sich mit einzelnen Fasern in die Muskelsubstanz herein, ja man sieht in dem Präparate, nach welchem ich hier beschreibe, ganz am wulstigen Rande des Ostii venosi einige Fiebern des äusserst dünnen Häutchens hinstreichen.

§. XCIV.

Aufser diesen beyden Endpuncten mufs man noch an der Klappe zwey Ränder: einen convexen und einen schwach - concaven unterscheiden. Der convexe oder hintere Rand, welcher der gröfsere ist, geht von dem oberen Befestigungspuncte von hinten nach vorne gerichtet ab, ist ganz genau mit den etwas über dem hinteren Schenkel des Isthmus Vieussenii wulstig erhobenen Muskelfieberlagen verbunden, steigt genau an ihnen in ihrer Richtung herab, biegt sich dann

halbmondförmig um, berührt bey diesem Umbiegen an einem geringen Umfange den Einmündungskreis der Vena cava inferior und geht dann bey der Vena magna coronaria cordis vorbey um sich an der unteren Endigungsfläche der Valvula zu verlieren.

Der schwach-concave Rand, oder der vordere Rand, geht gleichfalls von oben herab und richtet sich, wenn man sich die Klappe in ganz natürlicher Lage, bey unverletzten umgebenden Theilen denkt, in fast horizontaler Stellung gleichfalls von hinten nach vorne und läuft mit einer schwachen Concavität vor dem foramine ovali weg und verliert sich eben so wie der hintere convexe Rand in dem unteren Befestigungspuncte der Klappe. Bey seinem Uebergange über das von den beyden Schenkeln des Isthmi Vieussenii gröfstentheils gebildete eyrunde Loch, theilt er beyde Schenkel nicht in gleiche Theile d. h. wenn man sich jeden der Schenkel in 6 Theile getheilt denkt, so würde beym Uebergange des Randes über das Loch der hintere Schenkel von ihm in der Höhe von $\frac{5}{6}$ durchschnitten, der vordere dagegen nur in der Höhe von $\frac{3}{6}$. Dafs dieses Verhältnifs auf der Zeichnung nicht genau beybehalten werden konnte, sieht man leicht ein, da ich die Theile habe spannen müssen, um die Klappe in ihrer ganzen Ausdehnung zeichnen zu lassen. So unangenehm mir nun auch diese nothgedrungenen Veränderungen der vollkommen natürlichen Lage sind, so mufs ich doch gestehen, dafs ich mir nicht anders zu helfen wufste, um die ganze Gröfse und die genaue Form der Klappe darstellen zu können.

§. XCV.

Nach dieser Beschreibung sieht man, dafs die gröfste Breite der Klappe grade vor das eyrunde Loch zu liegen kommt, und dafs ein grofser Theil des foraminis von derselben, (wenn man den Vorhof nehmlich nach der noch näher anzugebenden Art öffnet,) bedeckt gesehen wird.

Die

Die Haut, welche diese Klappe bildet ist allerdings sehr dünn und, fein, jedoch in ihrem vollkommnen Zustande durchaus nicht durchlöchert, wie es mehrere Anatomen geglaubt haben, und keinesweges sehr schwach. Sie übertrifft bey dem Fötus, wo ich meine Untersuchungen machte, bedeutend sowohl an Stärke als Dichtigkeit die Klappe des eyrunden Loches,

Die bey weitem vorzüglichste Art sich eine deutliche Vorstellung von der Valvula zu machen, ist die, den rechten Vorhof von vorne herein zu eröffnen, und zwar unter dem Wasser, denn versäumt man letzteres, so ist es ganz unmöglich die Befestigung, Ausdehnung, Structur u. s. w. der Klappe genau zu untersuchen. Man sey übrigens bey dem Oeffnen des Atrii höchst vorsichtig, indem man leicht, ist man nicht sehr behutsam, sowohl die Valvula zerreissen als einschneiden kann. Uebrigens erfordert es einige Uebung sich die Art dieser Untersuchung zu eigen zu machen, und die Theile so darzulegen, dafs die in Frage stehende Valvula in allen ihren kleinsten Theilen frey und unververhüllt vor das Auge tritt.

III.

Die Valvula foraminis ovalis.

§. XCVI.

Die *Klappe des eyrunden Loches* liegt in dem linken Vorhofe des Herzens an dem eyrunden Loche selbst, wovon sie auch ihren Namen hat.

Diese Haut, ganz mit Unrecht eine Klappe genannt, ist gleich wie die schon erwähnte Valvula Eustachii durchaus weiter nichts, als die in das Atrium sinistrum fortgesetzte innere Membran der in das Herz eintretenden unteren Hohlader. — Um sie in der normalen Lage, bei regelmäfsiger Stellung des Herzens zu sehen, ist es am besten, sich von hinten herein in den linken Vorhof, und zwar von der Gegend aus, wo sich die Venæ pulmonales einsenken, einen Weg zu bahnen und dann das Atrium auch nach vorne hin zu öffnen, damit man auf diese Weise genau sehe, wie der Klappe Richtung an der Scheidewand des Herzens sey. — Um jedoch ihre ganze Ausbreitung genau zu ermessen, bringe man das Herz in die Lage, welche dasselbe in der Tab. II. hat. —

Die Beschreibung, die ich von der Valvula foraminis ovalis gebe, ist aus einem 7 monatlichen Fötus, denn in diesem Alter scheint sie am besten gebildet zu seyn und es ist durchaus nöthig, sich ein solches Vorbild zu wählen, denn man irrt, wenn man glaubt, es sey gleichgültig, nach welchem Herzen man die Darstellung dieses Gebildes entwirft, indem es bewiesen ist, dafs dieselbe von dem Augenblicke ihres Entstehens an, bis zu ihrer völligen Ausbildung einen Cyclus von Lage- Stellungs- und dgl. Veränderungen erleidet. — Man findet sie schon bei Früchten von zwey bis vier Monaten sehr deutlich, allein hier ist ihre Bildung und Lage noch mancher Abweichung unterworfen. Ich verweise deshalb auf die Entwickelungsgeschichte des Herzens und auf die vorhergegangenen Paragraphe, und bemerke hier nur noch, dafs eine genaue Kenntnifs dieser Klappe um so nöthiger ist, da hiervon eine richtige Vorstellung des Blutumlaufes im Fötus lediglich abhängt. —

§. XCVII.

Die Art und Weise, wie sich die Tunica intima Venæ cavæ inferioris in den linken Vorhof fortsetzt, ist bereits genauer bestimmt worden, hier genüge nur das als Angabe, dafs der in das Atrium sinistrum fortlaufende Antheil der

eben bezeichneten dünnen Haut, weit beträchtlicher ist, als derjenige, der die Valvula Eustachii bildet, eine Erscheinung, die in dem kräftigeren und stärkeren Ueberströmen des Blutes der Hohlader in das linke Herz ihre volle Erklärung findet.

Ganz eben so wie die Eustach'sche Klappe vollkommen die rechte Oeffnung der unteren Hohlader bildet, eben so sieht man, dafs die Valvula foraminis ovalis in dem linken Vorhofe die vollkommene anatomisch — genau bezeichnete linke Gefäfsmündung dieser Vene darstellt. Hiervon überzeugt man sich besonders deutlich bei der Untersuchung unter Wasser: die beigefügten Zeichnungen geben übrigens eine deutliche Vorstellung von dem Gesagten. —

§. XCVIII.

Die Klappe des eyrunden Loches hat zwey Befestigungspunkte und zwey Ränder, die sich folgendermassen gegenseitig verhalten:

Der obere Befestigungspunkt fällt genau, eine, anderthalb auch zwey Linien über die knieförmige Beugung, welche der sogenannte Isthmus Vieussenii in der Scheidewand des Herzens macht und ist dadurch noch näher bezeichnet, dafs unmittelbar über dieser Insertionsstelle unter einer klappenförmigen Falte der inneren Haut des Vorhofes zwey bisweilen auch drey kleinere und gröfsere Gefäfsmündungen sichtbar sind. — Diesem Puncte schräg gegenüber, jedoch etwas mehr nach vornen zu und tiefer an der Scheidewand der Vorhöfe, liegt der untere Befestigungspunkt unserer Klappe, so dafs zwischen ihm und dem Rande des eyförmigen Loches mehrere Linien Zwischenraum bleiben. — An diesen beyden Punkten, die wohl nicht mit Unrecht den ihnen von mir beigelegten Namen tragen, legt sich die aus dem rechten in den linken Vorhof gewanderte Membran fest an. Sie verwächst hier jedoch nicht mit den Muskelfiebern und verliert sich nicht in ihnen, sondern sie biegt sich an diesen beyden Punkten vollkommen um und auf den Muskelfie-

bern der Scheidewand hinlaufend, und in sich selbst übergehend, bildet sie deutlich sichtbar eine vollkommen kreisförmig geschlossene Gefäfsmündung. — Was nun noch die beyden Ränder anbelangt, so ist der eine ein freyer, concaver und der andere ein angewachsener, convexer. — Beyde Ränder beginnen an einem der ebengenannten Insertionspunkte und enden an dem andern. — Der obere etwas kleinere concave Rand, *) geht wenn man ihn sich im Stande der Ruhe, erschlafft an dem eyrunden Loche anliegend denkt, von oben und hinten nach unten und vorne und liegt dicht über das foramen ovale hinweg: so dafs er es ganz vollkommen bedeckt. Betrachtet man aber diesen Rand von Flüssigkeit ausgedehnt, so bewegt er sich in einer halben Kreislinie von dem Loche hinweg und bildet so die linke Hälfte der linken Mündung der unteren Hohlader, oder den sogenannten *hiatus foraminis ovalis*. —

Der untere, viel gröfsere convexe Rand unserer Klappe hat genau die Richtung und Biegung des unteren hinteren Theiles des foramen ovale und ist fest mit den benachbarten Theilen verbunden. —

§. XCIX.

Zwischen diesen beyden Rändern liegt nun die eigentliche häutige Ausbreitung, welche die Klappe bildet. Diese Membran ist in den frühsten Zeiten vollkommen von derselben Dünne, Durchsichtigkeit und Zartheit wie die Eustach'sche Klappe, jedoch in den letzten Schwangerschaftsmonaten, sieht man in der Valvula foraminis ovalis deutlich Muskelfasern hineinlaufend, erkennt überhaupt in ihr eine viel stärkere und festere Textur als in der ihr so ähnlichen Klappe des rechten Vorhofes. —

---

*) Concav kann dieser Rand nur dann erscheinen, wenn man die soganannte Klappe im schlaffen unthätigen Zustande, fest an das foramen ovale angeschmiegt, betrachtet. Ist dieselbe aber vom Blute ausgedehnt, so hebt sich der concave Rand und bildet mit der schon erwähnten, an den beyden Insertionspunkten umgeschlagenen, Membran eine vollkommene Gefäfsmündung.

§. C.

Ihre Form kann man nicht ganz genau angeben, und es ist in der That ziemlich schwer sich ein treues Blid von ihr zu entwerfen. — Die beigefügten Abbildungen geben zwar einen recht anschaulichen Begriff von Lage, Form und Gröfse unserer Klappe, will man sich aber die Sache noch mehr vergegenwärtigen, so erhält man die richtigste Ansicht, wenn man Papier, ein Kartenblatt oder dgl. zusammenrollt, und sich gleichsam ein Gefäfs daraus bildet, welches eine unserm Gegenstande entsprechende Länge hat. — Dann theile man die linke Hälfte dieses Gefäfses der Länge nach in 6 gleiche Theile, und schneide sich in diese Hälfte eine ovale Oeffnung, welche von unten nach oben gerechnet ungefähr $\frac{5}{6}$ der Länge des Gefäfses einnimmt. — Dieses so zubereitete Gefäfs denke man sich in der passenden Richtung von dem rechten Vorhofe in den linken gehend und man hat eine ziemlich treue Vorstellung von dem Aussehen der Klappe im linken Atrio in dem Augenblicke, wenn sie von Blut ausgedehnt ist. — Uebrigens bemerke ich noch hier, dafs die Valvula foraminis ovalis, rücksichtlich ihrer Lage, der Richtung ihrer Oeffnung u. s. w. nicht nur, wie schon bemerkt worden, in den frühen Embryozeiten viele Veränderungen erleidet und eine allmählige Drehung um ihre denkbare Axe machen mufs, — sondern, dafs auch in reiferen Fötusherzen so manche Abweichung in ihren äufseren Verhältnissen gefunden wird, und dafs es nicht wohl möglich ist, sie alle einzeln aufzuzählen. Je öfter man aber und je vorurtheilsfreier man den Gegenstand betrachtet, je mehr überzeugt man sich von der Wahrheit, dafs die Valvula foraminis ovalis keinesweges die Dienste einer Klappe versieht, sondern dafs sie ein vollkommener Gefäfsast sey, und die linke Hälfte der unteren Hohlader bilde. — Man findet demnach durchaus auch hier die Bestätigung meiner Ansicht, welche noch aufserdem die vergleichende Betrachtung des

Herzens eines ungebohrenen Kalbes bis zur Evidenz erhebt und eine gesunde Physiologie unwiederlegbar macht. —

IV.

Das Foramen ovale.

§. CI.

Die Lehre vom sogenannten *eyrunden Loche* ist eine der allerschwierigsten und zugleich der wichtigsten, auf welche wir in den Untersuchungen über die Organe des Blutumlaufes im ungebohrenen Kinde nur stofsen können und die Arbeiten aller Vorgänger vom Galenus an, bis zum heutigen Tage, sind, mit Ausnahme des classischen Anatomen C. F. Wolff, von gar keiner Bedeutung und durchaus unrichtig. Wolff war der erste, welcher es bewies, dafs das eyrunde Loch unmöglich eine blose Communicationsöffnung seyn könne (Einleitung p. 18. §. XIV.) und man mufs in der That sehr viel bösen Willen haben, wenn man das überwiegende der angeführten Meynung nicht einsehen will. Jedoch dasselbe Schicksal, welches der ganzen unübertrefflichen Abhandlung Wolff's ward, wurde auch seiner Ansicht über diesen Punkt zu Theil: sie gerieth in fast allgemeine Vergessenheit und blos Meckel und Oken würdigten nach Verdienst des ebengenannten Anatomen geniale Ansichten und Meckel bestätigte sie durch wiederholte Versuche von neuem. Aufser diesen beyden Physiologen, kenne ich Niemand, der seine Meynung bestimmt und entschieden ausgesprochen habe, im Gegentheil aber theilen alle Männer vom Fach, sowohl in ihren Schriften als auch, so viel mir we-

nigstens bekannt geworden ist, auf dem Lehrstuhle die Ansicht des grauen Alterthums, dafs nehmlich das *Foramen ovale durchaus nichts anderes sey, als eine einfache in der Scheidewand der Vorkammern gebildete Oeffnung, welche von der linken Seite her durch eine eigenthümliche Klappe geschlossen werden könne.*

§. CII.

Dafs aber eine solche Lehre von dem sogenannten eyrunden Loche durchaus etwas Unhaltbares sey, dafs sich die allweise Natur unmöglich den Vorwurf der Unzweckmäfsigkeit, der Regelwidrigkeit und Unvollkommenheit zu Schulden kommen lassen könne und dafs ein solcher sie nothwendig treffe, wenn die bisherige Ansicht als die Geltende angesehen werden soll, ist schon zum Theil erwiesen worden und der Verfolg dieser Schrift wird diese Behauptung noch in mancher Beziehung näher darlegen, hier will ich nur den triftigsten und gültigsten Beweis für die Richtigkeit meiner Meynung vorausschicken, nehmlich die Ergebnisse einer oft wiederholten und vielfältig erprobten Untersuchung des anatomischen Baues dieses Loches treu wiedererzählen und sodann auf die Bedeutung dieser streitigen Oeffnung aufmerksam machen.

Wer die Literatur unseres gegenwärtigen Gegenstandes kennt, was allerdings nicht ganz leicht ist, indem die Zahl der hierhergehörenden Schriftsteller „Legion" ist, wird nur zu gut wissen, wie grofs die Verschiedenheit der Meynungen in den einzelnen Punkten ist und wie übereinstimmend sie doch alle wieder in der Ansicht sind, die noch heute die herrschende ist. Haller nennt als wichtigste Schriftsteller über diesen Gegenstand Méry, Tauvry, Rouhault, Duverney, Winslow, Trew und sich selbst, doch hat er sehr grofses Unrecht gethan, dafs er die Namen des trefflichen Ridley's, Salzmann's, Morgagni's, Vater's Berger's, Huber's und Dioboldt's weggelassen hat, denn sie verdienen vollkommen dort ihren Platz.

Da mich nun die Schriften ebengenannter Autoren belehrt haben, dafs nicht nur über die Sache selbst, sondern auch über den Namen gestritten wurde und mehrere und zwar die meisten und wichtigsten das foramen ovale die ganze grofse Oeffnung nannten, welche vom rechten in den linken Vorhof führt und zum Theil frey, zum Theil aber mit einer Klappe bedeckt ist — dahingegen andere und namentlich Méry, Rouhault, zum Theil auch Ridley und spätere Schriftsteller diesen Namen nur für diejenige Oeffnung bestehen lassen wollen, die durch den oberen Bogen des Isthmus Vieussenii und den oberen halbmondförmigen Rand der sobenannten Klappe des eyrunden Loches gebildet wird, so mufs ich gleich mich dahin erklären, dafs ich hier auf die Seite der ersteren Anatomen trete und von derjenigen Oeffnung sprechen werde, welche von ihnen: *foramen ovale* benannt wurde.

§. CIII.

Was zuvörderst ihre Form anbelangt so ist dieselbe eine mehr rundliche als ovale, denn diese letztere Gestalt nimmt sie nur erst dann an, wenn man sie durch Zerren und Ziehen etwas anspannt, daher denn auch der Name *eyrundes* Loch nicht ganz passend ist. Jedoch da auf den Namen nichts ankommt und da es eine Thatsache ist, dafs das foramen ovale sich in seinen Umrissen nicht immer gleich bleibt, sondern vielen Abweichungen unterworfen ist, so mag die durch die Länge der Zeit in Ansehen gekommene Benennung bestehen, obgleich sie durchaus nicht im fernsten die Bedeutung dieses bisher so räthselhaften Gebildes ahnen läfst.

Die Form welche diese Oeffnung hat, wird von einem eigenthümlichen Ringe, nehmlich dem *Arcus* oder *Isthmus* Vieussenii bestimmt und geregelt. Er bildet den Wall, der das foramen ovale ringsum umgiebt. Dieser limbus foraminis ovalis der zuweilen einen vollkommenen Kreis vorstellt, zuweilen aber mit zwey einander etwas zugewandten Schenkeln endigt, ist seinem gröfsten Umfange

fange nach weiter gar nichts als die durch die Gewalt des in den linken Vorhof übergehenden Blutstromes, zusammengeschobenen, fest aneinandergedrückten und daher wulstig und rund gewordenen Muskelfiebern der Scheidewand beyder Vorhöfe. An der Stelle, wohin das Blut am stärksten geströmt ist, müssen sich daher auch natürlich die Muskelfiebern bedeutend verdicken, aneinander pressen und gleichsam schwielig und knorplig werden, daher man auch gewöhnlich an der oberen knieförmigen Beugung des Isthmi Vieussenii eine stärkere Muskellage findet, die ins weifsliche übergeht. Zuweilen beobachtet man aber auch diese kleine anscheinend tendinöse Strecke an dem vorderen Schenkel dieses Gebildes und gar oft fehlt sie ganz und gar. Dieser Ring jedoch wird wie ich schon vorhin bemerkte, nur seiner gröfsten Ausdehnung nach von der zurückgedrängten Scheidewand der Vorhöfe gebildet, oder um mich deutlicher auszudrücken, nur das obere und vordere Drittheil des Isthmus wird von dem wulstigen hinteren Rande des Septum atriorum begränzt, während das hintere Drittheil gemeinschaftlich von den Muskelfiebern der Stelle, wo die hintere Wand des rechten und linken Vorhofes zusammenstofsen und von der Tunica externa Venae cavae inferioris gebildet wird. Dafs dieses letztere wirklich der Fall ist, zeigen macerirte Präparate offenbar und das Fötuskalbsherz bestättigt es vollkommen.

§. CIV.

Man sieht hieraus, wie viel man diesem Isthmus Vieussenii zuzutrauen hat, und in wie fern diejenigen Schriftsteller, wie z. B. Méry, Duverney und ganz besonders Senac mit Recht behaupten, der Arcus ovalis sey ein vollkommener Sphincter sowohl rücksichtlich seiner Structur als seiner Bauart. Es haben daher ausser Wolff, der meiner Meynung beynahe vollkommen beyzustimmen scheint, alle Anatomen durchaus geirrt, wenn sie annahmen, der Annulus ovalis oder Isthmus Vieussenii und mithin auch das foramen ovale, seyen *in* dem Septo atri-

orum gelegen. Diese Ansicht ist ganz der Natur des Gegenstandes zuwieder und grundfalsch, denn, eben so wenig als man behaupten kann, dafs diejenigen Theile, welche um eine Oeffnung gelagert sind, von dieser durchbohrt worden sind, oder dafs die Oeffnung in ihnen liege, eben so wenig kann man dies hier hun, denn das foramen ovale geht *hinter* der Scheidewand der Vorkammern hinweg, und läfst nur in dem beynahe runden Ausschnitte im hinteren scharfen Rande der Scheidewand die Spur seines Vorübergehens zurück. Dafs übrigens ein Durchbohren der Scheidewand von dem eyrunden Loche durchaus nicht statt finde, zeigt die Entwickelungsgeschichte des Herzens, auf welche ich hiermit verweise, vollständig.

§. CV.

Was nun noch die Richtung und Lage des Isthmus Vieussenii *) und des eyrunden Loches anbelangt, die ich meinen Lesern doch mittheilen soll, so mufs ich offenherzig es bekennen, dafs ich deshalb in Verlegenheit bin, denn ich kann keine Norm aufstellen, und zwar aus folgender Ursache: Wenn man nehmlich eine Reihe von Kinderherzen aus den verschiedensten Altern nimmt und sie unter einander vergleicht, so kann es beym aufmerksamen und sorgfältigen Betrachten nicht entgehen, dafs das eyrunde Loch von seinem ersten Entsehen an, bis zur Zeit der Reife des Fötus *eine sehr sichtbare und leicht zu erkennende Ratation um seine Axe macht.*

Dafs diese Umdrehung keinen vollkomenen Bogen beschreibt, ist nur zu deut-

*) Bey dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin noch auf eine, wie es scheint, nicht beachtete Thatsache aufmerksam zu machen, nehmlich auf die eigentliche Bedeutung des Tuberculum Loweri. Was dieses Tuberculum eigentlich sey, ist aus Lower's Schrift (De corde p. 34.) nicht deutlich einzusehen und aufser Wood und Schultze haben es keine anderen Anatomen mit Zuverlässigkeit angenommen. Später wurde dies Tuberculum ganz und gar als nicht bestehend verworfen und selbst Haller kannte es nicht eher an, als bis er durch Ridley die ganze Sache aufgeklärt fand, welcher bewies, dafs Lower unter seinem Tuberculum nichts anderes verstanden habe, als den *Isthmus* Vieussenii.

lich, allein dieselbe bildet wenigstens ein Bogenstück von 40 — 45° und dabey beugt sich das eyrunde Loch offenbar noch von links nach rechts. Es würde übrigens ein fruchtloses Beginnen seyn, diese Ratation, die ein höchst subtiler Vorgang ist, genau mit Worten dem Papiere anzuvertrauen. Ich würde eine seitenlange Beschreibung machen und mir am Ende doch selbst gestehen müssen, dafs ich undeutlich und unvollständig war, während es für den, welchen die Sache angeht, hinreicht, einen aufmerksamen Blick in die Natur zu thun, um sich ein unverlöschliches Bild von dem ganzen Vorgange einzuprägen. Die Ursache dieser Umdrehung scheint in der Wanderung zu liegen, welche das Herz aus dem vollkommen perpendiculären Stande, welchen es im allerfrühsten Embryoalter hat, in die schiefe nach links und etwas nach hinten gerichtete Lage macht, in der es sich bey der Geburt befindet. Ich bin es überhaupt vollkommen überzeugt, dafs die Lageveränderungen des Herzens im Fötus einen überaus entschiedenen Einflufs auf die Gestaltung und Richtung der Gefäfse und die inneren Anordnungen haben; Beobachtungen hierüber sind zwar nicht schwer, allein wegen der grofsen Anzahl von Herzen, die dazu nöthig sind, mühsam ins Werk zu setzen.

§. CVI.

Diese *Drehung um die Axe*, welche das foramen ovale im Embryo und Fötus beschreibt und die noch von keinem Schriftsteller beobachtet worden ist, hört keinesweges mit der Geburt auf, sondern setzt sich auch noch *nach* derselben fort und hierüber haben Méry (*Nouveau Système* p. 14.) Ridley (*Obsrevationes de cordis in embryone structura* p. 180 — 84.) Diobolt (*de foramine ovali* §. XX. p. 16.) ihre schätzbaren Beobachtungen für die Nachwelt aufbewahrt. Ganz neulich hat diese Erfahrung nicht nur neue Bestätigung, sondern neue Ausdehnung und Wichtigkeit durch den trefflichen Bernt (in seiner *Experimentorum docimasiam pulmonum hydrostaticam illustrantium Centuriae* I. Sect. II. p. XII.)

erhalten. So sehr folgereich diese neu dargestellte Erfahrung BERNT's für die gerichtliche Medicin zur Bestimmung ob ein Fötus geathmet habe oder nicht, auch seyn mag, so ist doch einige Vorsicht bey dem von dem Wiener Gelehrten angenommenen 2ten Satze, nehmlich: *in infante recens nato, qui per paucula momenta respiratione usus est*, apertura istius foraminis e tramite suo pristino jam paululum *dextrorsum deflexa* conspicitur etc. zu empfehlen. Meine Erfahrungen in diesem Felde sind zwar nur sehr gering, doch habe ich bey mir zwey Herzen in Spiritus aufbewahrt, von Kindern die 4 und 5 Tage gelebt und folglich auch geathmet hatten und dennoch wollte ich denjenigen sehen, der, wenn ich den Ductus arteriosus BOTALLI und überhaupt die grofsen Herzgefäfse verdecken darf, diese beyden Herzen von demjenigen eines ungebohrenen Kindes unterscheiden wollte. BERNT's Untersuchungen die auch in den *Mediz. Jahrbüchern d. k. k. österr. Staates. Neue Folge* Bd. I. Heft 4. und Bd. II. Heft 2. mitgetheilt sind und selbst in Frankreich Nachfolger gefunden haben, verdienen auf jeden Fall die höchste Beachtung und einer noch fester stehenden unumstöfslichen Bestätigung. Für meinen Zweck genügt es, mit vollkommener und inniger Ueberzeugung die Lehre von der Ratation des eyrunden Loches um seine Längenaxe feststellen und nachweisen zu können.

§. CVII.

Nach diesen vorausgeschickten Thatsachen, bin ich es dem Leser noch schuldig, über die wahre Bedeutung des sogenannten eyrunden Loches einige Worte zu sprechen.

Mit der höchst eigenthümlichen und überaus merkwürdigen Einrichtung des oberen Endes der untern Hohlader habe ich in den vorhergegangenen Paragraphen den Physiologen bekannt gemacht. Es ist unwiderlegliche Wahrheit, dafs die Vena cava inferior in dem Fötusherzen sich mit zwey Zweigen, oder, in der menschlichen Frucht richtiger ausgedrückt mit zwey gesonderten Mündungen öffnet. Dafs

übrigens auch hier die beyden Mündungen als zwey ungemein kurze und unter einem sehr spitzigen Winkel von einander abgehende Zweige eines und desselben Gefäfses zu betrachten sind, haben wir gleichfalls schon gesagt. Das Blut welches in dem gemeinschaftlichen Stamme der unteren Hohlader an dem Herzen anlangt, theilt sich hier in seine beyden Ströme, von welchen der eine in die rechte Vorkammer, der andre durch eine eigne Oeffnung und durch einen kurzen Kanal in den linken Vorhof übergeht. Ueberblickt man diese Punkte und vergleicht man noch damit die Ergebnisse der Untersuchungen sehr junger Kuhfötusherzen, welche so klar und deutlich alles bisher weniger erkannte zeigen, so bleibt kein Zweifel mehr über die Bedeutung der so sehr verkannten Oeffnung. Sie ist demnach keine *Communicationsöffnung* zwischen beyden Vorhöfen, bildet keine „ἀναςόμωσιν" wie GALENUS will, sondern sie ist: *die am Stamme der Hohlvene gelegene linke Einmündung dieser Blutader oder vielmehr die Oeffnung für ihren linken Ast.* Aehnlich benennt sie WOLFF: (l. c. p. 371. §. XII.) ipsum orificium venae cavae sinistrum, quo in sinum sinistrum aperitur, et cui valvula illa tubulosa basi sua adnectitur. Dafs diese Benennung nicht genau ist, sieht man leicht ein, denn das *wahre Orificium* venae cavae sinistrum, wird erst von dem freyen Rande der sogenannten Valvula foraminis ovalis gebildet und dafs diese vermeinte Klappe nichts andres sey, als ein verkümmerter wahrer Gefäfszweig, wird die Folge lehren. Was OKEN (*Lucina* Bd. 3. Stück 3. II. — p. 311.) meynt, das eyrunde Loch seyen zwey Kanäle, die unter einem spitzigen Winkel zusammenstofsen, verstehe ich nicht ganz, auf jeden Fall aber beweifst das Herz vom Kalbsfötus es sonnenklar, dafs das eyrunde Loch das sey, wofür ich es halte, nehmlich die *untere*, oder die am Stamm der Hohlader gelegene Oeffnung des von ihr abgehenden linken Hauptzweiges. *)

*) Demnach kann eben so wenig hier als im Kuhfötusherzen von einer unmittelbaren Communication der beyden Vorhöfe die Rede seyn, sondern sowohl das eine als das andere

Wolff's Bestimmung, dafs das eyrunde Loch, so zwischen der Klappe des linken Vorhofes und der Eustach'sche mitte innen stehe, dafs zwey Drittheile auf den linken und ein Drittheil auf den rechten Vorhof kämen, ist, wie auch aus späteren Angaben von mir deutlich hervorgeht, durchaus unrichtig, indem das Verhältnifs immer ein wechselndes und nie ein mit aller Bestimmtheit zu messendes ist.

§. CVIII.

Abweichungen in der Lage und in den diese Oeffnung zunächst umgebenden Theilen, sind ungemein selten und defshalb ist auch nichts für die Aufklärung unsres Gegenstandes in der pathologischen Anatomie zu erwarten. Haller erzählt in seinen *Elementa Physiologiae* ein Paar Fälle, unter welchen die von Heuermann und Vieussens gesehenen Abnormitäten die merkwürdigsten sind. Letzterer (*de corde.* p. 53.) sah zwey foramina ovalia, von denen jedes seine eigne Klappe hatte, und Heuermann beobachtete ein ähnliches Beyspiel.

Diese wenigen Seiten vorausgeschickt, läfst sich die ganze Lehre vom eyrunden Loche in folgende wenige Worte zusammenfassen:

Das bisher sobenannte foramen ovale liegt keinesweges *in* der Scheidewand der Vorkammern, sondern es geht *hinter* derselben weg, ohne sie im geringsten zu durchbohren. Der Isthmus Vieussenii ist seinem gröfsten Umfange nach nichts anderes als ein wulstiger, muskulöser, mit dichten Zellgewebe verwebter Rand, wel-

---

Atrium stehen nur durch den Stamm der Vena cava inferior in Verbindung und in dieser Beziehung sagt Oken ganz richtig: wenn man annehmen wolle, dafs Blut aus dem rechten Vorhof in den linken übergehen könne, so müsse man auch zugeben „dafs das Blut in die Mündung des rechten Astes, durch diesen dem Blutstrome aus der unteren Hohlader entgegen bis zum Winkel beyder Aeste und hier um diesen allerdings spitzen Winkel wieder herum in den linken Ast der unteren Hohlader fliefsen könne" — und so etwas wird doch wohl Niemand bestätigen.

cher von dem *hinteren*, nach vornezu zusammengedrückten *Rand* der Scheidewand der Vorhöfe gebildet wird und das ganze eyrunde Loch ist seiner Bedeutung nach, die am Stamme der Hohlader gelegene Oeffnung des linken Zweiges oder die linke Einmündung der Vena cava inferior.

V.

Der Ductus arteriosus Botalli.

§. CIX.

Die genauste anatomische Betrachtung dieses Kanales und die Feststellung seiner physiologischen Bedeutung, sind nicht nur in wissenschaftlicher Hinsicht ungemein anziehend, sondern sie sind für die genaue und zusammenhängende Kenntnifs des Blutumlaufes unentbehrlich und ein um so dringenderes Bedürfnifs, als man bisher mit ungewohnter Oberflächlichkeit dieses wichtige Glied in der Kette der Circulationsorgane gewürdigt hat. Ich bemerke ganz besonders hier, dafs gewifs ein Jeder, der sich anatomische Untersuchungen geläufig gemacht hat, von der Erfahrung überführt worden ist, wie leicht das Auge dasjenige als wahr erkennt, was man früher schon in Büchern als unumstöfsliche, von den gröfsten Autoritäten aufrechtgehaltene Thatsache kennen gelernt und seinem Geiste tief eingeprägt hat, und wie sehr man dann erstaunt, wenn man, nachdem man von irgend einer Seite her, eines bessern belehrt worden ist, — den Gegenstand noch-

mals und unbefangen betrachtet und jetzt etwas ganz anderes erblickt als das, was man vorher aus Gewohnheit sah und beobachtete. Ich erinnre hier nur an zwey sehr auffallende Thatsachen, um das eben gesagte zu erläutern. Hielten nicht fast alle Anatomen aller Zeiten*) den *Ductus thoracicus* für den gemeinschaftlichen Stamm aller Saugadern und läugneten, beynahe ohne Widerspruch zu erdulden, das Einmünden der Lymphgefäfse in die Venen selbst? und sonderbar, seit FOHMANN seine trefflichen Untersuchungen angestellt hat, haben fast alle Anatomen die Richtigkeit des Gefundenen erkannt, nur der einseitige, flache MAGENDIE schämt sich noch von seinem Irrthume zurückzukommen. Allein noch bey weitem auffallender ist folgendes: Seit dem man Geburtshülfe treibt, also doch seit einer ziemlichen Reihe von Jahren, steht der Satz unerschüttert, dafs die bey weitem am häufigsten vorkommende unter den Scheitellagen die erste sey, nächst dieser die zweyte und die bey weitem seltenste die dritte. Hunderte der geschicktesten und im Untersuchen geübtesten Geburtshelfer unterschrieben diesen heiliggesprochenen Satz ohne Bedenken. — Da trat NAEGELE, mit seinen musterhaften Beobachtungen auf und zeigte, dafs nächst der ersten Scheitellage keine *häufiger* sey als die dritte und dafs die sogenannte zweyte fast niemals vorkomme. Hierauf einmal aufmerksam gemacht und *frühzeitig genug untersuchend*, gränzt es an das Unglaubliche, dafs eine so nahe liegende Wahrheit, von *keinem* Geburtshelfer früher erkannt wurde und dennoch ist es so, dennoch überzeugt uns dieser Fall, wie grofs die Macht der Gewohnheit, wie schwer auszurotten sie ist und wie ungemein vorsichtig man seyn mufs, will man den verdammen, welcher es wagt an einem Lehrgebäude zu rütteln, wenn auch gleich Jahrhunderte ihre unverlöschliche Schrift in dasselbe gegraben haben. Es würde ein leichtes seyn, diesen beyden Beyspielen nach ein ganzes Buch voll anderer folgen zu lassen. Doch keines

*) Siehe hierüber: SÖMMERING, vom Baue des menschlichen Körpers. Bd. IV. 2te Aufl. p. 506. Note 1.

keines würde zu einem anderen Zwecke führen, als zu dem, den ich schon durch das Angeführte glaube erreicht und hinlänglich bewiesen zu haben, nehmlich, dafs nichts früher die Wissenschaft und jedes menschliche Beginnen ins Grab führt, als blindes Nachsprechen, als Furcht vor eigner Untersuchung, — und vor Sehen mit eignen Augen.

§. CX.

Einen neuen sehr sprechenden Beleg für das so eben Aufgestellte, finden wir in der Geschichte des mit dem gröfsten Unrechte nach Botallus benannten Gagnes, denn schon Galen kannte ihn recht gut. — Wenn ich den einzigen Röderer (*Dies. de fötu perfecto* §. 21. p. 86.) und zum Theil auch Bichat ausnehme, so hat noch Niemand, (selbst nicht einmal die beyden eben genannten Schriftsteller mit Beweisgründen) — genügend die Stelle bestimmt, welche physiologisch genommen, der Ductus arteriosus einnehmen soll. — Allgemein herrschend, in allen Lehrbüchern, auf allen Cathedern angenommen ist die Meynung, dafs der *arteriöse Gang* ein bedeutender Ast, eine Fortsetzung sagen einige wenige, unter andern Haller, der Arteria pulmonalis sey und dazu diene, das Blut, welches durch die Lungen circuliren sollte, statt durch diese, unmittelbar in die Aorta zu bringen, wo es sich mit demjenigen der linken Herzkammer mische und so durch den Körper, besonders aber durch dessen untere Hälfte in die Arterienverzweigungen geführt werde. —

§. CXI.

Betrachtet man diesen Lehrsatz etwas näher bei Lichte, so findet man so manches in ihm, welches ganz dazu geeignet ist, uns erkennen zu lassen, dafs wir hier wenigstens nicht den rechten Weg eingeschlagen haben. — Diejenigen die den Ductus arteriosus als *Zweig*, und sey es auch als *Hauptzweig* der Lun-

genarterie betrachten, vergessen, dafs nirgends in der Natur der Zweig eben so grofs und stark als der Stamm selbst ist, eben so wenig als man je finden wird, dafs die Finger an Volumen und Länge dem Arme gleich kommen. Eine solche monströse Schöpfung müfste man aber hier ohne weiteres als *Norm* zugeben, denn es kann gar nicht in Abrede gestellt werden, dafs der Botallische Gang der Lungenarterie ganz vollkommen an Dicke und Volumen gleichkommt, besonders in den frühsten Zeiten des Fötuslebens. Als Zweig der Ateria pulmonalis kann daher der Ductus arteriosus nun und nimmermehr angesehen werden. Diesen Uebelstand fühlte wahrscheinlich Haller selbst auch und liefs uns daher den räthselhaften Gang als fortgesetzte Pulmonalarterie betrachten. Jedoch der unsterbliche Physiolog, eben so wie seine zahlreichen Nachfolger, übersahen es dafs hier eine Schwierigkeit durch eine andere gelöst werden soll. Allerdings ist es wahr, dafs die Arteria pulmonalis und der Ductus arteriosus ein und dasselbe Gefäfs sind, allein es fragt sich nur, ist durch eine solche Erklärung der physiologischen Bedeutung des Gefäfses genützt? Die Antwort hierauf ist eine offenbar verneinende, denn gegen eine solche Annahme spricht nicht nur die Bildungsgeschichte der grofsen Gefäfsstämme des Herzens vollkommen, sondern auch die allgemein angenommene Regel in der Terminologie: *a potiori fit denominatio.* Eben so wenig als noch irgend Jemand behauptet hat, die Arteria Aorta müsse, weil sie gleich zu Anfang die Kranzarterien des Herzens abgiebt, als fortgesetzter Stamm der Arteriarum coronariarum cordis betrachtet werden, — oder die Arteria cruralis verdiene defshalb vorzugsweise fortgesetzte Arteria epigastrica genannt zu werden, weil gleich im Beginnen die Bauchdeckenarterie von ihr abgehe — eben so wenig kann man den Ductus arteriosus im Fötus als fortgesetzte Arteria *pulmonalis* ansehen. Den Einwurf den man mir dagegen hier machen könnte sehe ich voraus und begegne daher ihm gleich anfangs, indem ich behaupte und es zu erweisen hoffe, dafs die Arteria pulmonalis nach dem angeführten Grundsatze, in dem ungeborenen Kinde durchaus noch nicht den Namen einer Lungenarterie verdiene.

Was ferner noch schlüsslich die in der Lehre vom Ductus arteriosus allgemein gangbare Idee anbelangt, als mische sich in der Aorta descendens das Blut aus beyden Kammern, so werde ich sogleich hierauf zurückkommen und die Unhaltbarkeit dieser Meynung darlegen.

§. CXII.

Nach diesen Ansichten, die wie ich glaube nicht grundlos und ohne Gewicht sind, wird es wohl keiner, der nicht an dem Herkömmlichen als an einem Abgotte hängt, läugnen, dafs der Ductus arteriosus Botalli etwas anders seyn müsse, als wofür man ihn bisher gehalten habe, dafs man eine andere Bedeutung und eine andere Function in ihm vermuthen müsse, indem die gegenwärtige weder mit dem Baue der Theile noch mit gesunden physiologischen Ansichten in Uebereinstimmung zu bringen sey. —

Die Meynung, die ich von den äufseren und inneren Verhältnissen des arteriösen Ganges hier aufstelle, ist von mancher Seite her schon ausgesprochen und geäussert worden, allein nirgends ist sie mit angemessener Bestimmtheit durchgeführt, nirgends mit hinlänglichen Beweisen unterstüzt und nirgends mit dem Ernste gewürdigt worden, den dieselbe doch vermöge ihres Einflusses auf eine deutlichere Ansicht von der Verrichtung des Gefäfssystems im Fötus, mit Recht verdient. Ich stehe daher ferner keinen Augenblick an, folgende Ansicht über das Wesen und die Verrichtung des arteriösen Ganges als die allein wahre uns allein annehmliche zu vertheidigen. —

§. CXIII.

Die Arteria pulmonalis, sammt dem Ductus arteriosus Botalli, ist, so lange letzterer offen steht, also fast ausschliefslich im ganzen Fötusleben, die wahre Aorta abdominalis, eben so wie die aus dem linken Ventrikel entspringende, die Aorta cerebralis ist. Es

giebt demnach im Fötus eine doppelte Aorta und ein jedes dieser beyden Hauptgefäfse hat seinen eigenen Ventrikel, durch welchen ganz allein die Circulation des Blutes nur in ihm bewerkstelligt wird. — In der Aorta cerebralis bewegt sich kein anderes Blut als dasjenige, welches ihr der Ventriculus cordis *sinister* giebt und in der Aorta abdominalis circulirt beinahe nicht ein Tropfen Blutes, welches nicht durch die Contractionen der *rechten* Herzkammer in sie getrieben worden wäre. —

Diese Lehre steht nicht nur im genausten und vollkommensten Verhältnifs mit den Wahrheiten, welche uns die Physiologie des Fötus als feststehend erkennen läfst, sondern die unverwerflichen Zeugen ihrer Aechtheit sind noch ausserdem 1) *die Bildungsgeschichte der Gefäfsstämme des Herzens* 2) *die anatomische Lage und Beschaffenheit der streitigen Gefäfse*, 3) *die augenscheinlichsten Beweise aus der Lehre vom Blutumlaufe*, 4) *die Injectionen mit verschiedenfarbigen Wachsmassen* und 5) *die Ergebnisse der pathologischen Anatomie.* —

In folgenden Linien sollen die aufgezählten fünf Punkte näher beleuchtet werden; jedoch erwarte man hier keine weitere Erörterung, indem ich die Leser bitte, mir zu gönnen, es dem Anhange meiner Arbeit aufsparen zu dürfen, was ich an Beweisgründen für das Uebereinstimmen meiner Ansichten mit den allgemeinen Lehren des kindlichen Lebens im Schoofse der Mutter, anzuführen habe. — Dort wird mehr im Zusammenhange erscheinen, was hier nur als abgerissener Theil vom Ganzen erscheinen würde. —

§. CXIV.

1) Die *Bildungsgeschichte der grofsen Gefäfsstämme des Herzens*, ist unbedingt beweisend für meine Meynung. Ich verweise daher auf das hierher Gehörende, was man in der Entwickelungsdarstellung des Herzens aufgezeich-

net finden wird. Hier bemerke ich blos zum Ueberflusse noch, dafs man nur Embryoherzen, aus der allerfrühsten Periode, von ungefähr 4 — 6 Wochen, wo die Länge des ganzen Körpers höchstens 7 — 9 Linien beträgt, zu untersuchen braucht, um alsobald zu erkennen, dafs anfänglich *Aorta* und *Arteria pulmonalis* durchaus ein und dafselbe Gefäfs sind, und dafs beyde nur durch eine ganz kurze aus zwey Platten bestehende Scheidewand, welche von unten herauf in dem Gefäfse nach oben wächst, eine kleine Strecke weit getrennt sind, und dafs unmittelbar oberhalb der Scheidewand wieder beyde Gefäfse ein und dasselbe Lumen haben. — Wenn man später die Aorta abdominalis oder die bisher sogenannte Arteria pulmonalis als selbst bestehendes isolirtes Gefäfs auftreten sieht, so kann man mit dem vollsten Rechte sagen, die rechte Hälfte ihrer Wendung, habe ehemals den Kanal der Aorta ausgemacht und ihre linke Hälfte sey von der rechten Platte der die ursprüngliche Aorta in zwey Hälften theilenden Scheidewand gebildet worden, und dasselbe läfst sich auch auf die Aorta cerebralis oder die bisher eigentlich sogenannte Aorta anwenden. — Man sieht also, dafs im Ganzen die *Bildung* des im Erwachsenen mit Recht *Lungenarterie* genannten Gefäfses, in weiter gar nichts besteht, als in einem Spalten der Wurzel der Aorta und dafs folglich beyde Wurzeln zu ein und demselben Gebilde gehören (siehe p. 84. §. LXIX.) —

§. CXV.

Wie unläugbar wahr dieses Resultat fortgesetzter Untersuchungen ist, erkennt man noch viel deutlicher, wenn man einen Embryo grade in den wenigen Tagen untersuchen kann, wo die sogenannte Arteria pulmonalis sammt dem Ductus arteriosus, ein einziges grofses, in seinem Verlaufe ganz ungetheiltes (also zu den sehr kleinen Lungen auch nicht ein Gefäfszweiglein schikkendes) Gefäfs ausmacht und wo daher, wie es der Augenschein lehrt, alles Blut des rechten Vorhofes nur durch diese Wurzel der Aorta strömt. — Leich-

ter gelingt es diesen kurzen Moment in ganz kleinen Kalbs- und Schaafsembryonen zu ergreifen, wo man sich durch vergleichende Betrachtung noch genauer belehren kann. Ist es nun wohl billig — obgleich auf den Namen, wenn er zu keinen Mifsdeutungen Anlafs gäbe, gar nichts ankommt — diesen ganz unabhängig auftretenden Gefäfsstamm defshalb, weil er im Erwachsenen die wahre Lungenarterie wird, jetzt schon, noch ehe er durch die wunderbarsten Lebensprocesse Arteria pulmonalis geworden ist — mit einem Namen zu belegen, der ihm während des ganzen Fötuslebens in keiner Beziehung zukommt und der nur zu irrigen Vorstellungen Anlafs gegeben hat und noch giebt. Dafs aber dem wirklich so ist und in wie fern dagegen die Ansichten von dem Blutumlaufe selbst, durch die Lehre, welche ich zu der Meinigen gemacht habe, modificirt und wenn ich so sagen darf, geläutert werden, sollen die fernern Ergebnisse meiner Arbeit darlegen.

§. CXVI.

Für diejenigen jedoch aber, denen es mit obigen Beweisgründen noch nicht gedient ist, sey ausserdem der Hinblick auf die vergleichende Anatomie ein anderes kräftiges Beweismittel. Es ist eine längst nicht mehr bestrittene Thatsache, dafs die menschliche Frucht und jeder einzelne Theil derselben sich durch alle Thierklassen hindurch hinaufbildet, obgleich damit keinesweges gesagt seyn soll, dafs der Fötus erst Weich- und Gliederthier, Fisch, Reptilie und Vogel seyn müsse, ehe er Säugthier werden könne. Es ist genügend die Entwickelungsstufen nachweisen zu können und zu zeigen, dafs jede höhere Bildungsveränderung der Frucht sein Analogon in der Thierreihe habe. So z. B. um von der doppelt entspringenden Aorta zu sprechen, finden wir genau dasselbe in den Schlangen, wo deutlich eine Aorta abdominalis und cerebralis da ist. Der einzige Unterschied ist, dafs dort das Herz nur einen Ventrikel hat, allein auch im Fötus ist eben durch das Entspringen der Aorta aus zwey Kammern, ganz dasselbe Verhältnifs hergestellt, denn noch ist die Lunge nicht zu ihrer Thätigkeit erwacht und

folglich der Begriff zwischen rechten und linken Herzen in der Ausdehnung und Bedeutung, wie er im Erwachsenen besteht, nicht gegeben. Noch bey weitem deutlicher angedeutet finden wir meine ganze Lehre in dem Herzen des Crocodills, wo, nach Cuvier's Untersuchungen, das Blut der Hohlvenen aus dem rechten Ventrikel und den beyden ihm entsprechenden Herzzellen in die Arteria pulmonalis und die (linke) absteigende Aorta getrieben wird, während das aus den Lungenvenen in die linke Herzkammer ergossene Blut, aus dieser und aus dem anstofsenden Herzsinus ausschliessend nur in den (rechten) nach obenhin sich verbreitenden Aortenstamm geht. Nichts würde mir leichter seyn, als die Anzahl der beweisenden Facta noch um ein beträchtliches zu vermehren, besonders wenn ich umständlich auf die sehr belehrenden Erscheinungen am Froschherzen auf seinen verschiedenen Stufen aufmerksam machen wollte, allein der Raum gebietet mir mich einzuschränken, besonders da das vor mir sich öffnende Feld zu grofs und zu verführerisch ist. Ich beschränke mich daher auf das Gesagte, in der Hoffnung die Sache in ihren kenntlichsten Zügen dargestellt zu haben und gehe nun zu dem zweyten Punkte über, den ich gleichfalls als entscheidend für meine Theorie angeführt habe, nehmlich:

§. CXVII.

2) *Zu der anatomischen Lage und Beschaffenheit der streitigen Gefäfse in dem Alter, wo sie schon ihre vollkommenste Entwickelung im Uterinleben des Kindes erhalten haben*; — d. h. nehmlich ungefähr in dem Alter von 4 — 6 Monaten. Das Verhältnifs des arteriösen Ganges ist ein so beständiges und so wenigen Abweichungen unterworfenes, dafs man, ausser seinem gänzlichen Fehlen, bis jetzt niemals auch die geringste Abnormität oder Varietät an demselben beobachtet hat. Diese hohe und immer gleichmäfsig bestehende Regelmäfsigkeit des Ductus arteriosus, worinn er auf das genauste mit der Aorta selbst übereinstimmt, zeigt schon einen wie viel höheren Platz dieses Gefäfs in der Physiologie einzunehmen verdient, als derjenige ist, den man ihm gewöhnlich anweifst.

Gleich wenn man das Pericardium vom Herzen entfernt, erkennt man einen aus der rechten Herzkammer entspsingenden grofsen arteriösen Stamm, welcher, nachdem er als isolirtes Gefäfs eine Strecke weit verlaufen ist, in die sogenannte absteigende Aorta überzugehen scheint, oder vielmehr, wenn man die Gefäfse ganz frisch oder auch injicirt untersucht, so erkennt man leicht, dafs dieses eben bezeichnete grofse Gefäfs und die absteigende Aorta zu einander gehören, ein zusammenhängendes Ganzes ausmachen, und dafs die eine als die Fortsetzung der andern und eben so umgekehrt betrachtet werden können. Dieser grofse Arterienstamm aber, den ich noch mit keinem Namen bisher belegt habe, ist die bisher sogenannte *Arteria pulmonalis sammt dem Ductus arteriosus* Botalli.

§. CXVIII.

Wer die Sache näher untersuchen will, betrachte dieses durch die Nomenclatur und die Ansichten der Anatomen in zwey sich einander selbst unähnliche Hälften gespaltene Gebilde und er wird das Folgende als Wahrheit erkennen: — Der ganze Gefäfsstamm von seinem Ursprunge aus dem rechten Herzen an bis zu seinem Uebergange oder vielmehr bis an die Stelle wo er Aorta descendens wird, bildet einen, seinem Aeussern nach, vollkommen gleichmäfsig geformten Kanal, dessen Wände von ihrem Entstehen an, bis zu ihrem Verschwinden durchaus ohne jede Unterbrechung verlaufen und in ihrer ganzen Länge von gleichmäfsiger Solidität und Dichtigkeit sind. Man erkennt nirgends, dafs das Gefäfs durch das Zusammentreten zweyer gebildet worden sey, sondern man kann es nach der strengsten und genausten Untersuchung nur als einen zusammenhängenden Stamm betrachten. Was das äussere Ansehen zeigt, bestätigt vollkommen die innere Beschaffenheit des Gefäfses, denn wenn man es seiner Länge nach durchschneidet, erblickt man gleichfalls nur einen vollkommen ununterbrochen hinlaufenden Kanal, sieht nirgends weder Klappe noch sonst eine Unterbrechung und findet in der ganzen Länge durchaus gleichförmig dicke, feste, nach Art der übrigen Arterienwände,

wände, gebildete Wände. Nicht zu läugnen ist es, dafs man, untersucht man frische Leichen, in dem in Sprache stehenden Gefäfse etwas dünnere und schwächere Gefäfswandungen als in der aus dem linken Herzen entspringenden Aorta findet, jedoch ist die Differenz höcht unbedeutend und berechtigt zu keinem Widerspruche. Ausserdem besteht ein zweyter, jedesmal zu beobachtender Unterschied zwischen beyden Gefäfsstämmen darin, dafs die Hüllen der sog. Arteria pulmonalis durch und durch eine viel dunklere und gesättigter rothe Färbung haben, als diejenigen der Aorta: ein unumstöfslicher Beweis, dafs in jener ein dunkleres Blut circuliren müfse als in dieser.

§. CXIX.

Was nun die eigentliche anatomische Lage und die übrigen specielleren Verhältnisse des Ductus arteriosus Botalli anlangt, so ist erstlich, seine Richtungslinie eine schief aufwärts gehende, von rechts nach links und sanft von vorne nach rückwärts geneigte. — *) Die Länge des ganzen Gefäfsstammes, beträgt vom Herzen an gerechnet, bis zur Einpflanzung in die Aorta, in einem wohlgebildeten reifen Kinderherzen, reichlich einen Zoll. Der Durchmesser des Lumen's der Arterie ist der eines starken Federkieles. — Hier ist jedoch ausdrücklich zu bemerken, dafs die Verhältnisse des Lumen's zu den übrigen Gefäfsstämmen sehr vielen Veränderungen unterworfen sind, dafs die Proportion zum Vortheile unserer Arterie ausfällt, und um so gröfser angenommen werden mufs, je weiter man in der Entwickelungsgeschichte *zurück* geht und dafs sie abnimmt, je näher man der Geburt steht. — Dieses alles sind jedoch Thatsachen, die noch aus der Bildungsgeschichte des Herzens uns gegenwärtig

*) Der Winkel, unter welchem beyde Gefäfsstämme zusammentreten, ist ein so spitzer, dafs es schwer seyn mögte ihn genau gemessen anzugeben, indem sowohl der Ductus arteriosus als die Aorta gleich bey ihrem Entstehen sich gegenseitig treffen, und fest aneinander liegend und durch Zellstoff verbunden, beynahe parallel eine Strecke weit verlaufen und dann in einander übergehen.

sind, und eben so wird es noch von dorther im Gedächtnisse meiner Leser seyn, dafs man in den frühsten Zeiten, ja sogar bis zum 4 — 5 Monate und länger, einen im ganzen Verlaufe des Gefäfses gleich grofsen Durchmesser annehmen mufs, dafs man nirgends die geringste Abnahme findet, bis allmählig die Lungen mehr ausgebildet werden und die Blutmenge, die zu denselben von den Ramis pulmonalibus geführt wird, zunimmt. — Hier beobachtet man dann zuerst offenbar, ein wenn auch höchst unbedeutendes, (ja oft gar nicht statt findendes,) allein doch in der Mehrzahl der Fälle bemerkbares Kleinerwerden des Durchmessers in der Nähe des Einsenkens in den absteigenden Theil der Aorta. — Dafs dies gegen das Ende der Schwangerschaft sich ereignet, ist bekannt, und hier kann man nicht mit Unrecht mit Haller (l. c. Vol. VIII. p. 384.) annehmen, dafs der Ductus arteriosus seiner Form nach ein „*Conus eundo latior*" sey und dafs sich sein Durchmesser an der Basis zu demjenigen an der Einmündungsstelle verhalte, wie 43 : 41 oder 40. — Nach demselben Maafsstabe gemessen, ist der Diameter der Aorta bei ihrem Austritte aus dem Herzen 40, und unterhalb der Stelle, wo sich der arteriöse Gang einsenkt 37.

Der Punkt, welchen man gewöhnlich als Insertionspunkt des Ductus arteriosus bezeichnet, den ich aber keinesweges dafür halte, und unter andern auch deshalb nicht, weil, wenn man die Gefäfse aufgeschnitten betrachtet, man nur eine ununterbrochene, nirgends durch das Hinzutreten eines anderen häutigen Gebildes bezeichnete Membran vor sich sieht — fällt ganz genau an die Stelle, wo die Aorta zuerst die Wirbelsäule berührt. Ausserdem ist dieses Hinzutreten noch dadurch näher bemerklich, dafs sich grade an derselben Stelle der Ramus recurrens Nervi vagi um die Aorta schlägt und dafs ungefähr 3 — 4 Linien davon, mehr nach rechts, die Arteria subclavia sinistra entspringt.

§. CXX.

Hier wird es nicht am unrechten Orte seyn, einen bisher ganz übersehenen

Moment in der Bildung und Lage der aus dem linken Ventrikel entspringenden Aorta anzuführen, und namentlich vorzüglich darauf aufmerksam zu machen, dafs die linke Aorta durchaus im ungeborenen Kinde noch *keinen wahren Arcus Aortae* bildet, sondern dafs diesen vielmehr der sogenannte Ductus arteriosus Botalli macht. Dieses zeigt sehr deutlich die beygefügte Abbildung und dafs dieselbe richtig und genau sey, davon kann man sich leicht durch Vergleichung mit injicirten und frischen Kinderherzen überzeugen. Man wird hier überall auf das bestimmteste sehen können, dafs die von mir sogenannte *Aorta cerebralis* von ihrem Ursprunge, an allerdings etwas gekrümmt, doch mehr in *aufsteigender* Richtung fortläuft und ihre drey Zweige abgiebt, dann aber, nachdem sie den letzten ihrer Äste, nehmlich die Arteria subclavia sinistra abgegeben hat, — sich offenbar in ihrem Lumen sehr bemerkbar vermindert und zusammenzieht und zwar in einer Strecke von 3 — 4 Linien d. h. bis dahin, wo sich der Ductus arteriosus einsenkt, wo sie dann wieder die mit dem ebengenannten Gange in Verhältnifs stehende Dicke annimmt. *Diese Zusammenschnürung* (retrécissement) *der Aorta* links weg von der A. subclavia sinistra ist sehr constant und ist um so bemerkbarer, je mehr man Herzen aus dem vierten, fünften und sechsten Monate untersucht, obgleich sie auch recht sehr deutlich noch in späteren Perioden kenntlich ist. — Eben diese engere Stelle der Aorta unterbricht auch den Bogen, den die Aorta machen würde, und läfst denselben von dem Ductus arteriosus und dem absteigenden Theile der Aorta bilden, und sie liefert auch einen der *gültigsten* Beweise, dafs eine *Abdominalaortencirculation*, vom rechten Ventrikel ausgehend, statt findet. Späterhin, wenn der Lungenblutumlauf gebildet worden, kein Blutt oder nur sehr weniges durch den sogenannten arteriösen Gang getrieben wird, erweitert sich allmählig auch diese kleine zusammengeschnürte Stelle und bildet dann den Bogen der Aorta vollkommen und überhaupt das ganze Gefäfs so, wie wir es im reifen Lebensalter finden. —

§. CXXI.

Dieses sind ungefähr die wichtigsten Thatsachen aus der Anatomie des sogenannten Ductus arteriosus Botalli. — *) Den verurtheilsfreien an dem Alten und Herkömmlichen nicht blindlings hängenden Leser frage ich nun, ob dieses hier beschriebene Gefäfs sowohl seinen inneren als äusseren Verhältnissen nach, fernerhin noch Arteria pulmonalis und Ductus arteriosus heifsen könne, ob man, nachdem es als ein, seiner Structur nach, vollkommen mit der Aorta übereinstimmendes Gefäfs, welches mit dem absteigenden Theile der Aorta einen gleichförmig fortlaufenden Kanal bildet — erkannt worden ist — ob man, nach Erwägung aller übrigen Punkte, noch immer beyde, von der Natur vereinigte und nach jeder physiologischen Ansicht unzertrennliche, homogene Gebilde, durch Wort und That von einander trennen, und in eine höchst einfache Einrichtung der gütigen Natur, Zwiespalt und Dunkelheit bringen soll? —

Wenn die bisher aufgeführten Beweisgründe noch nicht hinlänglich bekräftigend seyn sollten und noch Zweifel entstehen könnten, so rufe man sich nur noch

§. CXXII.

3) *Die einfache Lehre des Blutumlaufes selbst* ins Gedächtnifs zurück, und man wird auch hier bestätigt finden, was im Vorhergehenden behauptet wurde. — Als über jeden Angriff erhabene Thatsache schicke ich den Satz voraus, dafs die Contractionen der beyden Vorhöfe sowohl, als wie auch der Kammern selbst *vollkommen gleichzeitig* sind, und dafs sie demnach zu *gleicher Zeit* das in ihnen enthaltene Blut ausstofsen. Der rechte Ventrikel stöfst in

*) Beygefügt dürfte allenfalls noch das werden, dafs dieser Kanal nicht immer sich als ganz gradegestrecktes Gefäfs in die Aorta öffnet, sondern dafs er zuweilen vor seinem Eintritte eine knieförmige Beugung macht, wie dies die beygefügte Abbildung zeigt.

demselben Augenblicke, in welchem der linke sein Blut in die Aorta treibt, das Seinige in die bisher sogenannte Pulmonararterie und den arteriösen Gang und beyde Blutstrahlen setzen mit sehr beträchtlicher Kraft ihren Weg fort. — Jetzt lasse man die alte Ansicht für einen Augenblick bestehen und denke, dafs sich in der absteigenden Aorta beyde Blutstrahlen, in einem Winkel auf einander auffallend, treffen sollen. — Was würde das Resultat hiervon seyn? Kein anderes, als dafs sich beyde Ströme gegenseitig so hindern würden, dafs an eine ruhig und gleichförmig vor sich gehende Circulation gar nicht zu denken wäre. Man sieht also ein, dafs in der Natur solch eine Störung unmöglich statt finden könne, und dafs sie wirklich statt haben müsse, davon kann man sich durch das Experiment leicht überzeugen, wenn man aus zwey gleich stark wirkenden Sprützen die beyden Wasserstrahlen unter einem noch so spitzen Winkel auf einander stofsen läfst. — Man sieht sich also zu dem einfachen Schlusse gezwungen, dafs sich gewifs die beyden Blutströme nicht begegnen und nicht berühren, sondern dafs ein jeder seinen eignen angewiesenen Weg nimmt. Dafs dies nothwendig so seyn müsse, und unter keiner Bedingung anders seyn könne, lehrt uns das allbekannte Gesetz: dafs eine comprimirte Flüssigkeit, im Falle ihr mehrere Ausgänge an mehreren Punkten angeboten werden, denjenigen Weg einschlägt, wo sie am wenigsten, oder noch besser, wo sie gar keine Schwierigkeiten zu überwinden hat. Dies Grundgesetz auf den hier gegebenen Fall angewandt, ersieht man mit voller Ueberzeugung, *dafs das Blut der linken Vorkammer nach oben und dasjenige der rechten nach unten gehen müsse, und dafs es also unbezweifelt eine doppelte, nehmlich eine Cerebral- und eine Abdominalcirculation geben müsse.*

Hiergegen wird man wohl nicht so leicht einen gründlichen Gegenbeweis finden können, denn was mir die vollkommen richtige Schlufsfolge a priori als wahr erkennen liefs, bestättigt mir in allen seinen Punkten die Erfahrung. —

Es ist überhaupt zu verwundern, dafs man zur Schlichtung mancher Streitigkeit in der Lehre von der Circulation im Fötus, sich noch nicht eines so einfachen und so vollständig beweisenden Mittels bedient hat, wie es uns dargeboten wird,

§. CXXIII.

4) *Durch die Injectionen mit verschiedenfarbigen Massen.* — Ich werde hierauf noch später in dem physiologischen Theile meiner Arbeit zurückkommen, hier genüge einstweilen die einfache Angabe des Versuches, den ich anstellte, um mich von der doppelten Circulation zu überzeugen. — Ich nahm nehmlich, einen frischen Kinderleichnahm, (versteht sich, war es derjenige eines todtgebohrnen Kindes) erwärmte ihn auf die bey vorzunehmenden Einsprützungen gewöhnliche Art und Weise, öffnete behutsam die linke Hälfte des Thorax, machte einen Einschnitt in das Pericardium und zwey andere in den rechten und linken Herzventrikel. Das Herz selbst erlitt eine sehr geringe Lageveränderung. — Nach diesen Vorbereitungen füllte ich zwey Sprützen, die eine mit blauer, die andere mit rother Masse, und ich und ein Gehülfe, wir brachten die Sprützen so behutsam als möglich von der einen Seite in die Aorta, von der anderen in die Arteria pulmonalis. Nachdem wir sicher waren, dafs alles in Ordnung sey, sprützten wir beyde *zugleich* ein. — Bey nachher vorgenommener Untersuchung fand es sich, *dafs die Aorta cerebralis durchaus mit grüner, die Aorta abdominalis durchaus mit rother Masse gefüllt war.* — Einige wenige Tropfen grüner Masse hatten sich ganz oben mit der rothen vermischt, doch mag dieses vielleicht der ungleichen Kraft, womit wir wahrscheinlich auf die Sprützen drükten zuzuschreiben seyn.

Dieser Versuch war mir sehr belohnend, indem er mir die Bestätigung alles dessen gewährte, was ich früher schon aus der Betrachtung und der Lage der Theile als wirklich bestehend erkannte. Auch meinen Lesern wird er ge-

wifs als triffigster und unumstöfslichster Beleg dienen. Damit aber nichts aufser Acht gelassen werde, was zur Befestigung und Bestätigung meiner Ansicht beytragen könne, will ich nur noch ganz in der Kürze auf diejenigen Belege aufmerksam machen, welche endlich noch auch

§. CXXIV.

5) *die pathologische Anatomie* mir an die Hand giebt und welche gleichfalls vollkommen für meine Meynung gültig sind. — Es würde überflüssig seyn, es zu vertheidigen, dafs ich die Bestätigung einer Lehre, die nur auf den vollkommen wohl gebauten Körper des Fötus anwendbar ist, in dem Reiche der abnormen Bildungen suche, denn es ist zu sehr und zu allgemein anerkannt, wie sehr die beyden Zweige ein und desselben Stammens, nehmlich Physiologie und pathologishe Anatomie zu gegenseitiger Aufklärung und Verständigung beitragen. — Da ich nicht grade für Neulinge in dem Gebiete unserer Wissenschaft schreibe brauche ich auch nicht näher das zu bezeichnen, was Meckel unter der Benennung Hemmungsbildungen versteht, denn das glücklich gebildete Wort, welches so treffend den damit zu verbindenden Begriff bezeichnet, ist in dem Munde jedes gebildeten Arztes, eben so wie wohl Meckel's Handbuch der pathologischen Anatomie in den Bibliotheken selten vermifst werden wird. Ich begnüge mich daher hier nur noch zu erinnern, dafs ich vorzüglich, ja, ich kann sagen, ausschliefsend, Belehrung und Aufschlufs über die Gültigkeit meiner Lehre nur in der Reihe derjenigen pathologischen Gebilde zu erwarten hatte, welche unter dem so eben genannten Allgemein-Namen zusammengefafst werden können.

§. CXXV.

So ungemein, selten nun auch Mifsbildungen der gröfsten Gefäfsstämme des Herzens sind, so finden wir doch einige die ganz besonders belehrend für unse-

ren Gegenstand sind, und aus ihrer Zusammenstellung läst sich ein für meine Meynung sehr einflufsreicher Lehrsatz bilden, der nehmlich so lauten dürfte: *So oft die Aorta aus beyden Herzkammern zugleich entspringt, eine Hemmungsbildung die allgemein gekannt ist, so oft beobachtet man entweder den Ductus arteriosus über die Mafsen klein, kurz und dünn oder was, eben so oft vorkommt, man sieht ihn ganz und gar fehlend.* Von letzterem Vorkommen, findet man einen recht interessanten Fall in Dr. Carl Weese's guter Dissertation (*De cordis Extopia.* cum tab. æn. Berolini 1818. 4to p. 30 und 31. Tab. VI. Fig. I.) und von ersterem brauche ich nicht besonders Fälle anzuführen, da man in den meisten pathologischen Kabineten dergleichen findet. — Nur auf ein Paar hierher besonders gehörende Fälle will ich aufmerksam machen, und hauptsächlich auf eine in London nicht selten beobachtete Abnormität, wenigstens versichert mich Dr. South, dafs dieselbe die gewöhnlichste Ursache der in der Hauptstadt vorkommenden und untersuchten Fällen von blauer Krankheit stets gewesen sey. Ein Paar Herzen solcher Kranken sind in dem unvergleichlichen pathologisch-anatomischen Kabinete des Thomas Hospital's in London, welches die reichste und herrlichste jetzt bestehende Sammlung krankhafter Bildungen besitzt, aufbewahrt. Die Arteria pulmonalis entspringt nehmlich an ihrer gewöhnlichen Stelle; gleich über derselben führt eine Oeffnung zu der Aorta, die eine zweyte Wurzel in dem linken Herzventrikel hat, und die Arteria pulmonalis sowohl als die Aorta treten nahe am Bogen sehr sichtbar zusammen und bilden *ein* Gefäfs. — Mehr noch für meine Lehre spricht ein Präparat der Meckel'schen Sammlung, wo an einem Kinderherzen die Aorta in der rechten Herzkammer entsteht und die Arteria pulmonalis hier ganz geschlossen ist, und alles Blut, welches sie führt aus der Aorta erhält. — An demselben Präparate sieht man die Arteria vertebralis aus dem Arcus Aortæ entspringen, und die Aorta subclavia (ob es die dextra oder die sinistra sey, entsinne ich mich nicht) in eine der Arteriarum coronariarum cordis einmünden. —

§. CXXVI.

§. CXXVI.

Wollte man nun auch gegen diese Hemmungsbildungen Einwendungen machen, und ihnen hinlängliche Beweiskraft absprechen, so habe ich mir für diesen Fall noch eine Beobachtung aufgespart, die, sollte auch keine andere je gemacht worden seyn, allein hinreichend ist, um meiner Ansicht von einer im Fötusalter doppelt bestehenden Aorta, ganz unbedingt das Uebergewicht zu verschaffen und sie in allen Punkten zu bestätigen.

Steidele, in der *Sammlung chirurgischer Beobachtungen*, Bd. 2. p. 114 — 116 erwähnt folgenden Fall: Die Aorta entsprang wie gewöhnlich aus dem linken Ventrikel und vertheilte sich *nur zu dem Kopfe* und *den oberen Extremitäten*; — die ebenfalls normal entstehende Lungenarterie dagegen, setzte sich, nach Abgabe zweyer kleiner Aeste für die Lungen, als absteigende Aorta fort, ohne im geringsten mit der aufsteigenden zu communiciren. Das ganz vollkommen gut gebildete Kind starb wenige Stunden nach der Geburt. Die ganze Abnormität war in dem vorliegenden Falle dadurch bedingt worden, dafs die vorhin von mir bezeichnete engere Stelle der Aorta, (siehe p. 139. §. CXX.) zwischen der A. subclavia sinistra und dem sog. Ductus arteriosus Botalli, obliterirt war, ein Fall, der sich leicht ereignen kann und der gewifs auch weit öfter vorkommt, als man es vielleicht glaubt, der aber deshalb übersehen wird, weil nur selten wohlgebildete Kinder mit der hinreichenden Sorgfalt untersucht werden und weil man selbst bey vorsichtigen Sectionen nur allzuleicht diese Anordnung der Gefäfse, die dem Fötus Norm ist, übersehen kann.

Es gereicht mir daher zu einem nicht geringen Vergnügen mit dieser Beobachtung Steidele's bekannt geworden zu seyn und an ihrer Aechtheit ist keinen Au-

genblick zu zweifeln, da der Gewährsmann anerkannter Meister seiner Kunst ist, und das Präparat, vollkommen gut erhalten, noch existirt. *)

§. CXXVII.

Nachdem ich nun mit diesem fünften Punkte das Versprechen gelöst habe, welches ich dem Leser gab, als ich ihn mit demselben bekannt machte, glaube ich auch, dafs man mit der Ansicht selbst, der zu Liebe ich diese Zeilen niederschrieb, ausgesöhnt seyn wird und dafs man darin, dafs sowohl ein jeder der einzelnen Punkte für sich hinlänglich beweisend gewesen wäre, als dafs einer den andern selbst noch mehr hervorhebt und ins Licht stellt, einen Beweis für die Gültigkeit meiner Lehre und genügende Rechtfertigung der Bestimmtheit finden wird, mit welcher ich meinen zwar nicht ganz neuen, aber doch nirgends bestimmt ausgesprochenen und in dem gehörigen Umfange dargestellten Lehrsatz in die Welt einführte. Ich glaube daher nicht mich einer unbescheidenen Zuversicht beschuldigen zu müssen, wenn ich diese Angelegenheit als geschlossen und erwiesen betrachte und wenn ich im Verlaufe meiner Abhandlung nicht mehr wie bisher von einem *Ductus arteriosus* Botalli und einer *Arteria pulmonalis*, nicht mehr von einer *Aorta ascendens* und *descendens* sprechen werde — sondern, wenn ich die letztere unter dem gemeinschaftlichen Namen der *Aorta abdominalis* (oder *descendens*,) die letztere unter demjenigen der *Aorta cerebralis* (oder *ascendens*,) oder was gleichbedeutend ist, unter der kürzeren Benennung von *rechter* und *linker* Aorta begreife. Da nun die Aorta als eine doppelte, aus beyden Herzkammern entspringende betrachtet werden mufs, so könnte es unnöthig sheinen, neue

---

*) Ein ähnliches, obgleich bey weitem nicht so instructives Präparat, finden wir beschrieben und abgebildet in den *Abhandl. der Joseph. Medic. chirurgischen Akademie.* Wien, 1787, Bd. I. p. 271 Taf. 6. Die Beobachtung selbst wurde von Klinz, in dem Leichnahme eines Soldaten gemacht und zeigt die höchst seltene Bildung der Aorta, wo aus dem Herzen ein aufsteigender und ein absteigender Stamm derselben gebildet wurde.

Beweise für eine doppelte Circulation, d. h. für eine Abdominal- und Cerebralcirculation zu fordern, denn wenn man das eine zugeben mufs, kann man das andere nicht läugnen. Aufserdem enthalten schon die vorhergegangenen Seiten triftige Beweise genug. Jedoch da ich die Uebereinstimmung meiner Lehre in allen ihren einzelnen Theilen und ihren nothwendigen Zusammenhang mit der Gesammtorganisation zeigen will, so werde ich auch diesen, obgleich schon hinreichend gelieferten Beweis, noch weiter ausgeführt und von einer andern Seite betrachtet, nicht schuldig bleiben.

VI.

Die Arteriæ pulmonales.

§. CXXVIII.

Unmittelbar mit dem eben abgehandelten Gegenstande, hängt auch die Lehre von den Lungenschlagadern zusammen und nirgends könnte sie einen passenderen Platz einnehmen, als grade den ihnen hier angewiesenen. — In keinem Handbuche der Physiologie ist von einer Lungencirculation im Fötus die Rede: man spricht nur von kleinen arteriellen Stämmen, die in dieselbe dringen und der Ernährung vorstehen sollen, ja manche, und unter ihnen geistreiche Physiologen, wie z. B. Lucae (l. c. p. 71.) behaupten sogar, dafs die Lungen von gar keinem Blute durchströmt würden. — Wenn nun auch in diesem Punkte noch eine Verschiedenheit der Meynungen angenommen werden kann und mufs,

so ist doch folgender Lehrsatz ein *allgemein* verbreiteter, und ich kenne keinen einzigen Physiologen, der gegen denselben aufgetreten sey, ja was noch stärker ist, ich kenne Niemanden, der ihn nicht durchaus zu dem seinigen gemacht habe. „Der Nutzen der ganzen eigenthümlichen Einrichtung des Fö„tusherzens, besteht darin, den gröfsten Theil des übrigen Blu„tes, welches nicht durch das eyrunde Loch in die linke Neben„kammer, sondern aus der vorderen Nebenkammer in die vordere „Herzkammer geflossen ist, unmittelbar in die Aorta zu leiten, „*ohne dafs es vorher durch die Lungen zu fliefsen brauche.*" — Ich glaube nicht, dafs man leicht einen ähnlichen von allem guten Sinne so entblösten Satz in der Physiologie wird auffinden können, allein so grofs ist die Macht der Gewohnheit, so mächtig die Vorliebe für das, was durch eine lange Reihe von Jahren hindurch bestanden hat, dafs man selbst dem gröfsten Irrthume Ehrfurcht und Gültigkeit giebt. — Hier ist noch nicht der Platz, ausführlicher auf die höchste Unhaltbarkeit des obigen Satzes aufmerksam zu machen, ich behalte mir dies für einen späteren Abschnitt vor.

§. CXXIX.

Die Lunge erhält im Fötus grade die Quantität Blutes welche sie bedarf: es findet in ihr ein vollkommner Kreislauf statt, und so viel Blut als das schlummernde Respirationsorgan im Fötuszustande nur fassen kann, strömt durch selbes hindurch. — Der Ausdruck also „ohne dafs es vorher durch die Lungen zu fliefsen brauche" oder was noch häufiger gesagt wird „die Vorrichtungen im Fötusherzen sind dazu da, um das Blut von den Lungen abzuleiten oder *abzuhalten*" sind Aeufserungen, die wie ein *Deus ex machina* erscheinen, denn man begreift gar nicht, wie sie und die damit nothwendig verbundenen Begriffe hierher kommen, da in der ganzen Lehre vom Fötusleben noch nicht die Rede davon war, dafs das Blut von der

Lunge abgehalten werden müsse und besonders deswegen nicht, weil kein Tropfen Blutes von den Pulmones abgehalten wird. Warum sollte also die Natur hier eine Einrichtung getroffen haben, die nur dann erst Sinn und Bedeutung haben würde, wenn der Fötus *schon einmal geathmet hätte*, und die Natur nun auf einmal die Circulationsorgane so einrichten wollte, dafs dasjenige Blut, welches sonst gewohnt war, durch die Lungen getrieben zu werden, jetzt, da es nicht mehr den gewöhnlichen Weg nehmen soll, auf einem anderen kürzeren Wege an den Ort seiner Bestimmung geleitet werde. Ich werde diese Ansichten noch weiter ausführen und begnüge mich hier nur zu bemerken, dafs die so oft berührte eigenthümliche Bildung des Gefäfssystems im ungebohrenen Kinde von einem ganz anderen Standpunkte aus betrachtet und erklärt werden müsse, und dafs dieselbe zuverlässiger Weise eben so wenig deshalb geschaffen worden sey, um das Blut von den reichlich vom Blute durchströmten Lungen abzuhalten, als dafs sie deshalb da sey — was man doch mit eben demselben Rechte sagen könnte — um den Blutstrom, von dem in späteren Zeiten von einer weit gröfseren Menge Blutes durchdrungenen Gehirne oder um ihn von der dereinst vielleicht schwangeren jetzt aber noch wenig entkeimten Gebärmutter abzuhalten. Ich glaube nicht, dafs man mir gegen diese beyde letztere Beyspiele einwenden wird, sie seyen darum unpassend, weil sowohl Hirn als Uterus im Kinde verhältnifsmäfsig eben so viel Blut erhielten als im Erwachsenen, was doch offenbar mit den im Fötus blutarmen, ja sogar noch einigen blutlosen Lungen nicht der Fall sey, denn ich will durch die folgenden Zeilen beweisen, dafs die Lungen im Fötus vollkommen eben so blutreich, ja vielleicht sogar noch blutreicher als im athmenden Menschen sind.

§. CXXX.

Wem diese Behauptung unglaublich und unwahrscheinlich scheinen sollte, den fordre ich auf, mir zuvörderst zu beweisen, dafs da wo wir arterielle, voll-

kommen gut und grofs gebildete Gefäfse finden, *keine* Circulation statt zu finden brauche, und dafs eine Vene in ihrem vollendetsten Zustande bestehen könne, ohne Blut zu führen, und sollte Jemanden dieser Beweis glücken, so entsage ich meiner Meynung und trete jeder anderen die man mir vorlegt, bey. So lange mir jedoch dieser Beweis nicht geliefert wird, so lange betrachte ich es als eine der ersten Grundwahrheiten der Physiologie, dafs die Gefäfse von dem Blutstrome selbst, seiner Gröfse und Stärke gemäfs, gebaut werden, dafs überall wo ein arterielles oder venöses Gefäfs angetroffen wird, auch Blutumlauf stattfinden müsse und dafs man aus der Gröfse der Arterie oder Vene auch auf die Gröfse des durch sie gehenden Blutstromes schliefsen könne. Mit diesem Erfahrungssatze ging ich an die Untersuchung der Lungenarterie und folgendes ist das Resultat derselben:

§. CXXXI.

Die Lungen entstehen erst spät in der Reihe der übrigen Organe, so dafs man erst in der fünften bis sechsten Woche sie erkennen kann, obgleich sie auch da noch sehr unbestimmt und unkenntlich gebildet sind. Sie liegen tief *unter* dem Herzen und dicht an den beyden Seiten des absteigenden Theiles der Aorta, sind ihrer Structur nach dicht und compact und haben eine weifslich-gelbe Farbe. Von wo sie in dieser Lage ihre Arterien erhalten, ist unsicher und es ist nicht vollständig ausgemacht, obgleich *sehr* wahrscheinlich, dafs Meckel's Vermuthung, als treten in sie kleine Lungenzweiglein aus den Arteriis bronchialibus inferioribus — ganz angenommen zu werden verdient. Unbezweifelt hat es aber eine vielfältige Erfahrung gelehrt, dafs von der Aorta abdominalis auch nicht ein einziger Ramulus in dieselben tritt. Erst später, nachdem die Lungen höhre hinaufsteigen und mehr entwickelt sind, schickt die rechte Aorta einige sehr dünne Aestchen in die Lungen selbst hinein, welche jetzt, obgleich noch sehr unscheinlich und unentwickelt, schon aus doppelter Quelle Blut, und zwar eine, mit ih-

rer Gröfse verglichen, sehr bedeutende Menge Blutes erhalten. Noch bemerkt man nicht deutlich genug, dafs ein Unterschied der in die rechte Lunge dringenden und derjenigen Aestchen statt finde, welche für die linke Hälfte dieses Organes bestimmt sind. Erst später, wo schon die anfänglich sehr sparsam getheilte Lunge, in zahlreiche, kleine Läppchen gespalten erscheint, wird dieser Unterschied bemerkbar und zwar so, dafs man von nun an nicht nur eine gröfsere und vollkommenere Entwickelung der rechten Lunge, sondern auch eine weit gröfsere rechte Lungenarterie beobachten kann.

§. CXXXII.

Dieses Vorherrschen des rechten Lungengebildes bemerkt man sehr deutlich in der ganzen übrigen Lebenszeit des Fötus und des gebohrenen Menschen. Untersuchen wir nun aber die Lungengefäfse vom 4monatlichen Fötus aufwärts bis zur reifen Frucht, so finden wir durchgehends die Lungenarterien im allervollkommensten Verhältnisse mit der Lunge selbst und sehen sie, eben so wie jene, wachsen und an Volumen, Festigkeit und Ausbreitung zunehmen. Ja, man betrachte die Rami pulmonales eines ausgetragenen Kindes, wie sehr grofs und stark sie sind, man untersuche dann dagegen die Venae pulmonales, wie entwickelt sie sind und spreche dann noch von einer geringen Lungencirculation. Hierzu nehme man noch die ungemein zahlreichen Verbreitungen von den A. A. bronchialibus inferioribus in die Lungensubstanz selbst hinein und man wird gewifs zugeben müssen, dafs in den Lungen eine der vollkommensten Blutcirculationen statt findet, die in den Organen des Fötus, die einzige Leber ausgenommen, anzutreffen ist. Ja sogar beym Vergleiche der festen, unentwickelten Lunge der ungebohrenen Frucht, mit der bedeutend gröfseren und immer thätigen des athmenden Kindes, sehen wir beyde sich vollkommen gleichstehen, wenn nicht vielleicht gar die Wagschaale auf die Seite des Fötus fällt, denn in diesem sind die Bronchialgefäfse sehr viel mehr entwickelt als in jenem. Ueberhaupt ist es noch ein gros-

ses Problem für die Physiologie, das wechselseitige Verhältnifs der Lungen- und Bronchialgefäfse in das gehörige Licht zu stellen, ihren gegenseitigen Einflufs und ihre Verrichtungen, absonderlich im Fötusalter, darzustellen. Mit blosen Worten ist es hier nicht abgethan, und die nackte Autorität, ohne bündigen Beweis, gilt gar nichts. Schwierig, ja vielleicht für das erste, ohne reife Kenntnifs der Glandula Thymus, unaufklärbar, ist wohl die Aufgabe allerdings.

§. CXXXIII.

Ueber den Uebergang der Arterien in die Anfänge der Venen in den Lungen die noch nicht mit der Luft in Berührung standen, habe ich zu wenig Erfahrung, um hierüber mit Zuversicht sprechen zu können; dafs er übrigens demjenigen in der selbstständigen Lunge vollkommen ähnlich sey, läfst sich vermuthen und dafs er auf jeden Fall sehr vollkommen statt finde, lehrt der Augenschein, denn existire er nicht, so würden die Venæ pulmonales verhältnifsmäfsig nicht so grofs seyn, wie man sie jedesmal antrifft. Je häufiger man daher diesen Gegenstand in der Natur selbst studirt und vergleichend betrachtet, je mehr mufs man sich wundern, wie man einen Lehrsatz, wie den obigen gerügten, unbedingt aufstellen und allgemein hat annehmen können.

VII.

Die Vena umbilicalis. — Der Ductus venosus Arantii.

§. CXXXIV.

Eben so wenig als wir in der Lehre der vorhergegangenen Punkte auf graden Wege fortschreiten konnten, und eben so wenig als wir dort die Hoffnung

nung nähren durften, in unseren Forschungen in den Schriften anderer und in den eigenen Untersuchungen nicht auf bedeutende und grofse Hindernisse zu stofsen, eben so wenig müssen wir uns mit einer eitlen Zuversicht beim Beginnen dieser vorliegenden Arbeit schmeicheln, denn wir betreten ein nichts weniger als mit Glück und Erfolg bearbeitetes Feld. — Wie grofs, wie ungleich sind nicht die Angaben über die Nabelvene und den venösen Gang! Wer nur einigermafsen in der Literatur der Anatomie und Physiologie bewandert ist, kennt aus Erfahrung die ungemein grofse Verschiedenheit der Meynungen und fruchtlos würde das Bemühen seyn, unter den hunderten von hierhergehörenden Autoren, 4 bis 5 herauszufinden, die, in Uebereinstimmung, auf die Bedeutung des *Ductus venosus* Arantii aufmerksam, ja die nur mit Sicherheit und mit Beweisen uns belehrt hätten, ob er als Zweig der *Nabelblutader*, oder als Zweig *der Pfortader* oder, als keiner von beyden angehörend, betrachtet werden müsse. —

§. CXXXV.

Es hat allerdings nicht an rüstigen und trefflichen Bearbeitern dieses Gegenstandes gefehlt, unter denen Fabricius ab Aquapendente, Winslow und Bertin, besonders letzterer, obenan stehen, während man Ruysch, Morgagni, Sabatier und anderen nur den zweyten Platz einnehmen lassen kann.

Dafs es bey solchen Vorarbeitern unmöglich darauf ankommen kann, die Genauigkeit in der Beschreibung der Lage und der Ramificationen der fraglichen Gefäfse übertreffen zu wollen, und dafs es ein fruchtloses Unternehmen wäre, nach neuen Entdeckungen hier zu haschen, sieht wohl jeder Sachkundige ein. Jedoch mit der genauen und vollzähligen Beschreibung der Verbreitungen der verschiedenen Gefäfsstämme in die Leber und der richtigen Angabe der übrigen anatomischen Verhältnisse ist es noch nicht abgethan, sobald man das wichtige Geschäft übersieht, die Gränze zu ziehen und zu bestimmen, wohin und zu

welchem Stamme die einzelnen Aeste gehören oder, mit andern Worten, wenn man das Gefundene und genau Gesehene nicht in Zusammenhang bringt und nicht den Platz bestimmt, den ihm die Natur, nicht ohne hohe Bedeutung, in der Gliederreihe der Gebilde angewiesen hat.

Dieses letztere zu erreichen war mein Ziel. Meine Versuche waren ernstlich und vielleicht bin ich so glücklich gewesen, nicht ganz hinter dem besten und festesten Willen zurückgeblieben su seyn.

§. CXXXVI.

Das Nöthigste und Wichtigste womit wir beginnen müssen, ist eine richtige und genaue Beschreibung des Verlaufes der Vena umbilicalis ausserhalb und innerhalb der Leber und erst nachdem dies geschehen ist, mögen sich die übrigen Beobachtungen anreihen und wo möglich ein Ganzes ausmachen.

Die Art und Weise wie die *Nabelblutader* in dem schwammigen, gefäfsreichen Gewebe der Nachgeburt entsteht, näher hier anzugeben, liegt aufserhalb dem Plane, den ich mir für meine Arbeit entworfen habe. Nur dann erst, wenn jene Vene frey aus der Placenta heraustretend, als geschlossener, vollkommen sichtbarer Gefäfsstamm an die Bauchdecken des Fötus gelangt, liegt sie im Bereiche meines Buches. Es genüge hier nur auf Albin's, Röderer's, Hunter's und Sandifort's Beobachtungen hinzuweisen.

In den Schriften dieser Männer wird man, was den Ursprung der Vene in ihren feinsten Wurzeln betrifft, alles vollständig aufgezeichnet und durch Abbildungen erläutert finden.

Die Nabelblutader, welche im geschlängelten Laufe zu den Decken des Unterleibes kommt, dringt hier durch einen, in der linea alba gebildeten tendinösen Ring mit den beyden Arteriis umbilicalibus hindurch und trennt sich an diesem Punkte von ihren beyden bisherigen Gefährten. Ganz frey und ohne mit Zellgewebe umgeben zu seyn, verläuft sie in dem Cavo abdominis und beob-

achtet auf ihrem ganzen Wege eine schiefe, sanft von rechts nach links gehende Richtung.

Am vorderen kurzen Rande des breiten Bandes der Leber anliegend und von dessen beyden Platten umfaſst, gelangt die Vena umbilicalis zur Leber und wird hier in die fossa longitudinalis s. longa s. sinistra aufgenommen. Ihr Eintreten in den vorderen Theil dieser Grube, der auch fossa umbilicalis oder fossa sinistra genannt wird, geschieht in den meisten Fällen ungehindert, nur zuweilen bilden die beyden Leberlappen, da wo die eben genannte fossa anfängt, zwey zungenförmige Fortsätze, die mit ihrem scharfen Rande dicht an einander treten oder wohl gar zusammen verwachsen, so daſs hier die Vena umbilicalis durch einen, sie rings umschlieſsenden Kanal gehen muſs, bevor sie frey und ungehindert sich weiter verbreiten kann. Jetzt geht dies Gefäſs weiter und, in seinem Verlaufe von unten nach oben, von vorne nach hinten und etwas weniges nach links gerichtet, kommt es zu der fossa transversa hepatis, wo es seine bisherige ganz deutlichen, allgemein gekannten Verhältnisse, gegen viel zusammengesetztere und bisher durchaus nicht aufgeklärte und sicher gestellte vertauscht.

§. CXXXVII.

Die Vena umbilicalis bildet von ihrem Entstehen, bis zu dem eben näher bezeichneten Scheidungswege ein gleichförmig dickes und beträchtlich umfangsreiches Gefäſs, welches ganz mit den Venen des übrigen Körpers, rücksichtlich seiner Structur übereinkommt, nur dadurch sich einigermaſsen unterscheidet, daſs sie eine bedeutend lange Strecke ohne Ramificationen verläuft, weit geneigter als alle anderen Venen zu falschen Knoten, Varices und dergleichen ist und durchaus keine Klappen hat. Bis zu der Leber kommt die Nabelblutader, ohne auch nur ein kleines Zweiglein abgegeben zu haben, und das scheint vielleicht Morgagni's Ansicht gewesen seyn, als er sagte, man müsse diejenigen, die der Nabelvene Aeste

zuschreiben, gar keiner Antwort würdigen. Bey ihrem Eintreten oder vielmehr bey ihrem Anliegen an die Leber, erhält die Vena umbilicalis die schon oben angegebene Richtung und verläuft ungefähr eine Strecke von $1\frac{3}{4}$ — 2 Zoll weit, bevor sie zu der Fossa transversa gelangt. Auf diesem Wege gehen von der Nabelvene mehrere Aeste ab, welche sich baumartig in die Lebersubstanz hereinverbreiten. Besonders deutlich und constant vorkommend, unterscheidet man drey Rami, von welchen zwey ziemlich beträchtliche ihr Blut dem linken Leberlappen geben und einer nur sich in die rechte Hälfte dieses Organes verästelt. Unter den vielen Cadavern, die ich zu meiner Arbeit untersuchte, fand ich kein einziges Beyspiel, wo die Vena umbilicalis keine Aeste zu der Leber gegeben hätte, und ich erinnere mich nicht, dafs irgend ein Schriftsteller etwas der Art beobachtet und mitgetheilt habe. Die Verästelung dieser eben angegebenen drey Hauptzweige der Nabelvene in der Leber, zu welcher noch mehrere später zu erwähnende gezählt werden müssen, ist sehr ausgebreitet und ungemein bedeutend. Eine genaue anatomische Darstellung derselben, sowohl bildlich als mit Worten, würde ein dankenswerthes Unternehmen seyn. Hier darf nur noch das bemerkt werden, dafs es bey der ungemein künstlichen Anordnung der tausendfach verschlungenen Lebergefäfse nicht zu übersehen ist, wie die Gefäfsverbreitungen der Vena umbilicalis und der Vena portarum mehr der *Concavität* der Leber angehören, während die Verästelungen der untern Hohlader fast ausschliefsend nur die *convexe* Fläche des gallebereitenden Organes eingenommen haben.

§. CXXXVIII.

Die Nabelvene gelangt so fortschreitend zu der fossa transversa hepatis. So wie dies Gefäfs hier anlangt biegt es sich sogleich im Bogen um und verschmilzt ganz und gar mit der Vena portarum. Die Stelle der Umbiegung der Vena umbilicalis fällt genau unter das *tuberculum papillare lobuli hepatis posterioris* s. *lobuli* Spigelii, und dieselbe ist ausserdem noch näher dadurch bezeichnet, dafs

in den meisten Subjecten die Vene hier eine kleine rundliche Anschwellung bildet, und dafs grade hier der obere der beyden Seitenäste abgeht, welcher sich in den linken Leberlappen verbreitet.

Diese Anschwellung haben andre und auch ich zuweilen fehlend oder so sehr unbedeutend gefunden, dafs man sich Gewalt hätte anthun müssen, hier das erkennen zu wollen, was BERTIN als so höchst beständig anführt und in seiner meisterhaften Abhandlung (l. c. p. 333.) mit dem Namen: *tête arrondie de la veine ombilicale* belegt.

§. CXXXIX.

So wie die Vena sich umbiegt, mündet sie auch schon in den linken Ast der Vena portarum ein, oder was einerlei ist, sie geht sogleich in den *Sinus venæ portæ* über. Die allgemein angenommene Benennung Vena communicans hepatis, müfste daher als zu unbestimmt und durchaus nicht bezeichnend aus der Terminologie ausgestrichen werden und die „*tige de la Veine ombilicale* BERTIN" mufs dasselbe Schicksal erfahren, denn, wenn man die Sache streng anatomisch nimmt, so hat man gar kein Mittel in Händen zu bestimmen, wie weit diese „*Tiege*" vorläuft und wo sie in die Pfortader übergeht, indem der Querast, welcher die Vena portarum und die Vena umbilicalis in der fossa transversa verbindet durchaus als ununterbrochen fortgehendes und in seiner ganzen Structur als homogenes Gefäfs erscheint. Der äufsere Anschein entscheidet hier also gar nichts bestimmt und läfst die Sache hingestellt seyn, während die Bildungsgeschichte der Gefäfse einen vollkommenen Ausschlag giebt und den Namen *Sinus Venæ portarum* für den oben bezeichneten starken Querast auf das vollkommenste bestätigt. Der mehrmals genannte französische Anatom hat übrigens nicht unpassend und bedeutungslos auch die Namen: *tronc de réunion ou confluent* de la veine ombilicale et de la veine porte gewählt. Was diesen *Sinus*, der

alles*) Blut der Nabelblutader in sich aufnimmt, anbelangt, so hat er eine gröfsere Capacität als das lumen der Vena portarum und aus ihm dringen mehrere Ramificationen in die Substanz der Leber tief herein. Die Zahl der aus ihm tretenden Aeste ist manchem Wechsel unterworfen, gewöhnlich sind es 4 — 5, übrigens sind sie von nicht beträchtlichem Umfange. Die Vena umbilicalis verdient daher durchaus nicht als Gefäfs bezeichnet zu werden, welches eine doppelte Endigung habe, sondern alle und zwar die wichtigsten und gültigsten Gründe treten zusammen, um es unwiderruflich darzulegen, dafs die Nabelvene, ohne sich zu theilen, vollkommen in den linken Ast der Pfortader oder den *Sinus venæ portæ* übertrete.

§. CXL.

Aus dem *Ramus sinister Venæ portarum*, aber beynahe in der Richtung des Stammes der Nabelvene, jedoch gewöhnlich etwas mehr rechts liegend als diese, tritt ein kurzes, überaus dünnwandiges Gefäfs hervor, welches unsre Aufmerksamkeit im vorzüglichsten Grade auf sich zieht, nehmlich der *Ductus venosus* Arantii. Man kann nicht mit Unrecht sagen, dafs alle Anatomen, Physiologen und Geburtshelfer, von den frühsten Zeiten an, bis zu diesem Augenblicke durch Wort und Schrift den venösen Gang als unmittelbare Fortsetzung der Nabelvene haben kennen gelehrt, und dennoch ist nichts unrichtiger, nichts weniger beweisbar. Die neuere Zeit schien dem Beyspiele Winslow's folgen zu wollen, und eine bessere Ansicht aufzustellen, allein Bertin und Sabatier, der diesem treu nachschrieb (vergleiche: Sabatier's *Anatomie* Ed. 1781. T. II. p. 348) gaben der ganzen Lehre eine andere Gestalt und es blieb beym Alten, ja die kraftvolle Sprache des trefflichen Lobstein (l. c. p. 3) die herrlichen Andeutungen Meckel's vermogten es

*) Es versteht sich ganz von selbst, mit Ausnahme dessen, welches durch die Seitenäste in die Leber schon geflossen ist.

nicht den rechten Weg zu bahnen. Wie kann mein Wort daher hoffen, Eingang in die Lehrbücher und Lehrgebäude zu finden! — Doch die Wahrheit siegt: es sey früh oder spät und die gute Sache wird die Oberhand erhalten, wenn auch noch Jahre darüber hingehen.

§. CXLI.

Der *Ductus venosus* ist gewöhnlich ein Drittheil so stark, als der Stamm der Nabelblutader selbst, zuweilen findet man ihn aber auch dünner, und ein andresmal wieder dicker, so dafs es unmöglich ist einen Norm aufzustellen. — In den bey weiten meisten Fällen liegt er etwas mehr rechts, als die Richtungslinie des Vena umbilicalis, und unterscheidet sich schon dadurch von ihr. — Er liegt in einer eigenen Vertiefung der Leber in der sogenannten fossa ductus venosi s. fossa sinistra posterior und geht von unten nach oben, von vorne nach hinten und ein weniges von rechts nach links geneigt. — Er giebt fast niemals irgend eine Ramification ab, weshalb auch sein Durchmesser von seinem Entstehen an, bis zu seinem Verschwinden, gleichmäfsig grofs bleibt. — Was die Endigung des *Ductus venosus* Arantii anlangt, so ist man auch hier im allgemeinen Irrthume, wenn man glaubt, er öffne sich in den *Stamm* der Vena cava inferior. — Ursprünglich findet dieses allerdings statt, jedoch beym ausgetragenen Kinde, ja sogar bei Kindern vom 3ten und 4ten Monate, ist seine Insertionsstelle etwas modificirt. — Man findet nehmlich immer, dafs der Gang sich in diejenige der oberen Lebervenen einsenkt, welche unter allen den Venen, die aus der Leber in die untere Hohlblutader gehen, am meisten *links* gelegen ist. Durch dieses Zusammentreten des Ductus venosus mit der eben bezeichneten Vena hepatica wird ein sehr kurzer aber ausnehmend starker venöser Stamm gebildet, welcher sich grade da in die Vena cava inferior öffnet, wo sie eben durch die tendinöse Oeffnung des Zwerchfelles in die Brusthöhle gelangen will. — An derselben Stelle, wo sich

dieser venöse Stamm in die Hauptvene öffnet — und fast an derselben Stelle, wo der *Ductus venosus* in sie einmündet, nimmt sie noch die Vena diaphragmatica sinistra auf. — Dieses ist die Norm: und Abweichungen von diesem Verhalten habe ich nie gesehen, erinnere mich auch nicht von anderen Autoren Varietäten angeführt gelesen zu haben, wenn ich nehmlich das Oeffnen des venösen Ganges in die Hohlader selbst ausnehme, denn dies kommt, aufser in der frühsten Zeit, später niemals mehr vor. —

Dieses Einsenken des Ganges in die Lebervene ist schon von einigen anderen angedeutet worden, am besten und vollständigsten hat es aber der genaue Bertin beobachtet und beschreiben (l. c. p. 334 — 35). — Seine Worte hat der Leser hier vor Augen. —

§. CXLII.

Nach diesen Angaben wird es wohl am Platze seyn, meine Behauptung über den Ursprung des Arantii'schen Ganges zu rechtfertigen, die nöthigen Beweise zu liefern und zu zeigen, welche Stelle dieser so lange verkannte venöse Ast einzunehmen verdient. Aus *dreyfacher* Quelle fliefsen uns die Beweise her und es kommt nur darauf an, sie gehörig zu benutzen um mit leichter Mühe zu dem gewünschten Resultate zu gelangen, nehmlich in uns die sichere Ueberzeugung zu bestärken dafs der *Ductus venosus Arantii ganz und gar der Pfortader angehöre und durchaus nichts mit der Nabelblutader gemein habe.*

§. CXLIII.

Für diejenigen, welche hartnäckig darauf bestehen, dafs der venöse Gang eine Fortsetzung der Vena umbilicalis sey, *) dient, wenn nicht schon die einfache

*) Wenn man durchaus den *Ductus venosus* als Fortsetzung der Nabelvene ansehen will, so fragt es sich, welche Erklärung man sich von dem öfters beobachteten Falle geben kann, wo der *venöse Gang* während des ganzen Lebens *offen stehen* bleibt?

fache vorurtheilsfreye und genaue Betrachtung der injicirten Lebergefäfse hinreichend seyn sollte, zur vollkommensten Ueberführung, das Aufschneiden der Nabelvene, des Sinus venæ portæ Glissonii, und des Ductus venosus. Hier wird man ohne Zwang den beträchtlichen Unterschied in der Structur beyder Gefäfse erkennen, und wenn man trotz dem noch behaupten wollte, beyde eben benannte Gefäfse seyen ein und dasselbe, so kann man mit demselben Rechte auch die heterogensten Gefäfse als Fortsetzung ein und desselben Stammes ansehen. Der Ductus venosus aufgeschnitten, ist wie man sich leicht überzeugt, ein Gefäfs von einem sehr dünnen, durchsichtigen und leicht zerreifsbaren Gewebe, während die Wände der Nabelvene bey weitem dicker, viel dichter und nach dem feinstreifigen Ansehen der innern Membran zu urtheilen, von Muskelfiebern durchzogen sind. Dabey unterscheiden sich beyde auffallend durch die Farbe der inneren Fläche der Wände. Man erkennt beym *aufgeschnittenen* Gefäfse unwidersprechlich genau, dafs da wo die Nabelvene sich in die Fossa transversa umbiegt, sie sich ganz vollständig in den *Sinus venæ portæ* öffnet, ohne vorher ein Seitengefäfs abzugeben. Eine der beygefügten Abbildungen stellt es anschaulich genug dar, wie ungemein kenntlich beyde Gefäfse von einander getrennt sind und wie durchaus unzulässig et ist, beyde als zusammengehörend zu betrachten.

§. CXLIV.

Von Klappen, ja selbst von einer Klappe in dem Ductus venosus etwas aufzufinden, ist mir stets unmöglich gewesen. Vielleicht aber, dafs der durch seine Stärke wenig hervorstehende Rand der Nabelvene bey der Umbiegung derselben die Dienste einer Klappe versieht, denn mir wenigstens gelang es nie, so oft ich es auch versuchte, wenn Blut im venösen Gang enthalten war, dasselbe durh starkes Drücken in den Sinus der Pfortader zurückzupressen. Da ich ungemein häufig die Sache gesehen und untersucht habe, so zweifle ich durchaus an den Angaben mehrerer schätzbarer Schriftsteller und unter andern auch an derjenigen

des ungemein genauen und sorgfältigen TREW (l. c. p. 75.) welcher zu Anfang und Ende des Ganges häutige Verlängerungen gesehen haben will, denen er einen schwer erweifslichen Nutzen zugesteht.

Das bisher Gesagte, wovon man sich durchaus noch durch eigene Anschauung überzeugen mufs, soll blos dazu dienen um zu beweisen, dafs der venöse Gang keine Fortsetzung der Nabelvene ist. Die Bestimmung aber zu welchem Gefäfse er gerechnet werden mufs und welches seine Bedeutuug sey, wird erst dann möglich, wenn wir die frühste Entwickelungsgeschichte des Embryo und eine vergleichende Zusammenstellung der Lungen- und Lebergefäfse zu Rathe ziehen.

§. CXLV.

Was den ersten der beyden Punkte anbelangt, so ist es eine von jedem zu feineren und genaueren Untersuchungen aufgelegten Anatomen leicht zu bestätigende Thatsache, dafs die untere Hohlader und die Pfortader ganz deutlich zu einem Stamme zusammentreten und offenbar erkennt man, dafs die letztere Vene durchaus nichts anderes ist, als das Produkt der zusammenmündenden venösen Gefäfse des Dotters in den Vögeln oder der Vesicula umbilicalis in den Säugethieren. Dieses unmittelbare Uebergehen beyder Stämme in einen, besteht so lange als noch keine deutlich entwickelte Leber beobachtet werden kann, sobald diese aber in ihren genau zu unterscheidenden Gränzen hervortritt, tritt auch die Pfortader sehr bestimmt mit der Nabelvene zusammen, und verbreitet sich mit sehr reichlichen Ramificationen in die Substanz der Leber hinein. Die bey weitem gröfste Menge Blutes also, welche die Vena portarum sonst führte, wird jetzt von der Leber aufgenommen und nur weniges kann daher noch durch das kurze, sich wie gewöhnlich in die untere Hohlader einsenkende Stück des Pfortaderstammes gelangen. Dieses eben bezeichnete kleine Stück der Vena portæ aber, welches *zwischen* der *Leber* und der *Vena cava inferior* übrig

bleibt, ist der *Ductus venosus* Arantii. Es ist derselbe also weiter gar nichts, als *Rudiment der Pfortader*, als *Ueberbleibsel des Embryozustandes der Leber*, welche alle anderen Organe überflügelt hat und welche, während die meisten übrigen Gebilde noch des Tages ihres vollen Erwachens harren, schon den höchsten Gipfel ihres Lebens erglimmt hat und mit dem Tage der Geburt auch den Anfang ihres allmähligen Zurücktretens und Schwindens macht.

§. CXLVI.

Beym Lesen dieser wenigen Zeilen wird es dem aufmerksamen Forscher nicht entgangen seyn, eine wie grofse Aehnlichkeit, ja ich möchte fast sagen, eine wie auffallende Identität in der Anordnung der *Gefäfse der Leber* und *derjenigen der Lunge* statt findet. Man gestatte mir daher die beyden Gefäfssysteme in Paralelle zu stellen, sie zu vergleichen und zu versuchen, ob ich nicht näher die Bedeutung des venösen Ganges werde hervorheben können. Ich habe die innige und feste Ueberzeugung, dafs das Vergleichen der einzelnen Systeme und Organe unter einander, von ungemeinem Nutzen ist, denn nur dadurch wird man auf das Gesetz der Einheit zurückgeführt, welches die Natur bey ihrem Schöpfungsacte beobachtet zu haben scheint, und nur dadurch läfst die scheinbar grofse Complication des thierischen Gebäudes sich in seinem ursprünglich höchst einfachen Baue anschaulich erkennen. Es kommt nur darauf an, dafs der Vergleich glücklich eingeleitet und mit Scharfsinn durchgeführt werde. Der Scharfsinn darf jedoch nicht in tändelnden Witz und logische halsbrechende Kunststücklerey ausarten. Wohin man aber durch einen solchen Salto mortale gelangen kann, sieht man an Prof. Hofmann's Schrift: „*Die Bedeutung der Excretion* oder *die Triebfeder der Geburt.*“ Landshut, 1825, 8. Doch zur Sache selbst!

§. CXLVII.

In der Brusthöhle und in Beziehung mit dem Lungenorgane stehend, haben

wir folgende wichtige Gefäfse zu betrachten: 1) Die linke Aorta oder die gewöhnlich schlechtweg sogenannte Aorta. 2) Die rechte Aorta, die im Zusammenhang mit ersterer steht und den Lungen ihre zahlreichen Aeste giebt, weshalb man ihr allgemein schon im Fötus den Namen Arteria pulmonalis beygelegt hat, ferner 3) die Venæ pulmonales und 4) die Arteriæ bronchiales. Diese Gefäfsanordnung, die in dem Vorhergehenden bereits näher betrachtet worden ist, findet in allen ihren Punkten die merkwürdigste Wiederhohlung in der Leber. Die linke Aorta der Brusthöhle ist offenbar die Vena cava inferior, die rechte Aorta findet ihr vollständiges Analogon in der Vena portarum, die Venae pulmonales sind hier die Venæ hepaticæ und die Arteria bronchialis inferior steht der Vena umbilicalis gleich, während die Arteria hepatica der Arteria bronchialis superior entspricht.

Diese beyden hier gegen einander gestellten Gefäfsreihen sind sich nicht nur durchaus gleich und ähnlich, rücksichtlich ihrer Verästelungen und Verbreitungen, rücksichtlich ihrer Bestimmung, sondern sie werden auch vollkommen nach ein und demselben Typus ins Leben gerufen, wie dieses sogleich eine vergleichende Uebersicht der Entwickelungsgeschichte beyder Systeme zeigt. Sie verhalten sich gegenseitig zu einander wie *männliches* und *weibliches* und tragen ein jedes, seinen Charakter so bestimmt ausgesprochen in sich selbst, dafs nur Mangel an Einsicht dazu gehört, um nicht alsobald den Unterschied zu finden. Ich behalte mir es für eine spätere Stelle dieser Arbeit vor, diese ganze Lehre, so viel es mir zweckdienlich ist, durchzuführen und zu erweisen, in welchem Verhältnisse Lunge und Leber zu einander stehen. Dafs sie beyde in Bezug auf anatomische Anordnung die höchste Aehnlichkeit haben, sieht man auf den ersten Blick und einen kleinen Beweis dazu, wie sehr beyde Organe sich gegenseitig aufklären, liefert der *Ductus venosus* Aranti. Zwischen der Arteria pulmonalis und der Vena portæ ist auch nicht der geringste Unterschied, es sind beydes vollkommen gleiche Gebilde, nur dafs sie auf verschiedenen Boden gedeihen

und folglich auch den eigenthümlichen Character der Muttererde angenommen haben.

§. CXLVIII.

So wie früher die A. pulmonalis besteht, ohne Gefäfsverzweigungen in die Lungen zu schicken, so auch die Vena portæ ohne einen Tropfen Blut der Leber zu geben. Wenn die Lunge höher hinaufsteigt und sich deutlicher entwickelt, erhält sie die ersten Gefäfschen von der Lungenarterie, ganz eben so verhält sich die Pfortader zur Leber. In demselben Verhältnisse, in welchem die Arteria pulmonalis zur Abdomial- oder absteigenden Aorta steht, in demselben ist auch die Vena portæ zur unteren Hohlader und was bey jener der Ductus arteriosus ist, das ist hier der Ductus venosus. Sollte man mir entgegnen, der Vergleich sey nicht treffend genug, indem man nur das Verhältnifs der Gröfse und des Luminis des sogenannten arteriösen Ganges zu seinem Gefäfssysteme zu vergleichen brauche, um sogleich einzusehen, dafs es bey der Leber, wo der venöse Gang sehr klein ist, eine andere Sache sey, ja sollte man mir noch andere Einwürfe rücksichtlich der Gefäfsentwickelung machen, so erwäge man nur folgendes genau. Die meisten Organe des ungebohrenen Kindes erwarten nur den Zeitpunkt, wo sie mit der Aussenwelt in Wechselwirkung treten können, um aus dem unmündigen pflanzenartigen Zustande in das selbstständige freye Leben zu gehen. Nicht so ist es mit der Leber: sie überragt bey weitem alle anderen Gebilde des Körpers und während diese noch im kindlichen Alter sind, hat sie schon den Culminationspunkt ihrer Existenz erreicht. Wenn wir sie demnach in dem Fötus von 8 — 9 Monaten untersuchen, so müssen wir durchaus nicht vergessen, dafs die Leber *nicht* mehr im Fötuszustande, sondern dafs sie ihm bedeutend vorausgeeilt ist und dafs, nach diesem Maafsstabe, auch ihre anatomischen Verhältnisse beurtheilt werden müssen. Untersucht man aber die frühsten Embryonen, die man bekommen kann, von 3 — 6 Wochen, so wird sich der Vergleich

zwischen Lungen- und Lebergefäfssystem so vollkommen durchführen lassen, dafs man auch nicht einen unterscheidenden Punkt auffinden kann.

§. CXLIX.

Nach dem hier Vorausgeschickten wird es nun nicht schwer, die anatomische Bedeutung des *venösen Ganges* mit überzeugender Gewifsheit zu erkennen. Wie hoch er in physiologischer Hinsicht steht, kann hier noch nicht angegeben werden, der Verlauf meiner Schrift wird es darlegen.

Fassen wir nun die Resultate der drey so eben abgehandelten Punkte zusammen, so geht aus ihnen hervor: 1) Dafs der Ductus venosus Arantii keinesweges Fortsetzung der Vena umbilicalis. 2) Dafs derselbe als der Pfortader angehörend und als unmittelbare Verlängerung ihres Haupstammes zu betrachten und 3) dafs er in jedem Bezuge und mit der gröfsten Gewifsheit als vollständiges Analogon des Ductus arteriosus Botalli, im Gefäfskreise der Leber, anzusehen sey.

§. CL.

Nachträglich will ich nur noch mit Meckel die Bemerkung beyfügen, dafs man über die Bedeutung des venösen Ganges, vorzüglich noch durch die pathologische Anatomie belehrt werden kann und namentlich, durch die Bildung *kopfloser Mifsgeburten.* — Fälle von unmittelbaren Oeffnen der Pfortader in die untere Hohlader, bey ausgewachsenen und lebenden Kindern sah Abernethy mehrere male,*) und unter andern ist ein Fall der Art von ihm beschrieben

*) Da der Zufall es wollte, dafs Abernethy diese Abnormität so oft beobachtete und dabei stets die Arteria hepatica beträchtlich gröfser und die Gallenblase von Galle strotzend fand, so nimmt er es als unbestreitbare Thatsache an, dafs nicht die Pfortader, sondern die Leberarterie die Galle absondere.

in der trefflichen Schrift: W. SAUNDERS *on the Liver*. London 1793, p. 59. Eine ähnliche Beobachtung macht BRERA in dem *Giorn. di med. pratt.* 1816. Fasc. 23. p. 251. bekannt. Mehrere Sectionsberichte von Leichen, wo diese hier bezeichnete Hemmungsbildung, die so viel Licht über den eben abgehandelten Gegenstand wirft und meine Lehre so trefflich bestätigt — vorkommt, finden sich in den Schriften noch neuerer pathologischer Anatomen, wo man dieselben nachzulesen nicht unterlasse.

Die Arteriæ umbilicales. *)

§. CLI.

Die wenigsten Streitigkeiten und die geringste Uneinigkeit in den Meynungen der Anatomen herrscht über diese Gefäfse, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil es ganz unmöglich ist, sich hier täuschen zu lassen. Der einzige Punkt über welchen man nur uneinig seyn konnte, ist noch bis jetzt unentschieden. Man ist nehmlich noch ungewifs, ob man die Nabelarterien aus der Beckenarterie — A. hypogastrica — wie es bey weitem die meisten Anatomen und Geburtshelfer wollen — oder ob man sie mit SÖMMERING und anderen als Fortsetzung der Aorta betrachten soll. Das Problem ist leicht gelöst, wenn man den hier vollkommen zum Ziele führenden Mittelweg einschlägt und es mit keiner Parthey verdirbt,

---

*) Ich gebe eine kurze Darstellung der Nabelarterien hier gleichsam als Anhang zu dem vorigen und der Vollständigkeit wegen, denn da ich die Lehre von der Nachgeburt nicht in meine Schrift aufgenommen habe, so schien mir die einfache Darstellung der Nabelschlagadern im Körper des Fötus es nicht zu erfordern, ihr eine eigene Unterabtheilung einzuräumen.

denn es ist erweislich, dafs man die A. umbilicalis eben so oft aus der A. hypogastrica als aus der Aorta selbst entspringen sieht. *) Uebrigens ist es der Wahrheit vollkommen gemäfs, dafs beym Fötus vom 3ten, 4ten und 5ten Monate die Nabelarterie vollkommen aus der Aorta descendens entspringt und nur in späterer Zeit, wenn sich die Beckenorgane und die unteren Extremitäten mehr entwickeln und die Beckenarterien bedeutend an Umfang gewinnen, werden auch die Nabelschlagadern in ihren Bereich aufgenommen.

§. CLII.

Die Arteriæ umbilicales, als die bei weitem gröfsten und stärksten Gefäfse, welche die Aorta abgiebt, bringen den beträchtlichsten Theil Blutes, welcher in der absteigenden Aorta circulirt in die Placenta. Sie entstehen beyde seitwärts an dem hinteren Theile der Blase und kreuzen sich in schräger Richtung mit den Harngängen, doch so, dafs sie mehr nach aufsen liegen, während jene sich an der inneren Seite halten. — Dann steigen sie ausserhalb der Bauchhaut an der Blase in die Höhe, so dafs die Harnblase von beyden dicht umschlossen wird. — Hierauf entfernen die beyden Arterien sich an dem fundo vesicæ von einander, machen einen starken Bogen, dessen Convexität schräg nach unten gerichtet ist, kommen zu jenem tendinösen Ringe in der linea alba, durch welchen die Nabelvene eintrat und gehen aus dem kindlichen Körper heraus. (Danz, Mayer, Haller.)

Da die Arteriæ umbilicales viel länger als die Nabelvene sind, und sie doch keine gröfsere Längenstrecke einnehmen dürfen als diese, so sind sie in sehr vielen

*) Wrisberg beobachtete die sehr merkwürdige Abweichung, dafs, nachdem sich die Aorta in die zwey Iliacas communes getheilt hatte, die rechte davon, ohne sich in das Becken zu begeben und nachdem sie den benachbarten Theilen kleine Aeste ertheilt hatte, sich gradesweges, mit Beybehaltung ihrer Weite, in die Nabelarterien fortsetzte und sich in den Nabel begab. Auf der linken Seite fehlte die A. umbilicalis ganz.

vielen spiralförmigen Windungen und Biegungen um die sie begleitende Vene gelagert und je stärker und zahlreicher die Krümmungen sind, die dieselbe machen, je kraftvoller und blühender soll das Wohlseyn des Kindes seyn.

§. CLIII.

Eine sehr zu berücksichtigende Erscheinung ist es, dafs der Pulsschlag der Nabelarterie ein gleichsam für sich bestehender, oder wenigstens, ein nicht immer und nicht gröfstentheils von dem Einflusse des Herzens bedingter ist, denn Herzschlag und Pulsation der Arteriarum umbilicalium stimmen gar häufig durchaus nicht überein. Ja, oft dauert diese noch in dem vom Kinde getrennten Stücke fort, wenn schon die Nabelschnur durchschnitten worden ist (Osiander), und es ist nicht ganz leicht, sich von folgendem genügend Rechenschaft zu geben: Es ist eine jeden Augenblick zu beobachtende und von Nægele schon mehreremale erkannte Erfahrung, dafs wenn das Kind gebohren ist, und die Communication zwischen ihm und der Placenta noch besteht, — dafs dann, beym regelmäfsigen Athemhohlen des Kindes und bey kräftigen Herzschlage, die Arteriæ umbilicales nur sehr unmerklich pulsiren, dafs aber dagegen in Fällen, wo nach dieser freyen Respiration beschwerliches Athemhohlen und kaum merkbare Pulsation des Herzens eintritt (was oft der Fall zu seyn pflegt) — die Nabelarterien wieder ungemein stark und kräftig zu schlagen anfangen? —

Die Wände der Nabelarterien sind von ganz ungewöhnlicher Stärke und Elasticität und hierin übertreffen sie alle übrigen Schlagadern des Körpers. Selbst beym Erwachsenen hat das Rudiment der Nabelarterie unter allen Arterien noch die dicksten Häute, wie dieses Sömmering bestätigt (l. c. Th. IV. §. 187. p. 339.)

§. CLIV.

Die Nabelarterie giebt im Kinde wie im Erwachsenen, innerhalb des Beckens noch folgende Gefäfse ab: *die A. A. hæmorrhoidales laterales*, *zwey* bis *fünf*

A. A. vesicales zuweilen die *A. vesicalis infima*, bey Weibern, die *A. uterina* und nicht selten noch eine *A. vaginalis*.

Abweichungen in der Zahl der Nabelarterien und in der Stelle, wo sie sich in den Mutterkuchen einsenken, sind nicht selten und jedes Handbuch der Geburtshülfe und Anatomie giebt hierüber Aufschlufs. Wem es übrigens darum zu thun ist, näher und trefflich über die Abnormitäten der Nabelschnur belehrt zu werden, dem empfehle ich ganz vorzüglich: Joh. Ern. Hebenstreit, resp. Joh. Andr. Lehmann, *funiculi umbilicalis humani pathologia*. Lips. 1737. 4. Abgedruckt in: Halleri *Coll.* V. p. 671.

VIII.

Kurze Anatomische Beschreibung des Verhaltens der Vena cava inferior im Herzen vom ungebohrenen Kalbe.

§. CLV.

Es unterliegt wohl kaum irgend einem Zweifel, dafs die vergleichende Anatomie mit Recht die Leuchte der Physiologie genannt werden darf, indem sie auf die meisten dunklen Punkte in der Kenntnifs des lebenden menschlichen Körpers ihr aufklärendes Licht wirft und den Pfad, der uns zum Ziele führt, der aber unseren Blicken noch umhüllt ist, erleuchtet und kenntlich zeigt. Einen neuen

Beleg dieser Wahrheit finden wir eben hier, wo es darauf ankommt den wahren Gang des Blutes im Fötuskörper kennen zu lernen, und wo ich die Beweisgründe für meine Meynung nur durch physiologische Schlufsfolge, durch die höchste Wahrscheinlichkeit und die consequente Uebereinstimmung aller Theile der vorgetragenen Lehre hätte unterstützen könnte, wäre nicht die vergleichende Anatomie mir zu Hülfe gekommen und könnte ich nicht beweisen, dafs das was ich bisher mitgetheilt habe, durch sie seine strenge Bestätigung und die vollkommenste Erhebung über jeden Zweifel findet. Ja fürwahr, eine genaue und sorgfältige Untersuchung des Herzens vom *Kuhfötus*, belehrt uns mit einem male vollständig über den ganzen Hergang des Circulationsactes des Fötus, indem uns hier die Natur unverdeckt zeigt, wie sie auf die einfachste Weise vollbringt, was im Menschen eben so vollkommen und eben so geregelt, durch einen etwas zusammengesetzteren Apparat erreicht wird. Es hat die gütige Natur gleichsam hier den Commentar über diese dunkle, nicht gehörig gewürdigte und erkannte Stelle im Buche der Lebensfunctionen gegeben. Bereits Wolff, der treffliche, classische Beobachter, hat auf das Herz des Kuhfötus aufmerksam gemacht (l. c. p. 382. ff.) jedoch erlaube man mir das kleine Opfer meiner Eitelkeit bringen und sagen zu dürfen, dafs ich die Sache genau kannte, ehe ich noch Wolff's Abhandlung gelesen hatte und die Art, wie ich meinen Gegenstand betrachte, wird hiervon Zeuge seyn, besonders wenn man es der Mühe werth achtet, eine Vergleichung anzustellen und wenn man sich dann durch eigne Untersuchung noch überführen will, dafs Wolff in diesem Punkte nicht ganz richtig sah und dafs die Abbildungen auf Tab. VIII. auf keine Weise würdig sind, Begleiter eines Aufsatzes zu seyn, der bis jetzt einzig und unübertroffen ist, und der das Muster für jede anatomische Ausarbeitung zu seyn verdient.

---

§. CLVI.

Das Herz des ungebohrenen Kalbes unterscheidet sich auf merkwürdige Weise in fünf Punkten von demjenigen des menschlichen Fötus und zwar sind diese Abweichungen, höchst glücklich für uns, von der Art, dafs sie, weit entfernt uns von einer Hypothese zur anderen zu führen, im Gegentheile die vollständigste Aufklärung der nicht verstandenen Theile im menschlichen Herzen geben und auch die beste Erläuterung zu der Lehre des Circulationsmechanismus uns in die Hand liefern. Es ist nehmlich I) die äussere Form des Herzens schon in so fern höchst bemerkenswerth, als gleich auf den ersten Blick das sehr bedeutende, tiefere Herabsteigen der *linken* Herzkammer und, im Vergleich mit den Verhältnissen des Fötusherzens, die anscheinend beträchtlichere Gröfse des Ventriculus sinister in die Augen fallen.*) Studirt man nun den Bau des Herzens weiter und untersucht die innere Beschaffenheit, so findet man II) dafs das sogenannte *foramen ovale* fehlt, d. h. nehmlich, dafs keine Oeffnung da ist, welche aus dem rechten unmittelbar in den linken Vorhof herüberführt; ausser diesem beobachtet man noch III) den gänzlichen Mangel der Eustach'schen *Klappe* und sieht ferner auch IV) durchaus keine Spur von der *Valvula* Thebesii. Die allerauffallendste Verschiedenheit jedoch, liegt in dem Atrio sinistro, wo man V) die Valvula *foraminis* ovalis keinesweges so gebildet erblickt, als man es gewohnt ist, dieselbe im menschlichen Herzen anzutreffen.

Diese abweichende Anordnung und Gestaltung ganz in der Kürze näher zu erörtern, ist die Aufgabe, die ich gesucht habe, in folgenden Zeilen durch ein naturgetreues Bild zu lösen.

---

*) Es ist zu bemerken, dafs ich hier von Herzen aus der 4 — 6 Woche spreche, denn aus dieser Periode sind sie am belehrendsten und für unseren Zweck am dienlichsten. Einige Ergebnisse von Herzen aus früherer Zeit habe ich bereits angegeben und verweise daher auf das Gesagte.

§. CLVII.

Die *Vena cava inferior*, in dem Kalbe bedeutend länger, aber verhältnifsmäfsig dünner als in dem menschlichen Fötus, tritt auf die bekannte Weise durch das Diaphragma und das Pericardium an das Herz hin and öffnet sich in dasselbe mit *zwey* von einander ganz verschiedenen, abweichend gebauten und anders gestalteten Oeffnungen, oder wenn man lieber will, mit *zwey Aesten* hinein. Schon äusserlich erkennt man es sehr bestimmt, dafs die Hohlader den *beyden* Herzhälften angehöre, denn der doppelte Blutstrom hat die deutlichste Spur seines Weges zurückgelassen. Ich habe also hier einen *rechten* Ast und einen *linken* Ast der *Vena cava inferior* zu betrachten.

Der ramus dexter Venæ cavæ inferioris oder die *rechte* Mündung durchbohrt die hintere Wand des rechten Vorhofes genau an der Stelle, wo die Scheidewand der Vorhöfe liegt, ja in den meisten Fällen nimmt die Scheidewand selbst Theil an der Bildung der Gefäfsöffnung, welche von länglichrunder Gestalt und deren oberer Rand etwas wulstig und von zusammengetretenen Muskelfiebern gebildet ist, während der untere allerdings auch deutlich gezeichnet, doch sanft sich in die Höhle der Vorhöfe herabneigend und in den Seitenwänden sich verlierend gefunden wird. Die Oeffnung ist gewöhnlich von dem Umfange eines starken Krähenfederkiels. Unmittelbar unter ihr findet sich die Einmündung der grofsen Kranzvene des Herzens, welche hier sehr bedeutend ist, indem sie die Gröfse eines Stecknadelkopfes haben kann und, wie schon bemerkt worden, von keiner Klappe bedeckt ist, sondern sieht frey in die Cavität des Vorhofes.

§. CLVIII.

Der ramus sinister Venæ cavæ inferioris oder die *linke* Oeffnung des Hohladerstammes, ist um vieles bedeutender als der rechte Ast und viel länger als dieser. Er bahnt sich, gleich wie der rechte, einen Weg durch die hintere

Wand des linken Vorhofes, tritt durch eine grofse Oeffnung in diesen hinein und verlängert sich als ein *vollkommen gebildeter Gefäfskanal*, (nicht wie die gewöhnliche Klappe des eyrunden Loches) in die Höhle des Atrii. Man erstaunt daher nicht wenig, wenn man ein Kalbsherz von 4 — 5 Wochen öffnet und in dem linken Vorhofe, statt der gehofften *Valvula* foraminis ovalis, ein aus einer zwar feinen und durchsichtigen, aber festen Haut gebildetes, ringsum geschlossenes und über ¼ Zoll langes Gefäfs findet, welches an seiner Mündung sehr fein und filetartig durchlöchert ist. Durch Maceration, ja selbst durch genaue einfache Untersuchung, erkennt man deutlich, dafs dieses mit vollem Rechte den Namen „*eines Gefäfses*" verdienende Gebilde, ein Product der inneren Haut der unteren Hohlader ist. Das ganze Gefäfs, fluctuirt frey in der Höhle des Vorhofes herum, jedoch um dem Blutstrome eine bestimmtere Richtung zu geben, ist das Gefäfs eine kurze Strecke weit mit der rechten Hälfte seiner Wandung, mit der Scheidewand der Vorhöfe durch leichtes Zellgewebe verbunden, welches letztere sich jedoch leicht trennen läfst.

Die Richtungslinie des Gefäfses in dem Vorhofe selbst ist eine fast horizontal von rechts nach links laufende.

§. CLIX.

Diese hier eben beschriebene Einrichtung besteht nicht lange und es kommt mir vor, als habe die Natur hier kurze Zeit lang ihr Geheimnifs verrathen wollen, denn zu Ende der 7ten und 8ten Woche sieht man wohl noch die partielle Anwesenheit dieses Gefäfses, allein schon nicht mehr deutlich und allmählig findet folgender Vorgang statt. Das so wunderschön gebildete Gefäfs, fängt an zurückgezogen zu werden und sich zu verkürzen, besonders aber bemerkt man ein sehr auffallendes Schwinden an der zum rechten Vorhofe gerichteten Gefäfshälfte, welche immer dünner und dünner werdend, gleichsam resorbirt wird. Auch der vorhin schon bemerkte Endrand des Gefäfses, welcher durchlöchert war, beginnt sich abzunutzen und wird nach und nach vollkommen glatt. So, von zwey

Seiten angegriffen, einmal am Rande der Mündung und zweytens an der rechten Hälfte der Wandung, mufs das Gefäfs seine ursprüngliche Form verlieren und in ein Paar Wochen findet man bey der Untersuchung schon nicht mehr das beschriebene *Gefäfs* im linken Vorhofe, sondern ein Gebilde, welches seinem Aeusseren nach, die gröfste Aehnlichkeit mit der sogenannten Klappe des eyrunden Loches im menschlichen Herzen hat. Der einzige aber wesentliche Unterschied besteht noch immer darin, dafs man es auch noch jetzt ungezwungen als ganz für sich bestehenden linken Gefäfsast der unteren Hohlader erkennen kann.

§. CLX.

Eine unmittelbare Verbindung des linken und rechten Vorhofes giebt es auch von dieser Seite nicht, wohl aber, eben so wie auch vom rechten in das linke Atrium, eine mittelbare Communication. Das Mittel aber, durch welches beyde Atria in Gemeinschaft stehen, ist das Lumen der Vena cava inferior; daher, wenn man eine Sonde von dem rechten Vorhofe aus, in die Oeffnung des rechten Astes der unteren Hohlvene bringt, und sie in der Richtung nach dem linken Vorhofe hinschiebt, gelangt sie aus dem rechten Aste, durch das Lumen des gemeinschaftlichen Stammes der unteren Hohlader gehend, in den linken, in das Atrium sinistrum fortgesetzten Ast der Vena cava. Man sieht also deutlich ein, dafs das die Verbindung beyder Vorhöfe bedingende Mittelglied kein anderes als die untere Hohlader ist, dafs *nur durch* sie eine Communication hergestellt wird und dafs an ein unmittelbares Verbundenseyn des rechten Vorhofes mit dem linken und umgekehrt, gar nicht zu denken ist. Dieses ist eine unumstöfsliche und für die Lehre vom Blutumlaufe im Fötus fundamentale Wahrheit. *)

---

*) Bemerkt verdient noch zu werden, dafs das Resultat meiner Untersuchungen über Bildung und Einmündung der Vena cava inferior beym Kuhfötus nicht nur nicht durch meine nach-

§. CLXI.

Die hier aufgezählten Resultate der Zergliederung des Kalbsfötusherzens, zu deren näheren eigenen Untersuchung ich jeden, den es um Aufklärung des Gegenstandes zu thun ist, einlade, werden wohl hinlänglich erwiesen haben, wie höchst wichtig dieselben sind. Denn erst jetzt kann man mit zuversichtlicher Bestimmtheit diejenige Lehre vertheidigen, auf welche allerdings schon ohnehin eine sehr sorgfältige und vorurtheilsfreye Untersuchung des menschlichen Fötusherzens leitete, d. h. nehmlich, jetzt erst kann man die Ansicht von einer *doppelten* Oeffnung der Vena cava inferior mit Fug und Recht für *unumstöfslich* ansehen, jetzt erst erkennt man klar und anschaulich, welche Bedeutung das so sehr mifskannte *foramen ovale* in dem Herzen des ungebohrenen Kindes hat und mit voller Zuversicht lernt man die Verrichtung und die wahre Beschaffenheit der höchst fehlerhaft und ganz bestimmungswidrig mit dem Namen „*Klappe*" belegten beyden Gebilde: nehmlich der Valvula Eustachii und der Valvula foraminis ovalis einsehen. Es kann daher auch nichts anderes diese beyden Benennungen, welche jedem Anatomen geläufig geworden sind, entschuldigen und ferner noch in den Lehrbüchern erhalten, als ihr hohes Alter, denn sonst wäre gewifs nichts so sehr unbillig, als die Fortsetzungen der innern Venenhaut, mit einem

herigen Zergliederungen vom Herzen des Schaafsfötus aus allen Perioden, widerlegt werden, sondern dafs sie dadurch nur an Haltbarkeit und Sicherheit gewinnen, indem man im Schaafsfötus die Spaltung in zwey Zweige und das Fortsetzen des linken Zweiges in den linken Vorhof, wo möglich noch deutlicher sieht als dort. Auf jeden Fall ist aber das ein sehr merkwürdiges und beachtenswerthes Factum, dafs dasselbe Verhältnifs, welches ich beym Kuhfötus nur bis zu der 4—6 Woche in seiner vollkommensten Deutlichkeit bestehend habe angegeben, sich durchaus unverändert und eben so deutlich und klar beym Schaafe bis zu dem Augenblicke seiner Geburt zu erhalten scheint. Die beygefügte Abbildung Tab. V. fig. 4. ist von einem ganz reifen Schaafsfötus, wo das Mutterschaaf aus Versehen einige wenige Tage vor der erwarteten Geburt des Lämmchens, geschlachtet wurde.

einem Namen zu taufen, der ihrer Structur und ihrer physiologischen Bedeutung gradezu entgegen steht.

§. CLXII.

Mehrere aus der vergleichenden Anatomie geschöpfte Belege zur ferneren Bestätigung unserer Lehre, hier mitzutheilen, hielt ich deshalb für überflüssig, weil die bereits angeführten Thatsachen in der Zergliederung des Fötusherzens, vollkommen überzeugend sind und weil ich sonst zu weit von meinem Thema abgeleitet worden wäre. Uebrigens kann es nur für meine Meynung unbedingt günstig seyn, wenn man die nähere Untersuchung vom Herzen des Seehundes, wo die *Valvula* EUSTACHII ungemein grofs ist, nicht scheut, und man vergleichungsweise dann die angefangene Arbeit bey dem Herzen vom Bären und Löwen (siehe CARUS) und vorzüglich bey Hunden fortsetzt, wo die vielgenannte EUSTACH'sche Klappe ganz und gar fehlt.

DRITTER ABSCHNITT.

UEBER

DEN KREISLAUF DES BLUTES IM KINDE,

WELCHES NOCH NICHT GEATHMET HAT,

UND

SEINE BEZIEHUNGEN ZUM KINDLICHEN KŒRPER.

Eo accuratius haec debent investigari, quo majores de hoc ipso circuitu dissensus — — — fuerunt.

Haller l. c. T. VIII. p. 373.

DER KREISLAUF DES BLUTES IM FÖTUS UND SEINE BEZIEHUNGEN ZUM KINDLICHEN KÖRPER.

§. CLXIII.

Die bisher vorausgeschickten Paragraphe bilden gleichsam die unentbehrlichen Materialien zur richtigen Beurtheilung und dem naturgemäfsen Auffassen einer Blutumlaufstheorie. In der Einleitung habe ich, was bisher noch nirgends geschehen war, einen in Kürze zusammengefafsten Ueberblick der Meynungen verschiedener Autoren über den von mir abzuhandelnden Gegenstand gegeben und gezeigt, wie sich die Ansichten unter Galen und seinen Anhängern gestaltet haben, wie dieselben, sich in einer weiten Kreislinie herumbewegend, endlich wieder zu dem Punkte zurück kehrten, von welchem sie ausgegangen waren und zur allgemein gültigen Theorie erhoben wurden. Nächst diesem lieferte ich in einem zweyten Abschnitte, als Vorbereitung zu dem folgenden, eine Entwickelungsgeschichte des menschlichen Herzens, die ich nochmals bitte, blos als nicht vollendeten Entwurf zu betrachten und ging dann zu den eigentlichen Untersuchungen der Kreislaufsorgane im Fötus über. Im Verlaufe jener wenigen Seiten habe ich so viel als es sich mit dem Vortrage selbst vereinbaren liefs auf die grofsen Irrwege aufmerksam gemacht, auf welche man gerathen war. — Es bleibt mir nun in der gegenwärtigen Abthei-

lung noch übrig, das bisher zerstreut Ausgestandene zu sammeln, es einigermassen zu ordnen und noch manche Bemerkung, die ich übergehen mufste, ergänzend hinzuzufügen. —

Diejenige Theorie aber, die ich zu der Meinigen gemacht habe, mufs sich dann von selbst ergeben und wird mit den allgemeinen Lehren des Embryo- und Fötusleben in Uebereinstimmung stehend, befunden werden.

§. CLXIV.

Wer auch mit den Resultaten meiner bisherigen Untersuchungen über die mannichfachen Ansichten vom Blutumlaufe und über den wahren Bau der dem Fötus eigenthümlichen Circulationswege, nicht übereinstimmt, wird wenigstens, so hoffe ich, mir es gerne zu gestehen, dafs in der ganzen Lehre vom Kreislaufe im ungebohrenen Kinde, so wie sie jetzt gestellt ist, durchaus jener überzeugende Geist des Wahren und Unumstöfslichen fehlt, dafs die Anatomie des Fötusherzens mit Irrthümern reichlich übersponnen ist, und dafs mithin auch die nicht im guten Boden wurzelnden Folgerungen, wenn sie anders diesen Namen verdienen, trügerisch und unzulänglich seyn müssen. — Man rufe sich nur die wunderlichen Meynungen in das Gedächtnifs zurück, die man bisher von den beyden wichtigen Klappen, nehmlich der Eustach'schen und derjenigen des eyrunden Loches hatte, die man über den Nutzen sowohl derselben, als wie des Botall'schen Ganges, des eyrunden Loches, der unteren Hohlader u. s. w. u. s. w. hegte! — Um jedoch meinen Lesern so viel als möglich die Sache darzustellen, will ich die beyden Theorien, in welche jetzt die Gesammtzahl der Physiologen sich theilt, in gedrängter Kürze näher beleuchten und dann jedem die Wahl zwischen beyden frey stellen. — Die zwey Theorien aber, die ich hier meyne, sind, erstens diejenige, welche Galen und Harley lehrte und zweytens die von der französischen Schule fast allgemein angenommene und auch auf deutschen Grund verpflanzte des Sabatier, Bichat und Richerand. Uebrigens ist wohl dar-

über nur eine Stimme, dafs die Anhänger der älteren Lehre bey weitem das gröfste Uebergewicht haben, und dafs man an dieser selbst den richtigsten Maafsstab hat, nach welchem man den Stand unserer jetzigen Kenntnisse über die fragliche Doctrin ermessen kann. —

§. CLXV.

Was zuvörderst die von SABATIER angenommene Lehre vom Kreislaufe anbelangt, die, beiläufig sey es gesagt, schon in früheren Zeiten, in den Schriften von VERHEYEN und zum Theil auch von STOCKHAMMER auf sehr bestimmte Weise angedeutet getroffen werden kann, so ist die Widerlegung derselben nicht so schwierig, da sie von bestimmten Gränzen umschlossen und keiner mehrfachen Auslegung fähig ist. —

Ein Haupteinwurf, den man von jeher dieser Theorie gemacht hat, war derjenige, dafs SABATIER zu einseitig nur von einer Art des Blutumlaufes während des ganzen Embryo- und Fötuslebens der Frucht gesprochen, den Bau der entsprechenden Organe nur zu einer Periode berücksichtigt, und es nicht bedacht habe, wie wenig seine Ansichten auf die allerfrühsten Entwickelungsstufen passen, ja dafs seine Lehren, wolle man sie auch als beym Embryo gültig annehmen, zum Absurden herabsinken würden, indem man sich gezwungen sähe, schon jetzt als bestehend das anzunehmen, was noch gar nicht einmal gebildet worden ist. — So wahr und so richtig auch dieser Vorwurf ist, so verdient doch SABATIER nur in so fern den gerechtesten Tadel als er anfänglich nicht bestimmt hatte, dafs seine Blutumlaufslehre nur für den Fötus von 4 bis 8 Monaten berechnet sey. Uebrigens hat er auch in einem späteren Mémoire sich deutlicher hierüber ausgesprochen und den Zeitpunkt genauer bestimmt. Diese Gegenbemerkungen würden aber, wäre nur sonst nichts einzuwenden, durchaus kein Grund zur Nichtannahme der Lehre selbst seyn. — Ja, ausserdem dafs sich grade dasselbe bey allen bisherigen Theorien über diesen Gegenstand aussetzen läfst, ist es auch ei-

ne reine Unmöglichkeit eine Beschreibung des Blutumlaufes *in fœtu* zu geben, welche für *alle* Bildungsstufen desselben gleich gut passe. — Wir haben aus der Entwickelungsgeschichte des Herzens gesehen, dafs dieses sich besonders in den ersten Zeiten seines Sichtbarwerdens durch einen weiten Cyclus von Formveränderungen hindurch bewegt und die natürlichste Folge hiervon ist unausbleiblich die, dafs auch die Art und Weise auf welche das Blut durch die veränderlichen Wege hindurch getrieben wird, nicht immer ein und dieselbe bleiben könne: im Gegentheile ist es einleuchtend, dafs sich die Bewegung einer Flüssigkeit nach den sie umgebenden Kanälen und Höhlen richten müsse. —

§. CLXVI.

Um daher gewissen Forderungen mancher Physiologen und Anatomen zu genügen, müfsten wir so viele Blutumlaufstheorien aufstellen, als es Veränderungen des Embryo-Herzens und seiner nächsten, wichtigsten Umgebungen giebt. — Dies aber wäre nicht nur ein höchst undankbares, sondern gänzlich fruchtloses Unternehmen, indem die Lehre von der Bildung des Herzen uns hinlänglich hier führt. — Es ist daher die Aufgabe, den Zeitmoment zu finden, wo das Herz des Fötus, welches allerdings bis zum Augenblicke der Geburt in seinen Formen nicht stehen bleibt, — den Punkt erreicht hat, auf welchem, so zu sagen, seine Hauptgrundzüge gänzlich festgestellt sind, und wo keine Hauptveränderung in den wichtigsten Theilen mehr vorgeht. — Die Periode aber, welche allen diesen Anforderungen entspricht, ist diejenige, wo beyde Ventrikel durch eine solide Scheidewand geschieden, wo die beyden Vorkammern entwickelt sind und sowohl die *Valvula* Eustachii als wie die *Valvula foraminis ovalis* ihre volle Thätigkeit haben. Der *vierte* Monat des Fötus entspricht allen diesen Anforderungen, denn jetzt steht das Herz auf derjenigen Stufe, von welcher es nicht wieder herabsinkt: es erleidet jetzt keine Veränderung mehr, welche

einen

einen wesentlichen Einflufs auf die Gesammtanordnung habe, und ist von jetzt an bis zum achten Monate gleichsam in der Blüthe seines Uterinlebens. —

§. CLXVII.

Alle Blutumlaufstheorie also, welche wir geben, mufs, wenn sie nicht obigen Vorwurf theilen, sondern auf allgemeine Gültigkeit Anspruch machen will, sich nur auf diesen Zeitraum beschränken. — In solcher Beziehung mufs auch SABATIER's Theorie beurtheilt werden, und ich halte es für verlorene Zeit, wollte man noch ferner mit Aufwand von Belegen nachweisen, dafs im Embryo keine „*circulation en forme de huit de chiffre*" statt finde, denn die Sache ist allzudeutlich. — Ich hielt mich bey dieser kleinen Auseinandersetzung deshalb etwas länger auf, um mich mit meinen Lesern zu verständigen und um sie bey dieser passenden Gelegenheit zugleich auf den Zeitpunkt aufmerksam zu machen, in welchem auch ich meine Ansichten als die geltenden betrachte. —

Ich wende mich nun aber zu einem wichtigeren Mangel der SABATIER'schen Theorie, welcher darin besteht: dafs der sonst genaue Anatom das Ergebnifs von Untersuchungen an den *frühsten* Embryoherzen auf das Herz weit älterer Früchte übertragen und auf die in der Zwischenzeit vorgegangenen Veränderungen in Bau und Lage, nur von einer einseitigen Ansicht befangen, Rücksicht genommen hat. — Diese Rüge trifft im vollsten und gerechtesten Maafse seine Fundamentallehre selbst, nehmlich die Lehre: vom Uebergange *alles* durch die untere Hohlvene kommenden Blutes in den linken Vorhof. —

§. CLXVIII.

Es ist nicht zu läugnen, dafs es in dem Leben der Frucht eine Zeit giebt, wo alles Blut der Vena cava inferior einzig und allein in die linke Herzvorkammer ergossen wird und zwar aus der einfachen Ursache, weil die jetzt bestehende

und von mir bereits näher dargelegte Anordnung des Herzens, in welchem nur ein Atrium ist (siehe HALLER, *Opera min. Tom.* II. *Formatio pulli*, Cap. IX. §. V. pag. 383.), kein anderes Verhältnifs möglich macht. — Dafs aber SABATIER nicht an jene Zeit dachte, ist evident, indem er ja von zwey Ventrikeln und zwey Vorkammern spricht.

Sobald aber einmal die Theilung des einfachen Herzens in ein gedoppeltes vor sich gegangen ist, hat auch schon die linke Vorkammer nicht mehr den ausschliefsend alleinigen Besitz alles in der unteren Hohlader circulirenden Blutes, denn in dem Momente wo das Atrium dextrum beginnt sich zu gestalten, theilt sich auch die Vena cava in ihre beyden Aeste oder Mündungen. — SABATIER aber, seiner vorgefafsten Meynung zu Liebe, wünschte die ganz ungetheilte Oeffnung der Hohlader (deren Bestehen bei frühen Embryonen er durch HALLER lernte) auch im älteren Fötus nachzuweisen. — Da jedoch die Structur der Theile diesem offenbar widersprach, suchte er gewaltsam eine Stütze für seine Meynung in einer der Natur durch Vorurtheil aufgedrungenen Erklärung einer eigenthümlichen und ganz besonderen (gleichsam als wie für die Theorie geschaffenen) Disposition der *Valvula* EUSTACHII. — Dafs übrigens der Nutzen, den diese Klappe des rechten Vorhofes hat und der ein so höchst wesentlicher und einflufsreicher ist, auch von SABATIER so wie von allen seinen Vorgängern und Nachfolgern durchaus verkannt und einseitig erklärt worden ist, habe ich bereits erwiesen (siehe p. 107. §. LXXXIX — §. XC.) und werde sogleich nochmals darauf zurückkommen. — Dagegen verdienen als treffendere und geistreichere Bemerkungen die Beobachtungen genannt zu werden, vermöge welcher er zu zeigen sich bemüht hat, dafs die Scheidewand der Vorhöfe mehr zwischen der Vereinigung der beyden Hohladern als der beyden Atria selbst gelegen ist, und dafs er entschieden auf die Neigung der unteren Holvene zum linken Vorhofe, eine Disposition die sich im ganzen Leben des Fötus nachweisen läfst, aufmerksam gemacht hat. — Dafs er aber einen so gewaltigen Schritt über

die Gränzen des Wahren hinaus that und eine nur dem Embryo frühster Zeiten eigene Vorrichtung auch in das Circulationssystem der reiferen Frucht überzutragen sich bestrebte, ist ein nicht zu rechtfertigendes Unternehmen, und um so mehr verdient es Tadel, da, wollten wir auch von allen den offenbaren Mängeln einer gewissenhaften Untersuchung, an denen die SABATIER'sche Theorie leidet, absehen, dieselbe nicht im fernsten die Probe einer vorurtheilsfreien Kritik aushalten kann, ein Loos, welches sie mit allen durchgehends einseitigen und mit Vorliebe für eine Ansicht aufgestellten Lehren theilt.

§. CLXIX.

Der einfachste, zugleich aber triftigste und bündigste Gegenbeweis, den die Anhänger der französischen Theorie durch nichts widerlegen, und mit keinem Beweise entkräftigen können, liegt in *der Ungleichheit der Höhlen beyder Herzhälften*, eine Ungleichheit, die so ausfällt, dafs, würde die SABATIER'sche Lehre als eswiesen angenommen, man die Unmöglichkeit zur Möglichkeit werden lassen müfste. —

Wenn es nehmlich eine erwiesene Thatsache wäre, dafs sich die *ganze* Vena cava inferior in die *linke* Herzhälfte während der ganzen Zeit der Schwangerschaft ergösse, so wäre die natürliche Folge hiervon, dafs auch zu allen Zeiten beym Fötus die *linke* Vorkammer und linke Herzkammer die *rechte* bedeutend an Gröfse übertreffen müsse, indem ja die Menge des in der unteren Hohlader circulirenden Blutes, diejenige in der Vena cava superior bei weitem überwiegt. Dafs dem aber wirklich so sey, beweisen der Augenschein und die Beobachtungen der vorzüglichsten Anatomen, unter denen ich nur HALLER nennen will, der das Plusverhältnifs des Blutes der Vena cava inferior gegen die superior mit Zahlen ausgedrückt hat. — Nun aber findet es sich wohl, dafs in den früheren Embryonen das linke Herz gröfser ist als das rechte, und zwar eben aus dem einfachen Grunde, weil die untere Hohlvene ihr Blut nur in die-

ses strömen läſst. Dieses Verhältniſs ist jedoch nur ein temporäres und verschwindet gar bald. Im zweyten, dritten und vierten Monate der Schwangerschaft fangen die beyden ungleichen Seiten des Herzens aus uns zum Theile schon bekannten Gründen an sich auszugleichen, und im fünften, sechsten, siebenten bis neunten geht allmählig die begonnene Metamorphose weiter und weiter, bis offenbar schon am Ende des sechsten Monates die *rechte Herzhälfte* die *gröſsere* ist und dieses ihr Verhältniſs bis zur Geburt in stets fortschreitendem Maaſse behauptet. —

§. CLXX.

Es sind zwar hierüber einige Verschiedenheiten in den Meynungen der Autoren und namentlich zwischen Haller, Portal, Meckel dem Vater, Le Gallois, Sénac, Wrisberg, Tredern und anderen, doch herrschen in denselben ohne Zweifel Irrthum und Vorurtheil, und will man ganz genaue Messungen anstellen, so ist die höchste Vorsicht nöthig, indem es nur zu deutlich ist, daſs die Todesursachen des Kindes im Mutterleibe, die so mannichfach seyn können, auf die wechselseitige Gröſse beyder Kammern und Vorkammern Einfluſs haben. — So z. B. irrt namentlich Sénac gewaltig, wenn er in seinem *Traité de la Structure du coeur* etc. Paris, 1783, 4to pag. 425. sagt: „*dans le fœtus le ventricule droit est au moins deux fois plus grand que le gauche.*“ Es läſst sich nur so viel mit der überzeugendsten Gewiſsheit annehmen, daſs im Fötus zur angegebenen Zeit die rechte Hälfte des Herzens merklich gröſser sey als die linke, und daſs das Verhältniſs beyder beinahe, jedoch nicht ganz, dasselbe sey, wie im schon athmenden Kinde. — Mit mir stimmen in dieser Behauptung, ausser den meisten Beobachtern, vorzüglich Haller l. c. T. III. pag. 150. überein, wo er sagt: *Vides in ipso fetu jam ea omnia esse discrimina dextrarum cavarum a sinistris, quæ in adulto homine adsunt* etc. und nach einer so bestimmt ausgesprochenen Er-

klärung scheinen einige widersprechende Aeufserungen des grofsen Mannes, namentlich l. c. T. III. pag. 182. und vorzüglich noch T. VIII. p. 374, (am Ende des Paragraphs) als kleine Versehen betrachtet werden zu müssen.

§. CLXXI.

Wenn wir nun im Fötus das entschiedenste Uebergewicht des rechten Herzens über das linke auf die genügendste Weise nachweisen können, so ist, in Bezug auf die Theorie des Sabatier, die natürliche Folge hiervon, dafs unmöglich diese Lehre zu gestatten ist, indem ja sonst offenbar die linke Herzhälfte die bey weitem geräumigere seyn müfste und zwar aus dem ganz einfachen Grunde, weil sich die Gröfse der Herzhöhlungen lediglich nach der Menge des durch sie strömenden Blutes richtet, hier aber, in dem vorliegenden Falle, der gröfste Blutreichthum auf die Seite der unteren Hohlader ganz unzweydeutig tritt.

Es reicht demnach die Natur selbst uns die Mittel zur Hand um den bündigen Beweis führen zu können, dafs eine Circulation, wie sie uns in obgenannter Schule gelehrt wird, unmöglich statt finden könne, und dafs es durchaus nicht annehmbar sey, alles Blut der Vena cava inferior in die linke Vor- und Herzkammer strömend, darstellen zu wollen.

§. CLXXII.

Wie sehr übrigens diese Lehre unbestimmt und schwankend war, wie höchst auffallend sie selbst der allbekannten Lehre von der Gleichzeitigkeit der Bewegungen beyder Vorhöfe und beyder Herzkammern widerspricht, geht aus allem, was über diesen Gegenstand bekannt gemacht worden ist, klar hervor, besonders aber hat Sabatier selbst in einem Aufsatze: *Mémoire sur les changemens qui arrivent aux organes de la circulation du Foetus, lorsqu' on commence à respirer* (*Mém. de l'Inst. nat. p. l.*

Sciences phys. et mathém. T. III. p. 337.) eine scharfe Waffe gegen seine eigenen Ansichten in die Hände der Leser gegeben, denn wollte man, nach seiner dort aufgestellten Hypothese, es als möglich annehmen, dafs das Blut der oberen Hohlader gradezu in den rechten Ventrikel ströme, ohne sich in dem Vorhofe im geringsten zu vermischen, so müfste man auch ganz ohne Widerrede es als erwiesen gestatten, dafs der rechte *Vorhof* und der rechte *Herzventrikel* zu gleicher Zeit in Diastole seyen, und dies wird doch wohl nicht, selbst bey der gröfsten Befangenheit, eingestanden werden können.

§. CLXXIII.

Als Bichat, wie ich es bereits erwähnt habe, auf die Seite von Sabatier trat und seine allerdings für den speculativen Physiologen höchst verführerische Theorie annahm, suchte er durch Ausweichungen mancher Art die schwachen Seiten zu decken und für den ersten Augenblick erscheint daher auch Bichat's Lehre reiner und annehmbarer, allein auch das glänzendste Genie konnte nicht den höchsten Mangel des Lehrgebäudes vergessen machen, indem nach allen möglichen Reformen, welche die Achter-Circulation erduldet hat, dennoch die einfache, vorurtheilsfreie anatomische Untersuchung mächtig dagegen sprach und denjenigen anatomischen Bau der Theile durchaus nicht erkennen liefs, der doch als erste Grundlage des Ganzen vorausgesetzt werden mufste. Nächst diesem hielt auch die Theorie der französischen Lehrer nicht die Probe aus, als man sie mit dem gesammten Lehrsystem der Physiologie in Verbindung setzen wollte und zwar aus dem aller Beachtung werthen Grunde, weil sich die Ernährung der beiden Körperhälften durchaus nicht genügend daraus erklären läfst. Es ist nehmlich nicht zu begreifen, wie die Organe der unteren Körperhälfte gedeihen und sich entwickeln können, da sie von einem Blute durchströmt werden sollen, welches aller seiner Nahrungstheile und seiner belebenden Kraft schon beraubt worden ist, indem es, der angenommenen Meinung zufolge, bereits eine Hälfte des Körpers vorzugsweise

berührt hat und erst, nachdem es als *venöses* Blut durch die obere Hohlader zurückkehrt, in die Aorta descendens gelangt. Die einfache, unpartheiische Erwägung dieses eben nachgewiesenen Mangels wird bei demjenigen, der sich vom Besseren überzeugen lassen will, hinreichen, ihn zu überführen, dafs die Theorie eine der Natur künstlich angezwängte sey und dafs sie selbst die Autoritäten eines Bichat und Baudelocque keinesweges schützen können, da auch diese trefflichen Männer durch die Liebe zu einer Lehre, welche sich leicht zu einer Reihe syllogistischer Folgerungen hergab, zu weit geführt wurden, und auch sie, gleich Sabatier, es übersehen liefs, dafs, wollte man auch ihrer Meinung beypflichten, man doch unmöglich sich so verblenden lassen konnte, um anzunehmen, dafs das aus dem linken Herzventrikel getriebene Blut ein „reines, unvermischt aus der Placenta zurückkehrendes" sey, indem es sich ja doch schon ganz offenbar in der unteren Hohlvene mit dem aus den unteren Extremitäten und aus dem Becken zurücktretenden Blute hat mischen müssen, der Veränderung gar nicht zu gedenken, welche die Leber auf die Blutmasse selbst ausübt.

§. CLXXIV.

Ich begnüge mich mit dem bisher gegen die Theorie des Sabatier eingewandten und glaube dafs es hinreichend seyn wird, um zu beweisen, dafs ein so künstlich eingerichteter Blutumlauf durchaus im Kinde nicht statt finden könne und dafs wir die Natur besser zu Rathe ziehen müssen, wollen wir dem oft und vergeblich gesuchten Geheimnisse der Circulation auf die Spur kommen. So gerecht übrigens die Opposition war, welche man grofsen Theiles dieser Lehre entgegensetzte, so schmerzlich es auch seyn mufste, durch dieselbe so viele und grade die ausgezeichneteren Köpfe irre geleitet und straucheln zu sehen, so läfst es sich keinesweges läugnen, dafs auch manches Gute durch sie gefördert und geweckt wurde und dafs sie es sprechend bewies, wie weit die Theorie des Galen, Harvey und Haller noch von dem Wahren und Ueberzeugenden liege. Letztere ist nun zwar noch bis zu diesem Augenblicke die bei weitem am meisten verbreitete,

doch fügt dieser Umstand, so vortheilhaft er auch zu seyn scheint, nichts ihrem Werthe bei und stempelt sie demohnerachtet noch nicht zur allein wahren. Ich will es versuchen, ganz in derKürze auf ihre Unhaltbarkeit aufmerksam zu machen.

§. CLXXV.

Die Widerlegung dieser Theorie, wird in so fern schwieriger als sie nicht mit klarer Bestimmtheit sich über die Sache ausspricht, sondern grade in den schwierigsten Punkten uns mit Worten blendet, die einer mehrfachen Auslegung fähig sind. Dafs aber wirklich ein solches Schwanken im Ausdrucke statt findet, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man die verschiedenen Autoren über diesen Gegenstand vergleicht und wenn man die hierfolgenden Zeilen in dieser Hinsicht überblickt.

Wenn wir die Theorie des Galen und Harvey mit derjenigen des Sabatier, Baudelocque, Bichat u. s. w. in Vergleich stellen, um die Unterschiede beyder genau zu kennen, so werden wir leicht uns überzeugen, dafs beide Lehren in den meisten Punkten abweichen, dafs jedoch die ältere Lehre vorzüglich *einen* Punkt hat, auf den sie das gröfste Gewicht legt und welcher zwischen beiden Partheyen die gröfste und die unübersteigbare Kluft bildet. Sabatier nehmlich läfst in die vordere Herzkammer *nur* das Blut der oberen Hohlvene kommen, während er die hintere einzig und allein sich nur von der Vena cava inferior füllen sieht; — die ganze Schule des Galen und Harvey dagegen nimmt an: *dafs sich das Blut der unteren und oberen Hohlader in dem rechten Atrio des Herzens mische und dafs dann ein aus beiden Venen gemischtes Blut in den linken Vorhof überfliefse.* Es wird uns also durch diese Theorie gelehrt, dafs in beyden Herzhälften ein beynahe gleichmäfsig gemischtes Blut, ein Blut, bestehend aus der Mischung desjenigen der unteren und oberen Hohlader aufgenommen würde und dafs mithin auch das Atrium sinistrum ein Blut enthalte, welches nicht reines, d. h. aus der unteren Hohlader kommendes und nur mit dem wenigen durch

die

die Venae pulmonales zurückgeführten gemengtes sey, sondern dafs auch an diesem Blute die *obere* Hohlader eben so gut Theil habe als die *untere*. Die neueren und neusten Anhänger dieser Ansicht, fest an ihr aus Gewohnheit haltend, konnten unmöglich die besseren Untersuchungen über das Verhältnifs der unteren Hohlvene zum Herzen gänzlich läugnen — obgleich alles geschehen ist, um sie in gänzliche Vergessenheit zu bringen — und schlugen daher einen unglücklichen Mittelweg ein und halfen sich dadurch dafs sie sagten: es sey wahrscheinlich, oder, es sey vielleicht möglich, oder, es sey nicht zu läugnen, dafs vermöge der Lage der EUSTACH'schen Klappe ein grofser Theil Blutes der unteren Hohlader *unmittelbar* in die linke Herzvorkammer gelange. Mit Bestimmtheit spricht sich Niemand hierüber aus und man glaubt allgemein schon das Möglichste gethan zu haben, wenn man gestattet, es habe die untere Hohlader den gröfseren Antheil an dem in dem linken Herzen angesammelten Blute.

§. CLXXVI.

Diesen Hauptsatz in der allgemein angenommenen Theorie näher zu würdigen sey die Aufgabe folgender Zeilen und sollte Jemand glauben, es sey eine undankbare Mühe die Zeit zu verschwenden, um sorgsam den Beweis zu führen, dafs eine solche Blutmischung in den beyden Herzhälften, wie sie bisher gelehrt wurde, unstatthaft sey, so bedenke er, dafs es sich hier gar nicht darum handelt, ob ein Tropfen Blutes mehr aus dieser oder jener Vene in dieser oder jener Herzvorkammer sich findet, denn solch ein Streit wäre eitel, sondern dafs die Widerlegung deshalb von höherer Wichtigkeit ist, weil die HARVEY'sche und HALLER'sche Ansicht von der *Mischung* des Blutes im rechten und linken Vorhofe auf durchaus unrichtigen Ansichten *vom anatomischen Baue der Gefäfse und des Herzens selbst* beruht, und dafs es daran gelegen seyn mufs, letzteren Punkt zu berichtigen und aufzuklären, denn gelingt dies, so fällt die Folgerung von selbst hinweg. Dafs es mir aber gelungen sey zu beweisen, dafs man bisher durch-

gängig unrichtige Begriffe von Anordnung und Disposition der Circulationswege des Fötus gehabt habe, hoffe ich und vielleicht war ich auch so glücklich, manchen Mangel durch treffendere Beschreibung des Gefundenen zu verbessern.

§. CLXXVII.

Dafs eine Mischung des Blutes beyder Hohlvenen in dem rechten Vorhofe und ein nacheriges Ueberströmen aus diesem in den linken, ein Ding der Unmöglichkeit sey, lehrt und beweist auf das aller überzeugendste *die Bewegung der einzelnen Herzgebilde.* Dafs die beyden Herzvorhöfe in der Diastole sind, während die Systole der Herzkammern eingetreten ist, und dafs wiederum diese ausgedehnt, wenn jene vollkommen zusammengezogen sind, ist eine Thatsache, die Niemand mehr bezweifelt. Eben so vollständig erwiesen ist es, dafs sich beyde Atria zu völlig gleicher Zeit füllen und dafs in demselben Augenblicke, wo sie von Blut erfüllt sind, die Ventrikel sich eröffnen, um das aus den Vorhöfen herabgeschickte Blut aufzunehmen. Wenn dem aber so ist, so mufs als ein Product der Phantasie die bisher bestandene Haller'sche Lehre hinwegfallen, indem durch sie die Ansicht von der Gleichzeitigkeit der Bewegung der einzelnen Herztheile völlig umgestofsen wird.

§. CLXXVIII.

Wir wollen in dieser Hinsicht die beyden von einander abweichenden Erklärungsweisen der Galen-Harvey'schen Blutumlaufstheorie neben einander stellen. Die einen und zwar die älteren Anhänger dieser Theorie sagen: das Blut aus beyden Hohlvenen fliefse in die vordere Nebenkammer (siehe vergleichungsweise Danz l. c. Bd. II. p. 201 und den gröfsten Theil der älteren Physiologien) mische sich hier innig und dann fliefse ein Theil und zwar der gröfste Theil desselben in die linke Vorkammer über. Dahingegen nehmen die zweyten und namentlich die Physiologen der neueren Zeit, bey denen die Entwickelungsgeschichte des Herzens mehr Antheil erregt hatte, und welche die *Richtung* der unteren

Hohlvene deutlicher erkannten, folgendes an: Es kommt sowohl aus der unteren als wie auch aus der oberen Vena cava vieles Blut in das Atrium dextrum, mischt sich hier und ein Theil davon geht in den linken Vorhof über, doch erhält dieser einen sehr grofsen Theil seines Blutes unmittelbar von der unteren Hohlvene, indem der „breite, klappige Rand der Eustach'schen Klappe" dazu dient, um dem Blute diese Richtung zu geben.*) (Siehe Einleitung p. 30. §. XXIV.)

§. CLXXIX.

Was nun die Meinung der ersteren Autoren betrifft, so will ich es nicht einmal rügen, dafs sie annehmen, *das Blut der beyden Hohlvenen* komme im rechten Vorhofe zusammen und mische sich hier, denn diese Ansicht gränzt in der That an den gröfstmöglichsten Unsinn, wie dies wohl auch ein jeder leicht einsieht, denn dafs die rechte Vorkammer unmöglich eine so grofse Masse Blutes fassen könne, lehrt ja der Augenschein, indem durchaus der Raum dazu gebricht. Zugegeben aber, dafs auch das Blut aus *beyden* Venis cavis sich in dem einzigen Atrio dextro ansammeln und mischen könne, so kann man es doch nicht begreifen, wie dann noch der Uebergang durch das eyrunde Loch in den linken Vorhof möglich sey, denn so wie beyde Hohlvenen ihr Blut in die rechte Herzvorkammer ergossen haben, würde diese über und über erfüllt seyn und mithin auch in demselben Augenblicke die Systole eintreten, foglich ein Ueberströmen in die linke Herzhälfte, wenn es auch in der kurzmöglichsten Zeit geschehen könne, *unmöglich* seyn. Die gleiche Schwierigkeit in der Erklärung findet auch überhaupt bey jeder anderen Ansicht von der Mischung des Blutes beyder Hohlvenen in dem rechten Vorhofe und dem Uebergange dieses Gemisches in die linke Vorkammer statt, denn will man dies zugestehen, so mufs man auch zugeben, dafs während sich in dem weitausgedehnten Atrio dextro die Blutmasse aus der

*) Eine sehr ehrenvolle Ausnahme von dieser höchst unbestimmten und unrichtigen Interpretation, macht der sorgfältige Trew (l. c. p. 136) ob er gleich dieselbe unrichtige Ansicht von der Valvula Eustachii hat.

Vena cava inferior und superior mengt, das linke Atrium doch augenblicklich leer steht (was *nie* geschieht), indem, nach der Lehre dieser selbigen Physiologen, das durch die Venæ pulmonales zurückgeführte Blut so höchst unbedeutend in Menge ist, dafs es gar keine Berücksichtigung verdient.

§. CLXXX.

Will man aber, wie es durchaus geschehen mufs, eine Lungencirculation annehmen und die durch die Lungenvenen zurückkehrende Blutmasse nicht ganz als Null betrachten, so wird man auch eingestehen müssen, dafs bey der normalen Kindeslage, den Kopf nach unten, eben die Quantität dieses Blutes nach und nach im Stande seyn würde, die Valvula foraminis ovalis an die Scheidewand der Vorhöfe anzupressen und somit den Uebertritt des Blutes von rechts nach links gänzlich zu verschliefsen (siehe p. 101. §. LXXXIII.) Bey abnormen Kindeslagen aber, wo das Kind mit dem Kopfe nach oben gerichtet ist, kann ein Uebertreten des Blutes aus dem rechten in den linken Vorhof beynahe gar nicht gestattet werden, wenn man nicht das Herz des Fötus einer anderen Bewegung fähig halten will, als der bisher angenommenen und wenn man sich ein momentanes Leerstehen der linken Vorkammern anzunehmen weigert, ein Leerstehen, welches, nach dieser Theorie, so lange währen mufs, bis die rechte Vorkammer so weit angefüllt ist, dafs das Blut in derselben sich seinen mühsamen Weg durch das eyrunde Loch hindurch bahnen kann und selbst dann würde die Anfüllung nur unvollständig statt finden können, weil die eintretende Systole atriorum es nothwendig verhindern müfste. Hat man sich also den Erfahrungssatz so sehr als möglich vergegenwärtigt, dafs beyde Herzvorhöfe sich in ein und demselben Augenblicke ausdehnen, mit Blut erfüllen und dann sogleich sich wieder *gleichzeitig* zusammenziehen, so wird man, wenn man denselben auf die Harvey'sche Blutumlaufstheorie im Fötus überträgt, sich von ihrer Grundlosigkeit leicht überzeugen.

§. CLXXXI.

Die Autoren dagegen, welche der zweyten Ansicht huldigen und der *Valvula* Eustachii den räthselhaften Nutzen aufbürden als leite *sie* den gröfsten Theil des Blutes der unteren Hohlader in das Atrium sinistrum hinüber, verwickeln sich, wie es mir scheint, offenbar in noch gröfsere Widersprüche. Ich habe bereits p. 103 §. LXXXV. darauf aufmerksam gemacht und will hier nur noch ferner die Sache berühren. Ich sehe völlig davon ab, dafs die anatomische Lage und der Bau dieser Klappe ganz einer solchen Meinung zuwider sind, wie dies bereits dargethan worden ist, sondern ich frage jeden Unbefangenen ob, bey dieser Ansicht, aufser folgenden beyden Fällen, noch ein dritter möglich sey. Wenn man nehmlich annimmt, dafs die Eustach'sche Klappe vermöge ihrer Richtung Blut der unteren Hohlader nach links führen könne, so mufs man entweder 1) zugeben, dafs *alles* Blut der unteren Hohlader in das Atrium sinistrum, geleitet werde, indem es, nach dieser Lehre, nicht abzusehen ist, warum nur ein Theil und nicht die ganze Blutmasse, die aus der Vena cava inferior ankommt, diesem Wegweiser folgen soll, oder man müfste 2) den Zeitpunkt genauer bestimmen, wo das von der *Valvula* Eustachii in den linken Vorhof geführte Blut plötzlich angehalten würde, um sich jetzt in dem vorderen Atrio auch noch mit demjenigen der oberen Hohlvene zu mengen, und dann von neuem anzufangen durch das eyrunde Loch in die andere Herzhälfte hinüber zu fliefsen. Dafs dieser Zeitpunkt aber unbestimmt bleiben wird, davon bin ich gänzlich überzeugt. Es hat also dieser neue Zuwachs oder diese Verbesserung der Harvey'schen Lehre, der Sache selbst durchaus weiter gar nichts genützt, als dafs sie dadurch nur noch dunkler und noch verworrener geworden ist und der grofse Haller selbst geht, den Irrthum beginnend, voraus. Der Mittelweg den Trew (l. c. p. 136.) eingeschlagen hat, ist trotz der grofsen Vorsicht, die man in ihm erkennt, kein glücklicher und führt nicht zum Ziele, und eben so wenig ist es Lobstein (l. c. p. 27.) gelungen, den Stein des Anstofses hinwegzuräumen. Er sagt nehmlich: „*Je crois que le sang de la*

Veine cave inférieure se mêle dans l'oreillette antérieure avec celui que la veine cave supérieure apporte Cette oreillette est dilatée avec une certaine force par le sang des deux veines caves qui le remplit subitement et dont une partie passe tout de suite dans l'oreillette gauche par le trou de Botal. J'accorde volontiers à Mr. Sabatier que cette portion appartient de préférence à la veine cave inférieure." Wie dies letztere zu verstehen sey, begreife ich nicht, denn soll die Eustach'sche Klappe den ihr beygelegten Nutzen haben, so ist gar nichts anderes denkbar, als dafs *alles* in dem linken Vorhofe enthaltene Blut, (dasjenige von den Venis pulmonalibus abgerechnet) Blut der Vena cava inferior ist, und dafs unmöglich auch zugleich ein im rechten Vorhofe gemischtes Blut übergeströmt seyn könne. Vergleiche auch hierüber Haller l. c. T. VIII. p. 380. §. XLVI.

§. CLXXXII.

Es haben sonach die beyden Modificationen ein und derselben Lehre unseren Gesichtskreis nicht im geringsten erweitert, sondern im Gegentheile, die einfache Erscheinung des Blutumlaufes viel zusammengesetzter und höchst unverständlich gemacht. Jedoch die aufgestellte Meinung von einem Mischen des Blutes beyder Hohlvenen in dem rechten Herzen und dem nachherigen Ueberströmen dieses gemischten Blutes in die linke Herzhälfte ist nicht der einzige grofse Irrthum dieser ganzen Theorie, sondern derselbe Vorwurf trifft in eben dem Grade hauptsächlich noch den der *Valvula* Eustachii und der *Valvula foraminis ovalis* beygelegten Nutzen. Ueber beyde Gegenstände habe ich mich schon hinlänglich erklärt (siehe p. 99 — 103) und ich verweise ausdrücklich darauf. Ich hoffe übrigens, mit überwiegenden Gründen das Unhaltbare dieser Meinungen dargelegt zu haben, denn je mehr ich der Sache nachdenke, um so deutlicher wird es mir, dafs sich in ein und derselben Höhle unmöglich zwey mit Stärke eindringende Blutströme begegnen können, ohne nicht zwischen sich eine Scheidewand zu haben, welche beyde aneinander vorbei leitet, ihre Kraft bricht, und so einem je-

den gestattet, ungestört seinen geregelten Weg zu nehmen. Dafs aber die Stelle einer solchen scheidenden Wand die Valvula Eustachii vertrete und vertreten müsse, ist bereits besprochen worden und das Kuhfötusherz, wo diese Klappe aus dem leicht erklärbaren Grunde *fehlt*, weil in den rechten Vorhof nur das Blut des rechten Astes der Vena cava inferior strömt, liefert den unbezweifelbaren Beweis für mich.

§. CLXXXIII.

Eben so erweifslich ist es ferner, dafs auch die *Valvula foraminis ovalis* unmöglich defshalb geschaffen seyn könne, um den Rücktritt des Blutes aus dem linken in den rechten Vorhof zu verhindern, denn dafs ein solcher Rücktritt beobachtet werden könne, ist ein Ding der Unmöglichkeit. Wann könnte denn der Rücktritt statt finden? auf keinen Fall während der Diastole atriorum, wo beyde Atria zum Aufnehmen des Blutes bereit sind und keine Reaction der Wände auf die Contenta denkbar ist; während der Systole ist aber die Sache noch viel unwahrscheinlicher, indem es sich fragt, wohin denn das Blut zurücktreten solle? In den rechten Vorhof kann es nicht gelangen, denn dieser ist ganz angefüllt und der umgekehrte Fall ist gleichfalls unannehmbar, weil auch das Atrium sinistrum voll von Blut ist. Es bleibt also gar kein anderer Weg übrig als aus dem rechten Vorhof in die rechte Herzkammer und aus dem linken Vorhof in die linke Herzkammer. — Die Klappe des eyrunden Loches wäre sonach ein völlig unnützes Gebilde, welches zu weiter gar nichts anderem da wäre, als um den Uebergang des Blutes von rechts nach links zu verhindern, aber keinesweges um ihn zu begünstigen. — Für diejenigen aber, welche behaupten: die *Valvula* wäre geschaffen, um nach der Geburt die eyrunde Oeffnung zu verschliefsen, bleibt es eine unauflösliche Aufgabe den physiologischen Zusammenhang ihrer Ansicht zu erweisen und darzuthun, warum die *Valvula foraminis ovalis* in früheren Monaten weit vollkommener und schöner gebildet sey, als zur Zeit der Geburt, wo doch erst der eigentliche Zweck ihres Daseyns erfüllt werden soll und sie demnach ihre höchste Stufe erreicht haben müfste.

Um jedoch den Leser nicht durch Wiederhohlungen zu ermüden setze ich hier die Sache nicht weiter auseinander und berühre auch nicht ferner das mancherlei Unrichtige in der Lehre des Galen und Haller, als wie auch des Sabatier und Bichat, da das Nöthige hierüber in dem vorhergegangenen Abschnitte bereits am gehörigen Orte gesagt worden ist.

§. CLXXXIV.

Nachdem ich nun die wenigen Zeilen, welche ich der Widerlegung der beiden sich gegenüberstehenden Lehren vom Kreislaufe des Blutes im Fötus, zu widmen mir vorgenommen habe, beendet sehe, erlaube ich mir auch meine Theorie mitzutheilen, um sie dem vorurtheilsfreien Urtheile von Männern vorzulegen, welche mit dem Gegenstande vertraut sind und den guten Willen nicht verkennen wollen, welcher mich bei meiner ganzen Arbeit leitete. — Bevor ich jedoch die Theorie selbst gebe, wird es nöthig seyn, in einer Reihe aufeinander folgender Punkte in höchster Kürze diejenigen Ergebnisse aller meiner Untersuchungen über die Kreislaufswege des Fötus darzustellen, welche meinen Ansichten als Basis gedient haben und aus denen sich dann ganz von selbst die Auflösung des Räthsels ergeben hat. — Es enthalten somit die hier folgenden Seiten die Corollarien aus der zweiten Unterabtheilung des zweiten Abschnittes meiner Schrift und sie werden zur Aufrechthaltung meiner Lehre hinreichen, während die Skizze einer Bildungsgeschichte des Herzens diejenigen vorbereitenden Metamorphosen leicht erkennen lassen wird, welche nothwendig vorausgehen mufsten, um den Kreislauf so zu gestalten, wie wir ihn in seiner vollendeteren Ausbildung im Fötusleben beobachten können.

§. CLXXXV.

I) Die *Vena cava inferior* öffnet sich nicht *allein* in den rechten Vorhof, sondern sie ergiefst ihr Blut durch zwei, vollkommen isolirte Mündungen

durch

durch eine *rechte* und eine *linke*, sowohl in das rechte, als wie auch in das linke Atrium.

II) Anfänglich ist die linke Mündung oder der linke Ast der unteren Hohlader viel gröfser als der rechte; allmählig aber ändert sich das Verhältnifs dergestalt, dafs gegen das Ende des neunten Monates die *rechte* Mündung das bedeutendste Uebergewicht über die linke erlangt hat.

III) Die beiden wichtigen Klappen der beyden Vorhöfe, nehmlich die *Valvula* Eustachii und die *Valvula foraminis ovalis* sind der unteren Hohlvene angehörende Gebilde und müssen als Duplicaturen oder als Verlängerungen der *membrana intima* dieses Gefäfses betrachtet werden.

IV) Beyde Klappen scheinen beinahe zu gleicher Zeit zu entstehen, doch entwickelt sich die *Valvula* Eustachii schneller und vollkommener als die Valvula foraminis ovalis. —

§. CLXXXVI.

V) Die *Valvula* Eustachii, welche gröfstentheils die *rechte* Oeffnung oder den *rechten* Ast der unteren Hohlader im Atrio dextro bildet, hat die Bestimmung die beyden in den rechten Vorhof gewaltsam hereinströmenden Blutstrahlen, nehmlich den aus der oberen und den aus der unteren Hohlader kommenden, so aneinander vorbeyzuleiten, dafs sie sich in ihrer Bahn nicht gegenseitig stören und dafs ihre Kraft dergestalt gebrochen werde, dafs keine Hemmung in dem geregelten Blutumlaufe eintreten könne, was ohne diese Vorrichtung ganz unvermeidlich gewesen wäre, indem sich dann die beyden Blutströme hätten treffen müfsen, und das gleichzeitige Füllen beyder Vorhöfe völlig unmöglich gemacht worden wäre.

VI) Die *Valvula foraminis ovalis* oder die *linke* Hälfte der unteren Hohlader ist, wie dies aus der vergleichenden Anatomie sowohl als wie auch aus der mensch-

lichen erweifslich ist (siehe p. 174. §. CLIX.) ein *Gefäfsast*, der zwar sehr kurz ist, dessen Bildung aber über seine wahre Natur keinen Zweifel übrig läfst. Der Zweck dieser vermeintlichen Klappe ist es, das allmählige Ausschliefsen der unteren Hohlader aus dem linken Vorhofe zu bedingen und zu bewerkstelligen, und ihr gänzliches Uebertreten in den rechten zu befördern. Sie ist also eigentlich dasjenige Gebilde, welches beyde Herzhälften zu ihrer Selbstständigkeit führt und hauptsächlich zur Entwickelung des *rechten* Herzens beyträgt.

VII) Die *Scheidewand der Vorhöfe* ist von keinem Loche durchbohrt und das *Foramen ovale* geht keinesweges durch die Scheidewand hindurch, sondern es geht hinter derselben hinweg und die Scheidewand trägt nur durch einen Ausschnitt zu seiner Bildung bey.

VIII) Beyde Vorhöfe stehen nicht in unmittelbarer, sondern nur in einer durch das *Foramen ovale* mittelbaren, von der Vena cava inferior bedingten Gemeinschaft und was Wolff hierüber gesagt hat, ist auf das vollkommenste begründet.

§. CLXXXVII.

IX) Das *eyrunde Loch* macht von seinem ersten Sichtbarwerden an, bis zur Reife der Frucht eine sehr deutliche und leicht zu erkennende theilweise Rotation um seine Axe, welche sich sogar noch nach der Geburt fortsetzt.

X) Das *Foramen ovale* ist seiner Bedeutung nach, die am Stamme der Hohlader gelegene Oeffnung des von dieser Vene abgehenden *linken* Hauptastes.

XI) Es giebt im Fötus noch keine *Arteria pulmonales*, sondern die fälschlich mit diesem Namen belegte Arterie, sammt dem sogenannten *Ductus arteriosus* Botalli, sind ein und dasselbe fortlaufende Gebilde und der Ursprung eines sich in die untere Körperhälfte fortsetzenden Gefäfses, welches den Namen: *Aorta ab-*

dominalis zu tragen verdient, im Gegensatze der *Aorta cerebralis*, welche aus dem linken Ventrikel entspringt.

XII) Es findet im Fötus ein *doppelter* arterieller Kreislauf statt und zwar einer aus der rechten Herzhälfte, ausschliefslich durch die *Aorta abdominalis*, deren erste Zweige die *Arteriæ pulmonales* sind, und ein zweiter, ebenfalls ganz abgesonderter, aus dem linken Herzen, durch die *Aorta cerebralis*.

§. CLXXXVIII.

XIII) Es giebt keinen Grund, um keine Lungencirculation im Fötus anzunehmen, ja im Gegentheile, es ist eine erweisliche Thatsache, dafs die Lungen des Fötus sehr reichlich von Blut durchströmt sind und dafs, *ceteris paribus*, der Pulmonarblutlauf im Fötus ebenso vollständig ist, als im Erwachsenen: doch hüte man sich mich hier zu mifsdeuten, indem ich selbst recht gut die Physiologie vom Lungenblutlaufe im athmenden Menschen kenne. —

XIV) Der *Ductus venosus* Arantii, welcher in dem Gefäfssysteme der Leber vollkommen das Analogon des sogenannten *Ductus arteriosus* Botalli ist, nur mit dem Unterschiede, dafs jener dem Fötusalter vorausgeeilt zu seyn scheint, — mufs, Zweifels ohne, als ganz und gar *der Pfortader* angehörend betrachtet werden, und hat nicht im fernsten seinen Ursprung der *Vena umbilicalis* zu verdanken.

XV) Die *Vena umbilicalis* aber, ergiefst sich ganz vollständig einzig und allein in den linken Ast der *Vena portarum* oder den *Sinus Venæ portæ*. — Damit will ich jedoch nicht läugnen, dafs nicht in dem venösen Gange der gröfste Antheil Blutes der Nabelblutader angehöre, nur soll die bisher irrige Meinung über das wahre Ende der *Vena umbilicalis* dadurch berichtiget werden. — Die Ursache aber, warum vieles Blut aus der Nabelvene in den Ductus venosus überströmt, liegt darin, dafs beide Gefäfse beinahe in einerlei Richtung verlaufen. — Und endlich

XVI) Oeffnet sich der *Ductus venosus* ARANTII, genau genommen, nicht unmittelbar in die *Vena cava inferior*, sondern in diejenige der oberen Lebervenen, welche unter allen Venen, die aus der Leber in die untere Hohlblutader gehen, am meisten *links* gelegen ist. Die Einmündung in diese Vene geschieht aber kurz vordem, ehe diese selbst sich in die *Vena cava inferior* einsenkt.

§. CLXXXIX.

Die in diesen sechzehn Punkten dargelegten Resultate meiner Forschungen liegen hauptsächlich meiner Theorie vom Kreislaufe des Blutes im ungebohrenen Kinde zum Grunde. Die Art und Weise selbst aber, nach welcher, meiner Ansicht zu Folge, das Blut den Körper des Fötus durchströmt, ist folgende:

„Das aus dem schwammigen Gewebe der gefäfsreichen Nachgeburt aufgesogene „Blut, kehrt durch die Nabelvene in den kindlichen Körper zurück und kommt zur „Leber. Hier theilt es sich in zwey sehr ungleiche Hälften. Die bei weitem gröf„sere durchströmt die unzähligen Gefäfsverbreitungen in der Lebersubstanz, wäh„rend die andere viel kleinere*) durch den *venösen Gang* gradesweges gegen die „*untere Hohlader* hingeführt wird. — In dem kurzen aber weiten Raume der *unte„ren Hohlader*, welcher in schräger Richtung sich vom Zwergfelle an bis zum Herzen „erstreckt, mischt sich das aus der Placenta zurückgekehrte und theilweise durch die „Leber getriebene, theilweise aber nur wenig gemischt in die *Vena cava inferior* „gelangte Blut, mit dem aus den unteren Extremitäten, den Bekeneingeweiden u. s. w. „zurückströmenden und tritt mit kräftigem Stofse zum Herzen.

---

*) Ob das in den *Ductus venosus* laufende Blut reines, ungemischtes Blut aus der Nabelvene sey, lasse ich dahin gestellt seyn, doch ist es sehr wahrscheinlich, dafs es nicht der Fall ist, und dafs dasselbe bereits eine Mischung mit dem in dem *Sinus Venæ portæ* befindlichen Blute erlitten hat.

§. CXC.

„Der zum Herzen getriebene starke Blutstrom theilt sich hier, grade wo er „sich in die ihm dargebotene Höhlung ergiefsen soll, vermittelst der viel besprochenen Vorrichtung der *unteren Hohlvene* in zwey Theile. — Die eine Hälfte „fliefst unvermischt in die linke Herzvorkammer, während die andere zur Füllung „des rechten Herzvorhofes beiträgt. Der linke Vorhof enthält also ein Gemisch, „bestehend aus dem überwiegend grofsen Antheile des ihm unmittelbar von der „*Vena cava inferior* zugeführten Blutes und demjenigen, welches die *Venæ pulmonales* zurükgebracht haben. — Der rechte Vorhof enthält dagegen gleichfalls einen „Antheil gradezu aus der *unteren Hohlvene* kommenden Blutes, welches aber bei „seinem Einströmen in die Vorkammer sich mit dem in grofser Menge herabfliessenden Blute der *Vena cava superior* vereinigen mufs.

§. CXCI.

„So wie beyde Vorhöfe angefüllt sind, was in ein und demselben Augenblicke geschieht, tritt deren Systole ein und das Blut fliefst aus ihnen in „die entsprechenden Ventrikel herab. Jetzt ziehen sich auch diese zusammen „und der *doppelte* arterielle Kreislauf beginnt. Aus dem *linken* Ventrikel wird „das Blut in die Aorta getrieben und wird sammt und sonders durch die bekannten „drey Zweige, welche in aufsteigender Richtung von der Aorta abgehen, der „oberen Körperhälfte zugeführt, ohne dafs auch nur das geringste in den absteigenden Theil der Aorta gelange. Der *rechte* Ventrikel dagegen, führt seine Blutmasse durch den dargebotenen grofsen Gefäfsraum, welcher von der *Arteria pulmonalis* und dem *Ductus arteriosus* Botalli gebildet wird, einzig und allein „in die absteigende Aorta und schickt keinen Tropfen Blutes in die *Aorta ascendens*. Nachdem also einmal die Füllung beyder Vorhöfe statt gefunden hat, „ist keine Mischung des Blutes an irgend einem Punkte des arteriellen Gefäfskreises

„im kindlichen Körper mehr denkbar, indem die beyden Gefäfssysteme, von wel-
„chen das eine im rechten, das andere im linken Herzen wurzelt, sich nirgends
„berühren und eines ganz unabhängig von dem anderen besteht.

§. CXCII.

„Wie sodann, nach den oben näher bezeichneten Vorgängen, das Blut einer-
„seits durch die *aufsteigende Aorta* strömt, und dann wieder zu der *Vena cava*
„*superior* zurückkehrt, andrerseits aber durch die *Aorta descendens* und ihre
„zahlreichen Verästelungen hindurchgeht, durch die beyden Nabelschlagadern
„der Placenta zugeführt wird und sich hier in ein lockeres Gewebe ergiefst, wo
„es wiederum von den Wurzeln der *Vena umbilicalis* aufgesogen wird, sind
„ihren gröberen äufseren Verhältnissen nach, viel zu allgemein gekannte Erschei-
„nungen, als dafs sie einer näheren Auseinandersetzung hier bedürften. Die
„schwierigste Aufgabe, die uns noch zu lösen übrig bleibt, ist eine genaue Auf-
„klärung der Circulationsverhältnisse in der Placenta selbst und der Verbindung, in
„welcher diese mit den Wandungen des Uterus steht."

§. CXCIII.

Es geht also aus dem bisher Gesagten hervor, dafs der *wichtigste* Unter-
schied zwischen den Circulationsorganen des Fötus und denjenigen des Erwachse-
nen darin besteht, dafs die *Vena cava inferior* im Fötus *zwey* Vorhöfe
füllen hilft, und dafs eine doppelte *Aorta* vorhanden ist.

Der linke Ast der *unteren Hohlader* hat für den Fötus vollkommen dieselbe
physiologische Bedeutung, welche die *Venæ pulmonales* für den athmenden Men-
schen haben. Im Fötus führt dieser Ast allein beinahe alles Blut dem linken
Herzen zu und zwar ist dieses Blut das am meisten belebende und das zur Er-
nährung der Organe am meisten taugliche, grade so wie das durch die Lugenve-
nen in das Herz des Erwachsenen strömende Blut nur allein zum arteriellen Kreis-

laufe geschaffen ist. Beyde Venen stehen deshalb im Fötus auch im gradezu sich entgegengesetzten Verhältnisse, denn als es noch keine Lungenvenen gab, öffnete sich die *Vena cava superior* allein in den linken Vorhof, als aber die *Venæ pulmonales* sich zu gestalten anfingen, spaltete sich die *untere Hohlvene* in ihre beyden Hauptäste, nehmlich in den linken bei weitem gröfseren und den rechten viel kleineren. Mit dem immer mehr und mehr sich ausbildenden Gefäfssysteme hielt auch die begonnene Veränderung in der Vena cava gleichen Schritt und zwar so, dafs genau in demselben Maafse, in welchem sich die *Venæ pulmonales* ausbildeten, die linke Mündung der unteren Hohlader kleiner und kleiner wurde, bis endlich dieselbe im Augenblicke der Geburt, beynahe gänzlich verschwunden ist. Es zeigt sich somit ganz von selbst, dafs dieser linke Ast der *Vena cava inferior* eine hochwichtige Bestimmung habe, nehmlich diejenige: *die linke Herzhälfte zu ihrer künftigen Bestimmung in dynamischer und mechanischer Hinsicht vorzubereiten.*

§. CXCIV.

Dafs zu der Zeit, wo die Theilung des einfachen Herzens durch die sich ausbildende Scheidewand der Vorhöfe und Vorkammern, beginnt, die *Vena cava inferior* einzig und allein die innere Gestaltung der linken Herzhälfte vollende, und ihr jedesmaliges Verhältnifs zu der rechten bestimme, ist eine Thatsache, die wohl Niemand widerlegen kann, wenn nicht zugleich der unmögliche Beweis geführt wird, dafs die Füllung der linken Vorkammer *nicht* durch die untere Hohlader geschieht. Giebt man aber, wie es gar nicht anders seyn kann, dies zu, so folgt hieraus auch von selbst, dafs nur dieses Blut die individuelle Bildung dieser Herzhälfte bedingen könne. Während also auf diese Weise die Form genauer festgestellt wird, gewöhnt auch zugleich die untere Hohlader, welche wie bekannt allein den gröfsten Theil des in die *linke* Vorkammer strömenden Blutes liefert, dieselbe sowohl, als wie auch die linke Herzkammer selbst daran, ein mit Lebensstof-

fen reichlich gesättigtes Blut, ein Blut, welches sich in dieser Hinsicht von demjenigen des rechten Herzens sehr viel unterscheidet zu ertragen und ohne zu mächtige Gegenwirkung aufzunehmen. Wäre dieses nicht geschehen, wie ungemein stürmisch wäre dann die Reaction, wenn auf einmal, bey dem ersten Athmen des Kindes, das durch die mit Luft erfüllten Lungen kreisende Blut in die linke Vorkammer treten würde? Der Eindruck würde ohnfehlbar so gewaltsam seyn, dafs der augenblickliche Tod des Kindes die Folge davon wäre. So aber liefert der linke Ast der unteren Hohlader dem linken Herzen ein Blut, das mit demjenigen, welches die Venæ pulmonales des respirirenden Kindes führen, beynahe auf gleicher Stufe steht, und selbst dann, wenn die linke Mündung der Vena cava inferior immer unscheinbarer wird, erleidet dieses Verhältnifs nicht die geringste Störung, weil sich dann schon die Venæ pulmonales weit mehr entwickelt haben, und weit mehr Blut zurückbringen. Das von ihnen zurückgeleitete Blut aber, ist ein viel reineres als dasjenige, welches bey ihrem Entstehen in ihnen strömte, indem nothwendig dadurch, dafs jetzt eine weit gröfsere Menge Blutes der unteren Hohlader durch deren *rechte* Mündung in das rechte Herz fliefst, dieses ein weit lebenskräftigeres Blut erhalten mufs als früherhin, und dafs mithin auch die Lungenvenen, der anderen Herzhälfte ein ganz anderes Blut zuführen werden, als dies in einem zarteren Alter der Frucht geschah.

§. CXCV.

Erwägt man dieses und bedenkt noch aufserdem, dafs demohnerachtet bis zur Geburt noch Blut der Vena cava inferior grades Weges in das Atrium sinistrum gelangt, so wird man leicht zu dem Resultate geführt, dafs die Mischungsverhältnisse des Blutes im linken Herzen keine Veränderung erleiden. Da nun aber die rechte Oeffnung der unteren Hohlader allmählig wachsend, gröfser und gröfser wird und auch die Menge des durch sie der rechten Vorkammer überlieferten Blutes in demselben Verhältnisse zunimmt: das von der *Vena cava superior* her-

herbeigeführte Blut aber in gleichem Maafse zuströmt, so liegt in diesem stufenweisen, aber durch den Bildungstypus des Gefäfssystemes im Fötus tiefbegründeten Anwachsen der Blutmenge, der einzige und offenbarste Grund, dem wir das Ueberwiegen des rechten Herzens zuzuschreiben haben. Dafs jedoch auch die Erscheinung, dafs gegen die Geburt hin der rechte Vorhof ein besseres*) Blut erhält, als im frühen Fötusalter, ihren triftigen physiologischen Grund hat, hoffe ich soll aus den folgenden Zeilen hervorgehen. Es bleibt mir für jetzt nur noch die Aufgabe, das Nöthige über die aus dem Herzen des Fötus tretenden *grofsen arteriellen Stämme* zu sagen.

§. CXCVI.

Im athmenden Menschen wird aus der linken Herzkammer das Blut in die Aorta und durch sie in alle die ungezählten Arterienverbreitungen des Körpers getrieben, wo es den Functionen der Ernährung, Secretion u. s. w. u. s. w. vorsteht. Als ein an Lebensstoffen, an innerem Gehalte, mögte ich sagen, armes Blut kehrt es durch die beyden Hohlvenen in die vordere Herzkammer zurück, und bedarf eines neuen Belebungsactes. Zu diesem Behufe entsprofst aus der rechten Herzkammer ein arterieller Baum, welcher für sich, als geschlossenes Ganzes bestehend, in die Lungen sich verästelt und durch ihn hindurch strömt dies „*Sanguis effœtus*" wie es Nicholls sehr treffend nennt, tritt mit der Aufsenwelt in Berührung, saugt Kraft und Leben ein und kehrt in die geschlossene linke Herzhöhle durch die Lungenvenen zurück. Nicht also kann es im Fötus seyn! Das vom Blute zwar reichlich durchströmte Lungenorgan, hat noch nicht seine hohe Bedeutung erlangt, indem das Kind nicht in das freye Leben getreten ist, sondern gleich der Pflanze, noch im mütterlichen Boden wurzelt. Aber das aus

*) Ich nenne das Blut der Kürze wegen: *besser*, verstehe aber darunter ein Blut, an dessen Mischung die *untere* Hohlader den gröfseren Antheil hat.

den Ramificationen der Arterien zurückkehrende Blut bedarf im Fötus eben so wohl wie im Erwachsenen eines belebenden Impulses: die Veränderungen aber, welche das venöse Blut in der athmenden Lunge gröfstentheils erleidet, werden in dem Fötus von der Placenta und der ungemein grofsen Leber vollführt. Ich will damit nicht behaupten, dafs zwischen dem Blute der unteren Hohlvene und demjenigen in der Lungenvene des Erwachsenen kein Unterschied sey, sondern ich will nur den Grundsatz feststellen, dafs aus der Placenta und der Leber ein Blut hervorgeht, welches sich, seinen Verhältnissen nach, nur wenig von dem aus den Lungen des gebohrenen Kindes kommenden unterscheidet. Dafs übrigens eine solche Metamorphose im Blute statt finden müsse und wirklich statt finde, darüber herrscht wohl unter den Physiologen unserer Tage kaum mehr ein Zweifel: die Meynungen sind nur noch höchlich über das wie und wo getheilt. Wenn man übrigens auch davon absieht, so kann man doch nicht läugnen, dafs sich wenigstens insofern das durch die Nabelvene laufende, und das von den Lungenvenen aufgenommene Blut, *vollkommen* gleich sind, als nur dieses sowohl als wie jenes einzig und allein zu den in den *Arterien* vorgehenden Functionen tauglich sey, und wenn wir dies zu bestätigen gezwungen sind, so ergiebt sich abermals von selbst dafs, was ich schon als erwiesen angenommen habe, im Fötus der *linke* Ast der unteren Hohlvene durchaus dieselbe Bestimmung habe, welcher im athmenden Menschen die Lungenvenen entsprechen, denn beyde führen das für den linken Ventrikel geschaffene Blut.

§. CXCVII.

Indem nun dieses Verhältnifs offenbar vorhanden ist, würde das Daseyn einer gesonderten und ganz für sich bestehenden Lungencirculation, eine für den Fötus durchaus unpassende und zwecklose Vorrichtung gewesen seyn. Dagegen erforderte das im Schoose der Mutter liegende Kind eine andere Anordnung. — Es ist nehmlich der Umfang der Circulation im Fötus ohne Verhältnifs *gröfser*

als in dem Erwachsenen, indem die Menge des *aufserhalb* des Körpers circulirenden Blutes ungemein bedeutend ist. Zugleich sind aber auch die arteriellen Wege durch das Heraustreten der Nabelblutadern aus dem kindlichen Körper so sehr verlängert und so sehr vervielfältigt, dafs der linke Herzventrikel allein unmöglich im Stande seyn würde, das Blut in alle diese Gefäfse hineinzuführen. Es war also ein wesentliches Erfordernifs, dafs eine beträchtliche Erhöhung der die Blutmasse in Bewegung setzenden Kraft statt finde. Diese *Krafterhöhung* konnte aber nur dadurch erreicht werden, dafs auch der rechte Ventrikel Theil an dem grofsen Kreislaufe nahm und durch die sehr beträchtliche aus ihm entspringende Aorta abdominalis das Blut in die untere Hälfte des Körpers und in die Placenta leitete. — Hätte diese Einrichtung nicht statt gefunden und hätte das linke Herz allein die ganze weite arterielle Circulation in Bewegung setzen müssen, so wäre hierdurch ein so mächtiger Gegensatz beider Herzhälften entstanden, dafs es kaum begreiflich gewesen wäre, wie nach der Geburt die Ausgleichung und die Wiederherstellung des Gleichgewichtes ohne die höchsten Störungen und die stürmischsten Erscheinungen hätte vor sich gehen können. —

§. CXCVIII.

So aber, dafs im Fötus die Aorta in *beyden* Herzhälften wurzelt, wird ein fünffacher, hochwichtiger Zweck erreicht, und zwar wird 1) dadurch die im Herzen wirksame Kraft beynahe ganz *gleichmäfsig* vertheilt, und die Entwickelung einer Herzwand auf Unkosten der anderen verhindert. Deshalb haben auch die Herzwände im Fötus, sowohl in der rechten als in der linken Kammer, gleiche Stärke, ja die Dichtigkeit des Muskelgewebes im rechten Ventrikel ist im ungebohrenen Kinde verhältnifsmäfsig viel gröfser als in späteren Zeiten: eine Erfahrung, die man täglich machen kann und die von den besten Autoritäten unterstützt worden ist, namentlich aber von Sénac (l. c. p. 425.) mit allzugrofser Vorliebe festgestellt wurde. Wie aber ein solches Verhältnifs der Herzwände zu erklären sey,

wollte man nicht unbedingt eine doppelt entspringende Aorta annehmen, sehe ich gar nicht ein. 2) Wird eben hierdurch der rechte Ventrikel für seine künftige *physiologische* Bestimmung vorbereitet, denn diese Herzkammer ist es ja offenbar schon im Fötus, welche das Blut an den Ort führt, wo es eine Veränderung erleidet, welche der im athmenden Menschen in der Lunge vorgehenden analog ist, (zu der Nachgeburt und Leber) und es tritt in dieser Hinsicht aus dem Ventriculus dexter des Fötus eben so gut wie im gebohrenen Kinde eine Arterie, welche für das Fötusleben zur wahren *Arteria pulmonalis* wird, nur hat diese Arteria pulmonalis eine, von der später mit allem Rechte Lungenarterie genannten, sehr verschiedene Richtung. 3) Kann nur durch diese Einrichtung die verschiedenartige Ernährungs- und Entwickelungsweise der oberen und unteren Körperhälfte möglich gemacht werden, und nur in ihr können wir Aufschluſs über eine Erscheinung finden, welche sonst nicht gehörig verstanden werden könnte. 4) Trägt nichts zweckmäſsiger zur allmähligen Ausbildung des später zu erwartenden Kreislaufes durch die Lungen bey, als grade diese Anwesenheit einer gedoppelten Aorta. Wenn nehmlich zu der Zeit, wo die rechte Mündung der unteren Hohlvene immer bedeutender und bedeutender in dem rechten Vorhofe wird, dieser Vorhof auch im Vergleiche weit mehr Blut enthält, als er früher enthielt, so ist die erste unausbleibliche Folge hiervon, daſs in die Wurzel der sehr umfangsreichen *Aorta abdominalis* ein weit gröſserer Blutstrom dringt, als sonst, und wenn dieses der Fall ist, so werden eben deshalb ohnfehlbar die zunächstliegenden Collateralgefäſse sehr beträchtlich erweitert werden, ein Phänomen, welches wir bey unterbundenen Arterien, wo beynahe derselbe Fall eintritt wie hier, bey dem sich allmählig mehr füllenden Herzventrikel, auf das bestimmteste beobachten können. Die einzigen Collateralgefäſse der *Aorta abdominalis* aber, an welchen sich diese Wirkung möglicher Weise äussern kann, sind die beyden *zunächst* gelegenen Arterien, welche sich in das noch nicht selbstständige Lungenorgan hereinverästeln, sind die zukünftigen *Rami pulmonales*. In sie also ge-

langt der Ueberschufs des Blutes aus der rechten Vorkammer, oder dasjenige Blut, welches der linke Ast der unteren Hohlader ausschliefst, und die Vergröfserung der Lungenäste hält mit dem Kleinerwerden des oft erwähnten Zweiges der Vena cava inferior gleichen Schritt. Es zeigt sich also, dafs die Gegenwart einer doppelten Aorta durchaus nothwendig ist, um den zukünftigen selbstständigen Lungenkreislauf möglich zu machen. Während aber durch den gröfseren Andrang des Blutes in die Wurzel der *Aorta abdominalis* das ganze Lungengefäfssystem an Ausdehnung und Gröfse gewinnt, leidet die Abdominalcirculution so gut als gar keine Veränderung, indem nur die *Rami pulmonales Aortæ abdominalis* an dem so eben beschriebenen Vorgange Theil nehmen. Der sogenannte *Ductus arteriosus* Botalli ist sonach, nach meinem Dafürhalten, gar weit davon entfernt, deshalb dazuseyn, um das Blut von den Lungen *abzuleiten* oder *abzuhalten*, eine Ansicht über welche ich bereits mein Urtheil ausgesprochen habe (siehe p. 148 §. CXXIX.) Aufser diesen vier eben angeführten Punkten, welche das Bestehen einer doppelten Aorta beweisen, mufs ich endlich 5) nochmals bemerken, dafs es nur dadurch erklärlich wird, wie es möglich sey, dafs eine so höchst kräftige und umfangsreiche Circulation, wie die im kindlichen Körper durch die Nabelarterien stattfindende, erhalten werden könne, denn es ist ein Erfahrungssatz, dafs die Stärke der Wandungen eines Herzventrikels mit der Ausdehnung und der Intensität des durch ihn bedingten Kreislaufes im graden Verhältnisse steht: die linke Herzkammer im Fötus aber, müfste zu einer Riesengröfse und einer Riesenstärke sich ausgebildet haben, wollte sie allein den Blutumlauf innerhalb und ausserhalb des Körpers der Frucht in Bewegung setzen.

§. CXCIX.

Ich glaube nun durch die vorhergehenden Linien es sattsam bewiesen zu haben, wie sich die einzelnen Theile meiner Lehre vom Kreislaufe des Bluts im Fötus und namentlich, wie sich meine Ansichten von einer doppelten Mündung

der unteren Hohlvene und dem Vorhandenseyn einer *Aorta abdominalis* und *Aorta cerebralis* gegenseitig aufhellen und von selbst erklären, so zwar, dafs wenn man das eine zugeben mufs, man das andere gar nicht läugnen kann. So sehr schwer es nun auch allerdings bei manchen anderen Erscheinungen seyn mag, dasjenige heraus zu finden, was man eigentlich die Seele derselben nennen könnte, d. h. dasjenige zu erkennen, welches als *Grundursache* der einzelnen, unserer Beobachtung dargebotenen Veränderungen angesehen werden kann, so ist doch in dem gegenwärtigen Falle es nichts weniger als schwer, den genügenden Aufschlufs hierüber zu geben und auf das gültigste zu beweisen, dafs der eigenthümliche Bau der unteren Hohlvene an der Stelle, wo sie sich in die Herzhöhlen ergiefst, *allein* die besonderen Vorrichtungen im Fötusherzen nothwendig gemacht habe und dafs es eben die in der Vena cava inferior vorgehenden Metamorphosen sind, welche die fernere Entwickelung des Herzens und der aus ihm entspringenden grofsen Gefäfse leiten und bis zu ihrer vollkommensten Stufe führen. Es verdient daher das fernere genaue Studium der anatomischen Verhältnisse und der physiologischen Beziehungen der unteren Hohlvene, eine sehr sorgfältige Beobachtung und man wird sich dann von selbst gezwungen fühlen, die hohe Bedeutung und die grofse Wichtigkeit diefes Gefäfses, welches bis jetzt nur von einzelnen wenigen gewürdigt wurde, anzuerkennen. —

§. CC.

Wenn wir nach dem bisher Gesagten, die Erscheinungen des Blutumlaufes, welche im Fötusherzen vorgehen, uns vergegenwärtigen und ihren gegenseitigen Zusammenhang erwägen, so kann uns eine Beobachtung unmöglich entgehen, ohne unsere vollste Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen. Es ist dieses nehmlich die eigenthümliche Mischung des Bultes im *rechten Herzventrikel*. Im Erwachsenen sind die beyden Herzhälften als zwei ganz voneinander getrennte Herzen zu betrachten, von welchen das eine den *arteriellen* Kreislauf in Bewegung

setzt, das andere aber das *venöse* Blut aufnimmt, um es dahin zu leiten, wo es zu neuen Verrichtungen tauglich gemacht wird. Beide Herzen sind streng von einander gesondert und sie unterstützen sich wechselseitig durchaus nicht in ihren Verrichtungen. Diese Sonderung findet aber im Herzen der Frucht noch nicht statt: wohl hat das linke Herz in allen Beziehungen schon den Standpunkt eingenommen, auf dem es sich während des ganzen Lebens behauptet, allein der *rechte* Ventrikel hat noch nicht seine freye Selbstständigkeit erlangt, und grade dieser Umstand ist es, welcher den Fötuszustand des Blutlaufes am allerkenntlichsten zeichnet. Der rechte Ventrikel hat in dem ganzen Fötusleben die doppelte Bestimmung, 1) den Arterienkreislauf in der unteren Körperhälfte und 2) denjenigen in dem Mutterkuchen zu unterhalten. Er mufs also ein Blut enthalten, welches sowohl zur Ernährung tauglich ist, als wie auch zu gleicher Zeit die Bestimmung hat, in die Placenta und aus dieser zurück in die Leber geführt zu werden, um hier neu belebt und neu zu dem grofsen Kreislaufe vorbereitet zu werden. Das für den arteriellen Kreislauf geschaffene Blut aber, strömt in die rechte Herzvorkammer durch die rechte Mündung der unteren Hohlvene ein, und mischt sich hier mit dem vielen, durch die Vena cava superior zurücktretenden Blute. Hierdurch entsteht ein Blut, welches sich um vieles von demjenigen in der linken Herzhälfte unterscheidet. Es ist zwar wohl wahr, dafs auch in dem linken Herzen kein ganz reines, unmittelbar von der Placenta und der Leber kommendes Blut ist, denn auch dieses hat in der unteren Hohlvene selbst, in der Gegend, wo sie durch das Diaphragma hindurch tritt, sich mit dem aus den unteren Extremitäten und dem Becken zurückgeführten, jedoch nicht grofsen Antheile venösen Blutes, mischen müssen.

§. CCI.

Diese Mischung war aber durchaus nöthig um das Gleichgewicht in der Blutmischung herzustellen und um nach und nach *alles* in den Venen fliefsende Blut

in denjenigen Kreislauf zu bringen, welcher es seiner Wiederbelebung zuführt. Es enthält aber demohnerachtet der linke Ventrikel aus leicht begreiflicher Ursache ein bey weitem reineres Blut als der rechte, und eben darin ist auch nur der Grund zu finden, weshalb im Fötus die obere Körperhälfte bey weitem mehr entwickelt ist als die untere, eine Thatsache, auf welche bereits mehrere Physiologen, Pathologen und Anatomen, unter letzteren besonders Bichat, aufmerksam gemacht haben. Bliebe übrigens im ganzen Fötusleben die rechte Mündung der unteren Hohlvene so klein, wie sie es im dritten und vierten Monate ist, so würde der Unterschied zwischen beyden Körperhälften noch viel bedeutender seyn und würde sich nach der Geburt schwer, vielleicht gar nicht ausgleichen lassen, allein da bis zur Geburt der durch die rechte Mündung der Vena cava inferior laufende Blutstrom wachsend zunimmt, so erhält nach und nach der rechte Vorhof mehr zur Ernährung fähiges Blut und der rechte Ventrikel überliefert seinem Arterienstamme ein kräftigeres und frischeres Blut. Es hat also, nach dieser Ansicht, das allmählige Uebertreten der unteren Hohlader aus dem linken in den rechten Vorhof gleichfalls einen nicht zu übersehenden physiologischen Nutzen und derjenige, der in allem was die mächtige Hand des Schöpfers im Microcosmus erschaffen hat, Weisheit und die höchste Zweckmäfsigkeit zu finden gewohnt ist, wird auch in dem Umstande, dafs nur aus dem rechten Herzventrikel die Circulation für die Organe der Bauchhöhle, für die Zeugungstheile u. s. w. erhalten wird, eine sehr bedeutungsreiche Erscheinung erkennen; auch ist eine ähnliche von Cuvier, in der Ordnung der *Saurier* näher beschriebene und nachgewiesene Gefäfsanordnung sehr belehrend und für meine Ansicht von der Art des Blutlaufes aus dem rechten Ventrikel bündig beweisend.

§. CCII.

Ueberblicken wir nun aber den sehr ausgedehnten Kreis von Veränderungen, welchen das Gefäfssystem und das Herz selbst erleidet und erwägen wir, dafs beyde

de erst dann sich fest und unveränderlich gestaltet haben, wenn das Kind zum erstenmale athmet, so mögte es schwer werden, in dem ganzen Körper ein ähnliches Beyspiel von Wechsel aufzufinden. Dafür aber sehen wir auch, dafs mit der Geburt des Kindes und mit dem Verschliefsen der Einmündung der unteren Hohlvene in das linke Atrium (*foramen ovale*) und dem Obliteriren des sogenannten *Ductus arteriosus* Botalli dieses System in seinen Hauptzweigen so gestaltet ist, wie es während des ganzen Lebens unabänderlich bleibt. Es ist also während des Fötusalters das Gefäfssystem in einem immerwährenden Fortschreiten begriffen und es strebt ununterbrochen nach seiner höchsten Ausbildung. Die vollendetste Form aber, welche dies System möglicher Weise annehmen kann, liegt darin, dafs ein vollkommen für sich bestehender Lungen- und Körperkreislauf des Blutes möglich und denkbar wird. Ich kann daher keinesweges mit den Physiologen übereinstimmen, welche glauben, das grofse Geheimnifs enthüllt zu haben, wenn sie sagen, die eigenthümlichen Vorrichtungen des Fötusherzens seyen deshalb da, um den Kreislauf des Blutes durch die Lungen im Fötus unmöglich zu machen, oder um das Blut von den Lungen abzuleiten. Ich finde in der ganzen Einrichtung eine weit tiefere Bedeutung und glaube unbedingt, dafs alle die häufigen Formwechsel, welche wir bald mehr bald weniger auffallend in den grofsen, aus dem Herzen kommenden Gefäfsstämmen und in dem Herzen selbst vorgehend finden, dahin abzwecken, den Lungenkreislauf in seiner gröfstmöglichsten Vollkommenheit darzustellen d. h. die ganze Gefäfsanordnung nach und nach so vorzubereiten, dafs mit dem ersten Athmen des Kindes auch die vollkommenste Selbstständigkeit beyder Herzhälften erreicht werde.

§. CCIII.

Das Gefäfssystem zeigt es daher mit den allerkenntlichsten Zügen, wie sehr im strengsten Sinne des Wortes, das Leben im Uterus, *Vorbereitung zu der höchsten Form des Lebens* ist, und grade dieses System mufs sich auch mit der

gröſsten Bestimmtheit und Klarheit vor allen anderen bis zu seiner höchsten Vollendung entwickeln, da mit dem Eintritte des Kindes in die Welt, an die Kreislaufsorgane die ersten Anforderungen gemacht werden und sie keine Zeit mehr haben, so wie alle übrigen Systeme, sich noch nach der Geburt fortzubilden. Die Geburt des Kindes fällt daher auch grade in die Zeit, wo das Gefäſssystem so weit vollendet ist, daſs es nur der freyen Thätigkeit der Lungen bedarf, um sogleich den doppelten Kreislauf in seiner vollendetsten Gestaltung ausgebildet zu haben und die Frage, wollen wir sie nur gehörig in allen ihren Beziehungen auffassen, ob nicht auch die wachsende Ausbildung der Circulationswege, durch die eigenthümlichen dadurch bewirkten Mischungsverhältnisse des Blutes in beyden Herzkammern und den nothwendig damit verknüpften Folgen, eine der zur Geburt des Kindes hauptsächlich mitwirkenden Ursachen sey, mögte vielleicht nicht ganz ohne Beziehung seyn, obgleich ich es für jetzt nicht wage, die Sache genauer durchzuführen, da ich mich hierdurch zu weit von dem mir vorgezeichneten Wege abgeleitet sehen würde.

§. CCIV.

So endlich gelangt das Gefäſssystem, nachdem wir es eine reiche Reihe von Metamorphosen haben durchlaufen sehen und sein Daseyn von seinem ersten Sichtbarwerden in der sich vom serösen Blatte des Blastoderma trennenden Gefäſshaut an, bis zu dem Augenblicke, wo es zum getrennten Lungenkreislaufe fähig ist, nachgewiesen und in seinen verschiedenartigen Verhältnissen verfolgt haben, zu dem Punkte, wo die beginnende Respiration gleichsam die Früchte der langen Vorbereitungszeit einärndet. Wenn der Kopf des Kindes zur Welt kommt und die in den Mund eindringende Luft zum erstenmale das lockere Lungengewebe erfüllt, beginnen auch zugleich die durch das Athemhohlen der Blutmasse bevorstehenden Veränderungen und zwar aus dem einfachen Grunde, weil schon im Fötusalter der Lungenkreislauf des Blutes bestanden hatte, nur konnte er da noch nicht die Be-

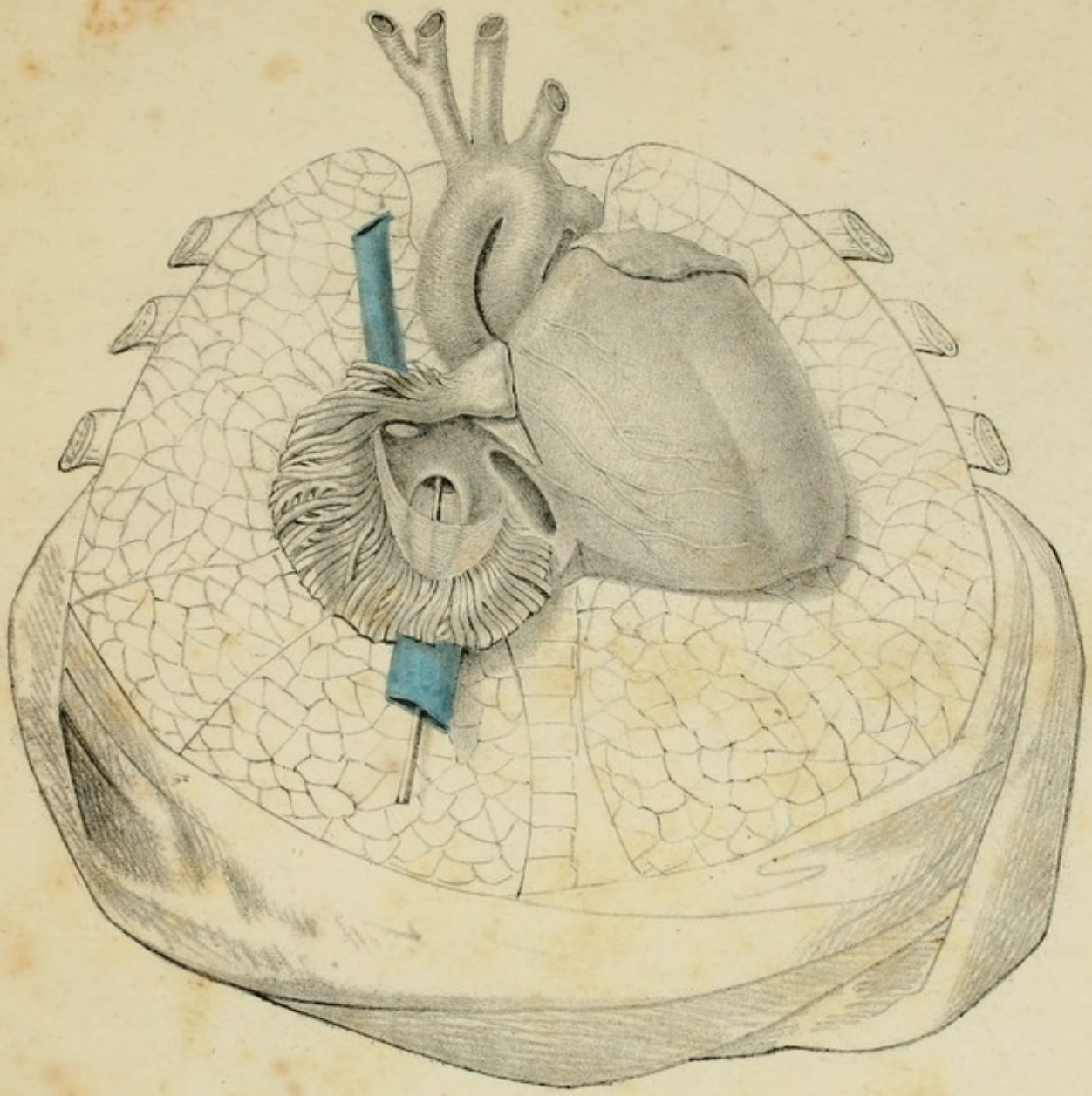
deutung erreichen, welche er im athmenden Menschen hat, und zwar aus Gründen, die schon aus dem Vorhergehenden genugsam hervorgehen. Dieser erste Lungenkreislauf aber ist noch durchaus nicht vollkommen und kann es auch nicht werden, so lange die Nachgeburt mit dem kindlichen Körper in Verbindung steht. Der in den Lungen von der eindringenden Luft erregte Reitz und die Massenausdehnung der Lungen selbst, vorzüglich aber der erste Punkt, verursachen nothwendig einen gröfseren Blutandrang nach dem neu ins Leben getretenen Organ. Hierdurch wird natürlicherweise die Abdominalcirculation aus dem rechten Herzventrikel schwächer, hauptsächlich aber kann nicht mehr so viel Blut durch die Nabelschlagadern geschickt werden als früher, weil ein Theil des Blutes, der durch sie hätte circuliren müssen, jetzt bereits von den Lungen aufgenommen wird.

§. CCV.

Nach dem also die *Arteriæ umbilicales* matter pulsiren, ein Zeichen dafs das Blut frey und ungehindert durch die Lungen geleitet werde, schneiden wir den Nabelstrang durch. — Dies macht nothwendigerweise auf den Kreislauf des Blutes im kindlichen Körper einen mächtigen Eindruck. Durch den Verlust der immer noch mit Blut reichlich versehenen Nachgeburt, mufs unvermeidlich ein ungewöhnlich starker Blutandrang in den gröfsten Gefäfsstämmen des Körpers und hauptsächlich in den Herzhöhlen selbst statt finden, eine Erscheinung, die wir nur zu deutlich auch anderwärts in Folge von Ablösungen gröfserer Gliedmafsen, oder gewaltig emporwuchernder krankhafter Gewächse entstehen sehen. Am gröfsten und stärksten kann jedoch der Andrang des Blutes nur im rechten Vorhofe seyn und die unausbleibliche Wirkung dieser Ueberfüllung wird die seyn, dafs die *Rami pulmonales* eine noch gröfsere Menge Blutes aufnehmen müssen Denn einmal sind sie die zunächst gelegenen Nebenverästelungen und zweitens. verursacht der neu begonnene Lebensact der Respiration ohnedem schon ein grösseres Herbeiströmen des Blutes.

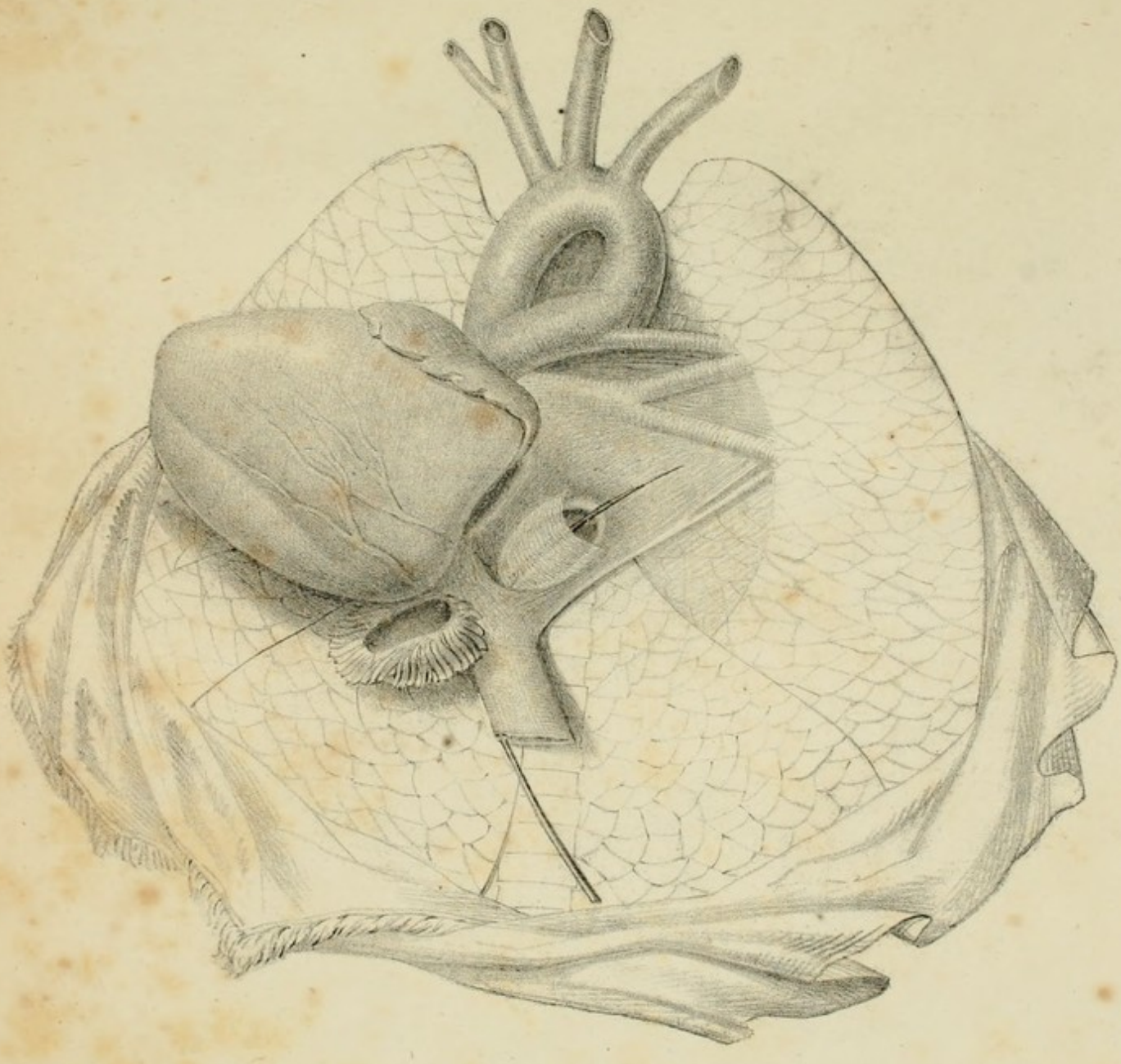
§. CCVI.

Hierdurch aber wird in die Venæ pulmonales so viel Blut geführt, dafs dieses allein beinahe hinreicht um den linken Vorhof zu füllen. Es wird somit der Blutstrom, welcher durch die linke Oeffnung der unteren Hohlvene, die jetzt kaum kenntlich mehr ist, hindurchging, immer geringer, bis er endlich ganz aus dem linken Herzen ausgeschlossen wird. So wie dies geschieht, wird die in den linken Vorhof fortgesetzte Wand der Vena cava inferior (die *Valvula foraminis ovalis*) welche der nach rechts gehenden Bewegung des linken Astes folgen mufs, ganz vollkommen fest an der Scheidewand der Vorhöfe anliegen und von der Oeffnung, mit welcher der linke Ast in das linke Herz einmündete (*foramen ovale*) kann keine Sprache mehr seyn. — Je gröfser nun der aus dem rechten Herzen in die Lungen geschickte Blutstrom ist, um so kleiner wird nothwendig derjenige seyn, welcher noch der absteigenden Aorta zugeführt wird. Dafür aber mufs und kann nur die aus dem linken Ventrikel entspringende Aorta nach und nach auch den Kreislauf für die untere Körperhälfte übernehmen, was hauptsächlich dadurch möglich wird, dafs sich jene engere, von mir näher bezeichnete Stelle in der Aorta erweitert (siehe p. 139 §. CXX.) und mit dem absteigenden Theile derselben ein ununterbrochen fortlaufendes Gefäfs bildet. — Es ist also einleuchtend, dafs je vollkommener sich der Lungenkreislauf ausbildet, auch um so mehr der linke Herzventrikel die arterielle Circulation für den übrigen Körper übernehmen wird und dafs endlich, wenn nach einigen Tagen die dem Gefäfssystem des Fötus eigenthümlichen Wege geschlossen sind, auch der isolirte Blutumlauf der beyden Herzhälften auf das vollständigste ausgebildet seyn und diejenige Gestaltung angenommen haben wird, welche ihm für das ganze Leben bleibt.



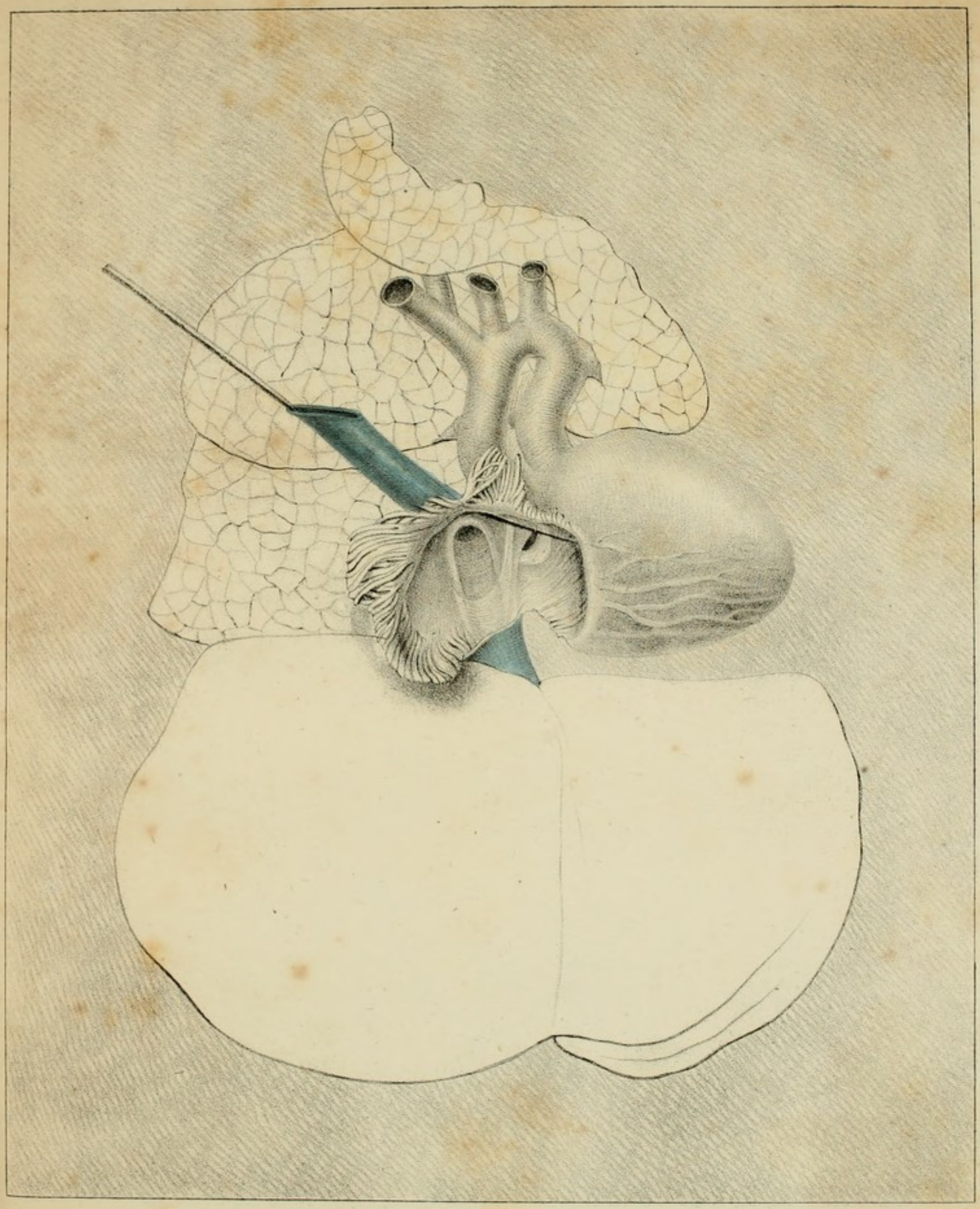
Lith. v. C. F. Müller in Carlsruhe.

Tab. II.

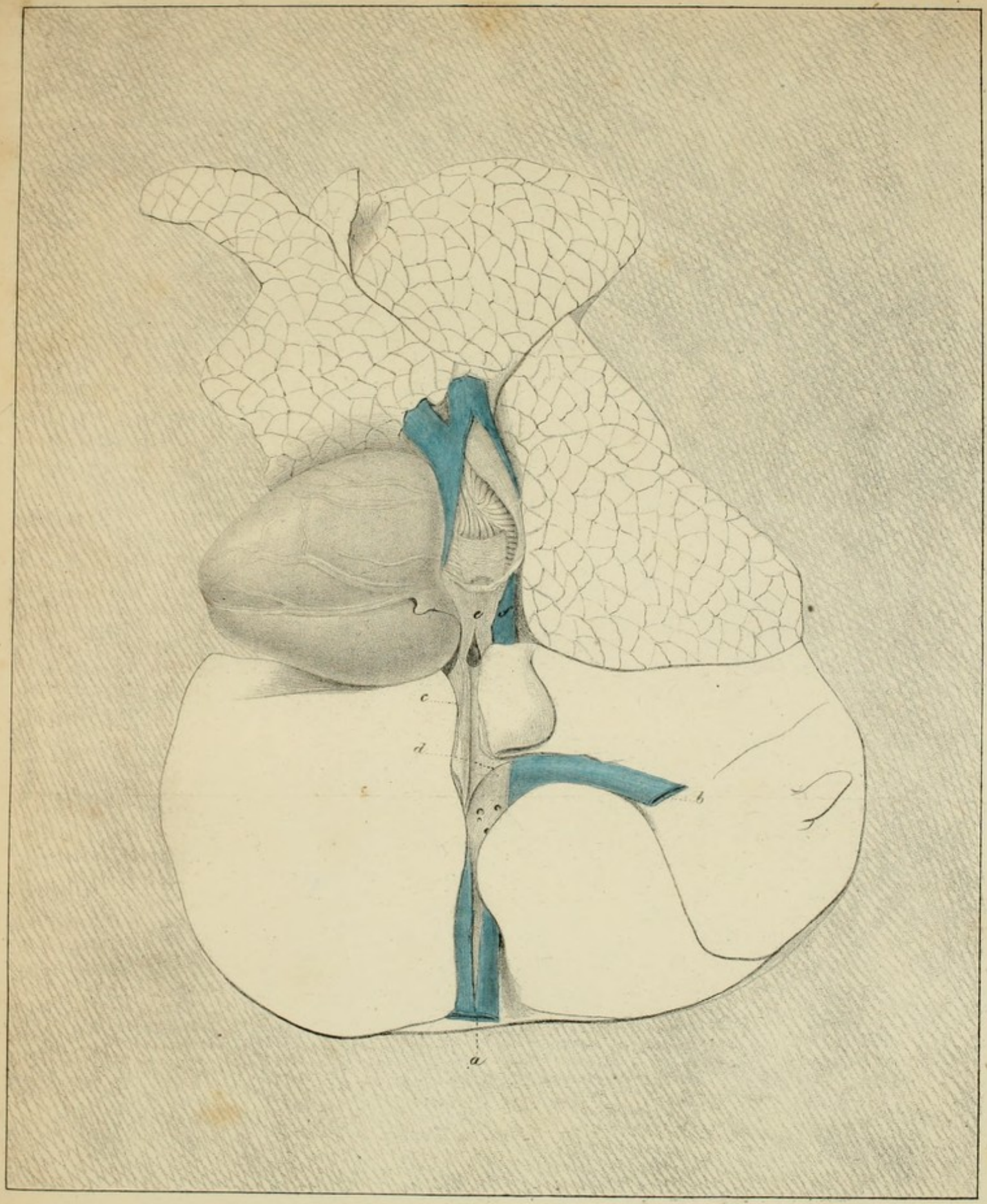


Lith. v. C. F. Müller. Carlsruhe.

Tab. III.



Lith. v. C. F. Müller. Carlsruhe



Lith. v. C. F. Müller in Carlsruhe.

Fig. 4.

Fig. 1.

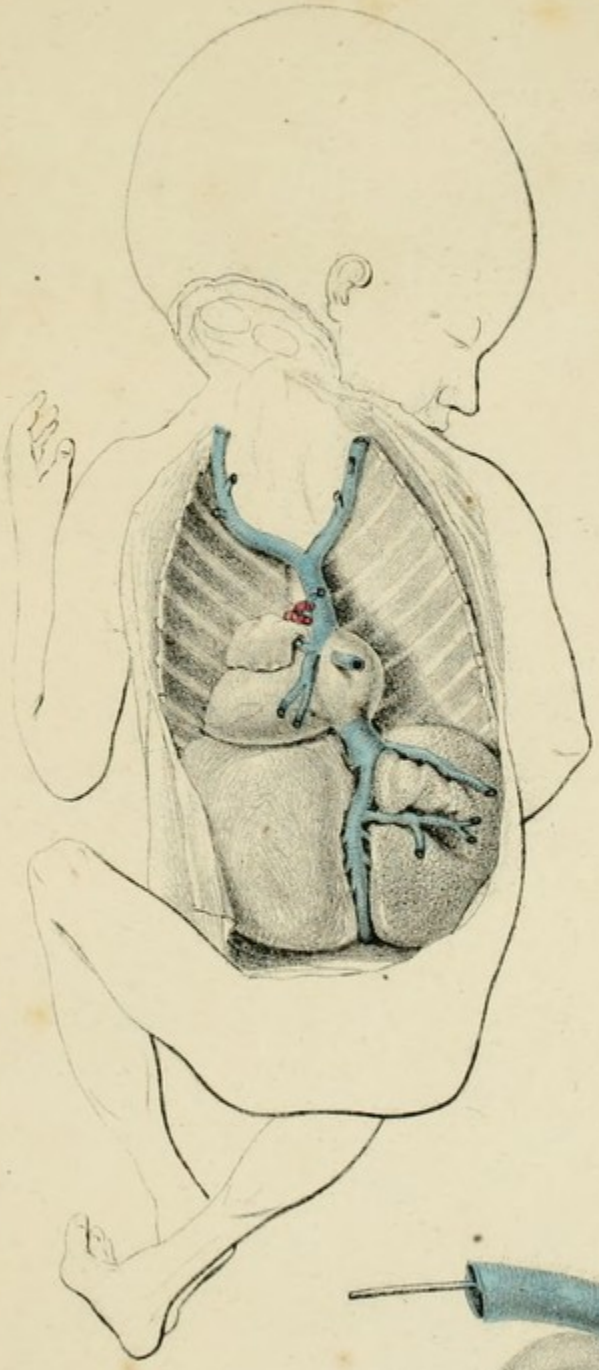


Fig. 2.

Fig. 3.

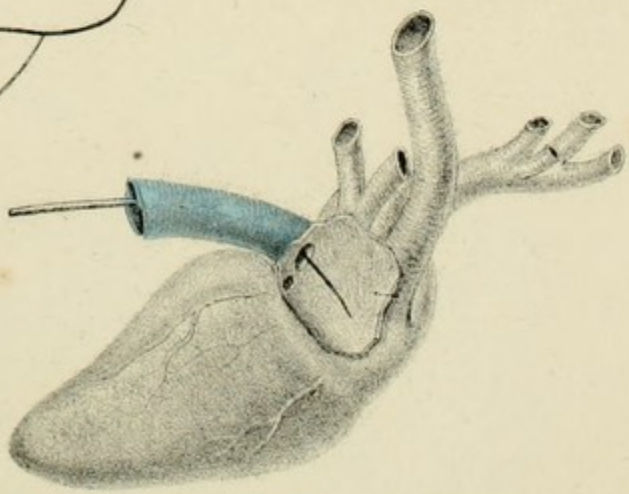
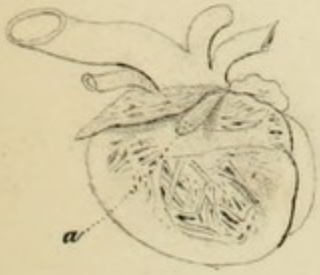
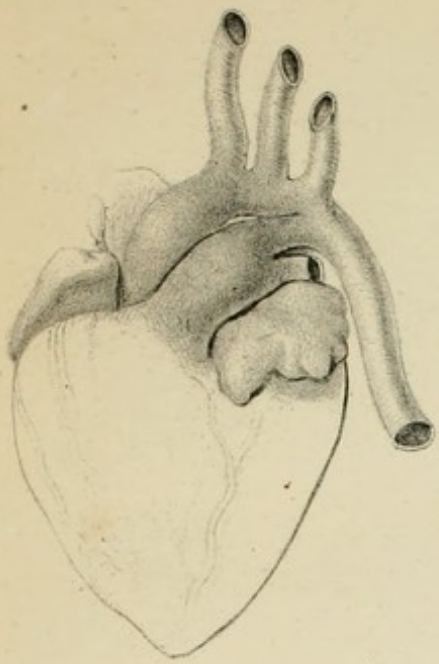
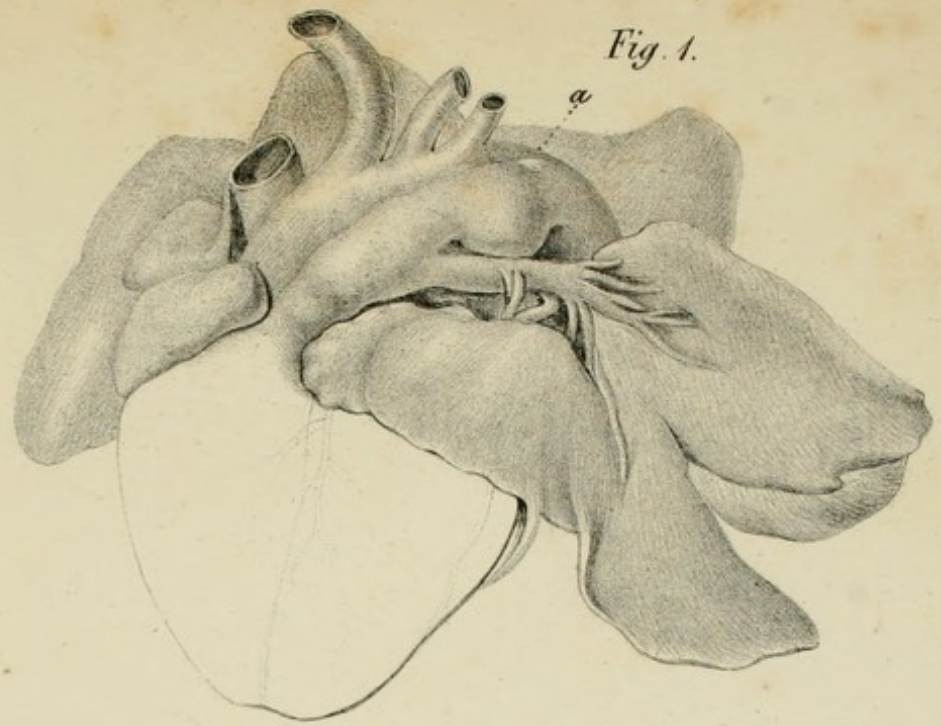


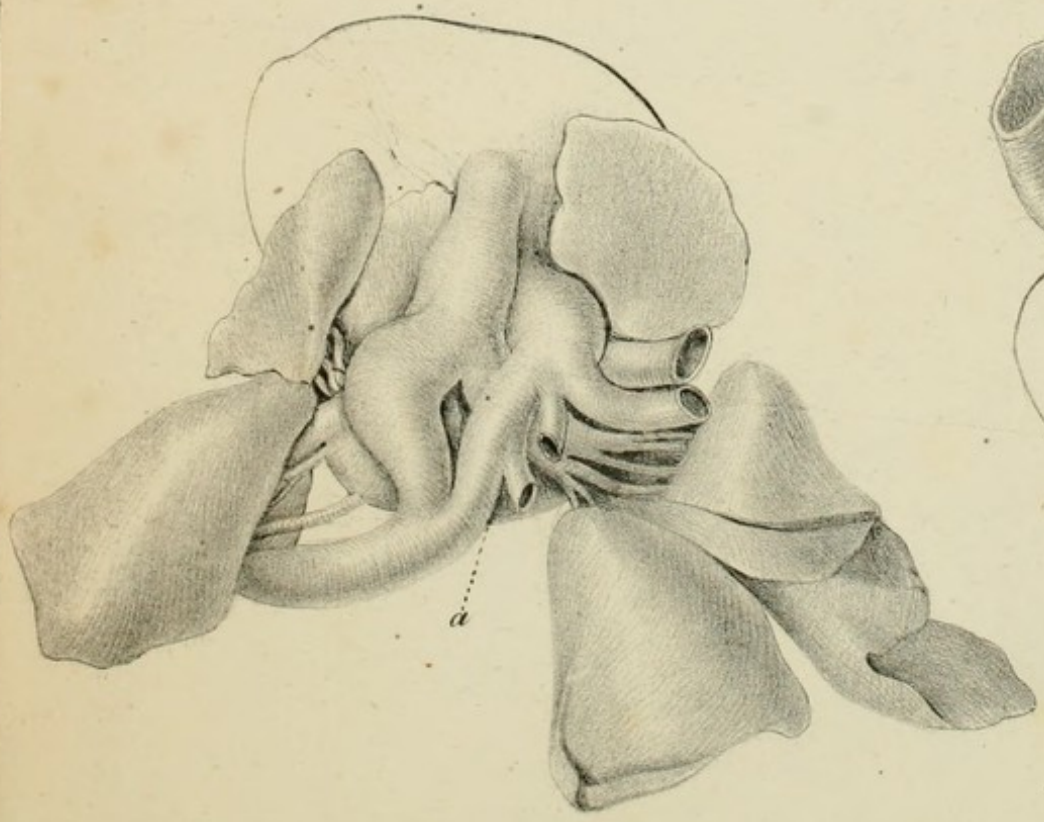
Fig. 5.



Lith. v. C. F. Müller in Carlsruh.

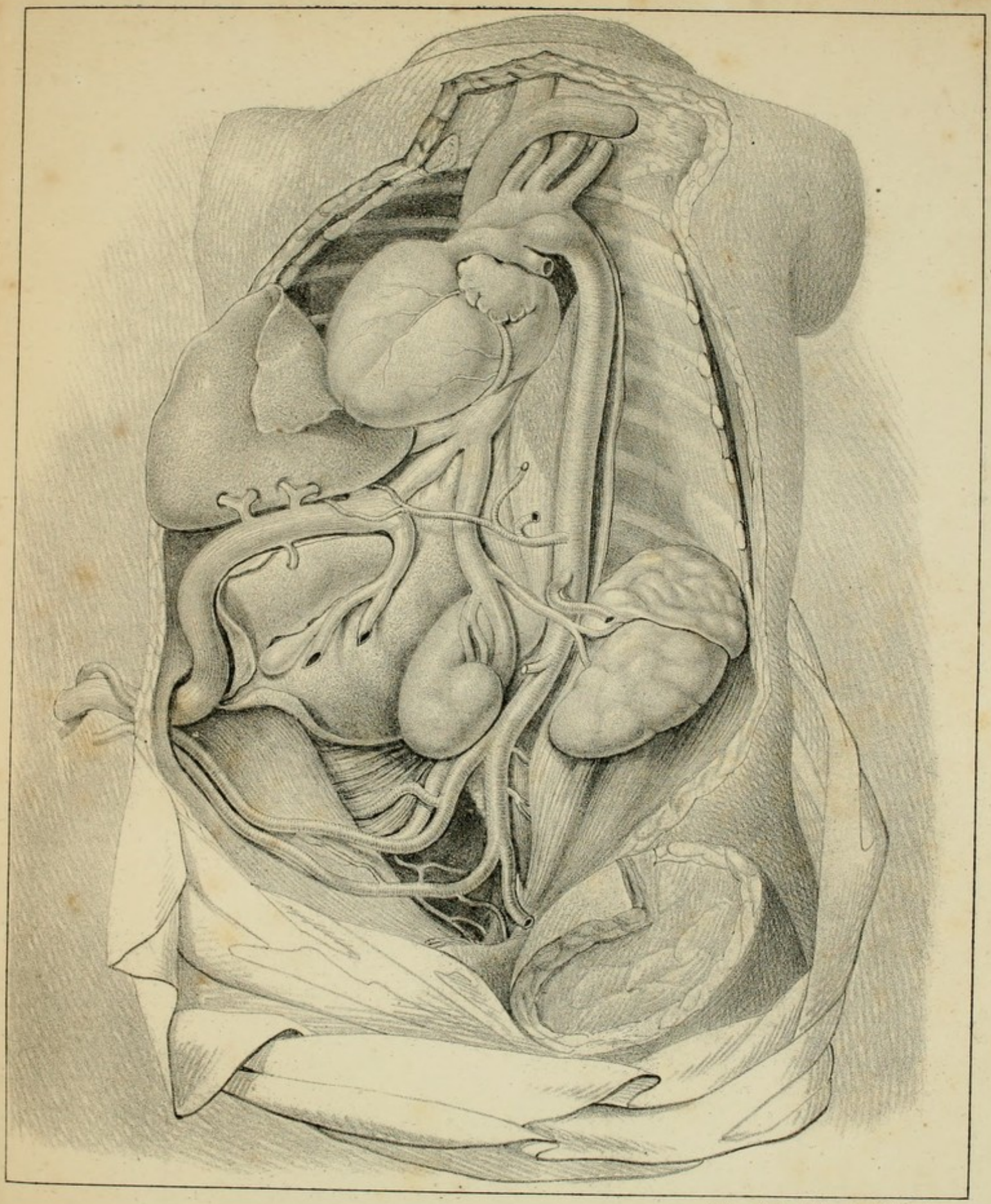






Lith. v. C. F. Müller. Carlsruhe.

Tab. VII.



Lith. v. C. F. Müller in Carlsruhe.

Fig. 2.

Fig: 1.

Fig: 3.

Fig: 7.

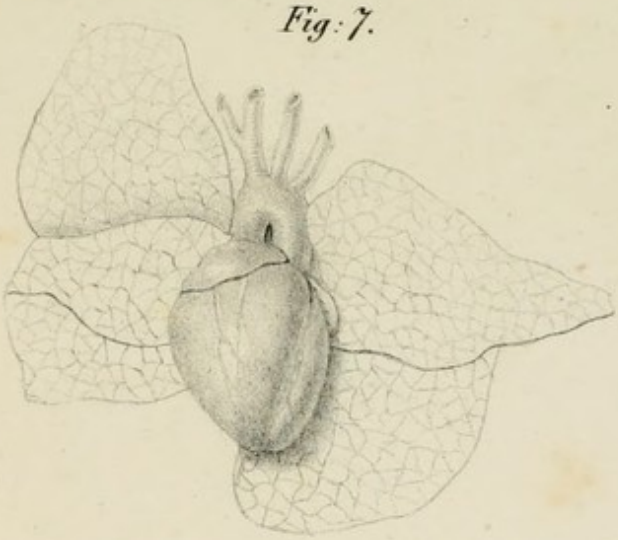


Fig: 5.

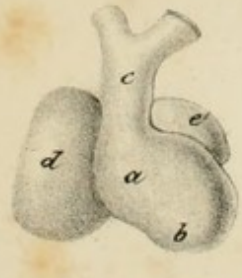
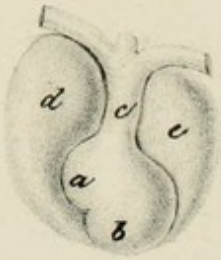


Fig. 6.

Fig: 4.



Lith. v. C. F. Müller in Carlsruhe.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 1.

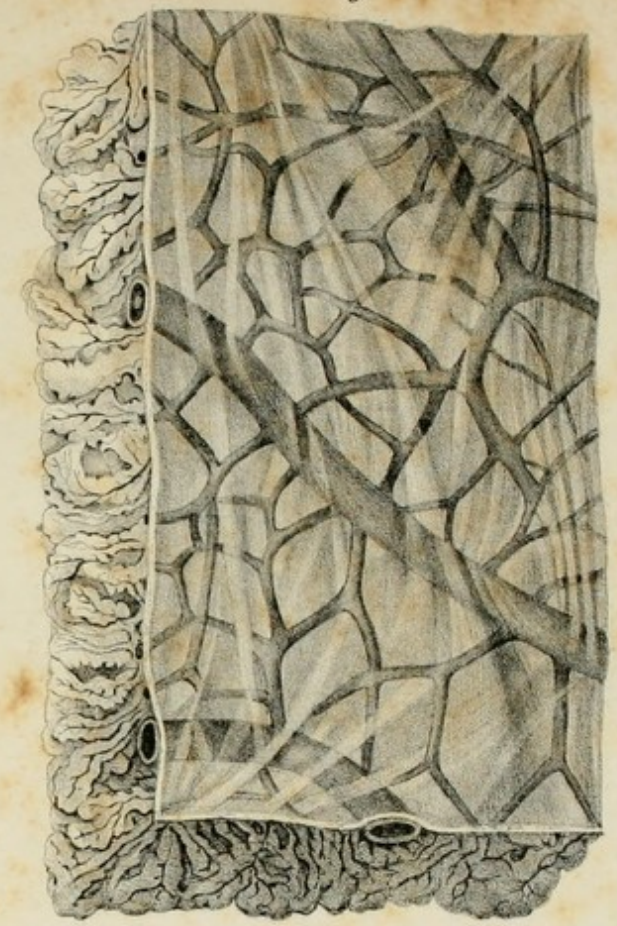
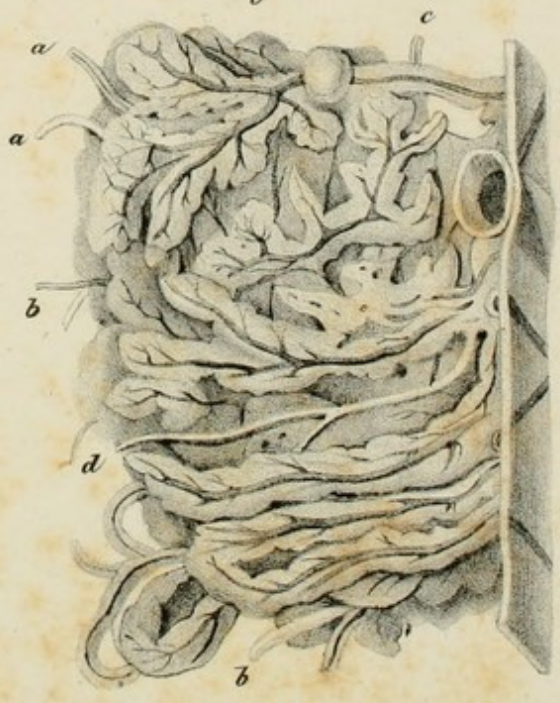
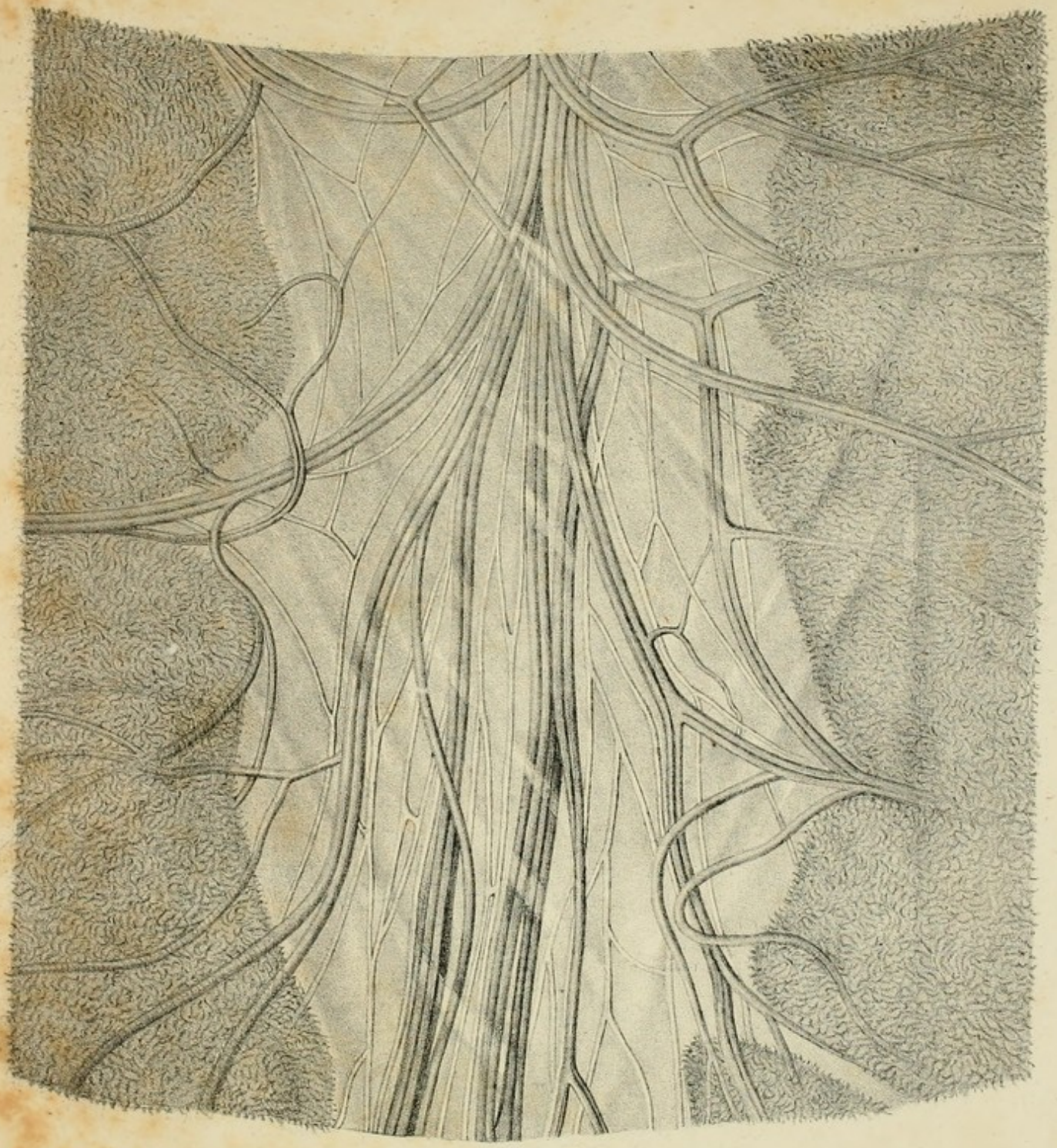


Fig. 5.

Fig. 2.



Lith. v. C. F. Müller in Carlsruh.



Lith. v. C.F. Müller. Carlsr.