

DAS GEFÄSS-SYSTEM DER TEICHMUSCHEL.

I. ABTHEILUNG: ARTERIELLES UND CAPILLARES GEFÄSS-SYSTEM.

VOM PROFESSOR KARL LANGER.

(MIT II TAFELN.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM XX. APRIL MDCCCLIV.)

Das Gefäß-System der Teichmuschel.

Drei Punkte sind es, die ich bei Bearbeitung des Gefäß-Systems der Teichmuschel insbesondere vor Augen hatte und zu erledigen suchte. Erstens, dass die Anodonta nicht nur kein unvollkommenes Gefäß-System im Sinne Milne Edwards, sondern ein in allen drei Sphären hoch entwickeltes Gefäß-System besitze; zweitens, ob dieses Gefäß-System irgendwie nach aussen offen sei, zur unmittelbaren Wasseraufnahme; und drittens, ob neben den Blutgefäßen noch besondere Wassergefäße existiren, oder ob auch ohne solche alle Erscheinungen der Schwellung des Muschelleibes erklärt werden können. Ich suchte daher zunächst eine Übersicht des ganzen Blut-Gefäß-Systems der Anodonta zu gewinnen und dann in den einzelnen Stromesrichtungen die Art des Zusammenhanges zu ermitteln, in welchem das arterielle zum venösen Systeme steht.

Dass ich auf Details Rücksicht genommen, und namentlich die Organen-Gefäße besonders berücksichtigte, dürfte mir daher nicht zur Last gelegt werden, um so weniger als das gerade der problematische Theil des Gefäß-Systems ist, und seine Kenntniss eben auch zur Feststellung typischer Unterschiede nothwendig ist. Vor der Hand habe ich jedoch Beziehungen auf das Gefäß-System anderer Blattkiemer unterlassen: vielleicht wird es mir möglich sein, dies ein andermal nach eigener Anschauung zu thun. Ich beschränke mich daher hier auf eine monographische Darstellung, sie ist das Ergebniss einer schon seit längerer Zeit begonnen, leider mehrfach unterbrochenen Arbeit.

Einleitend muss ich noch erwähnen, dass die Injectionen nicht mit Quecksilber, sondern mit Harzmassen vorgenommen wurden, und um den Erfolg mehr zu sichern und Extravasaten vorzubeugen, die

durch Verletzung der Theile in Folge der Ablösung der Schale hervorgebracht werden könnten, wurde die eine Schale stets so abgebrochen, dass der Theil, an welchem die Schliessmuskel sich anheften unbeschädigt blieb. Um der durch Injection dargestellten Gefässformen sicher zu sein, wurden wiederholte Injectionen gemacht, diese, wo nöthig, durch das Mikroskop controlirt, und auch der Histologie Rechnung getragen.

A. Das arterielle Gefäss-System.

Bekanntlich entstehen aus dem Herzen der Teichmuschel zwei grosse Gefäss-Stämme, Aorten, deren vorderer über dem Mastdarm, der hintere unter demselben entsteht. Indem das Stromgebiet der hinteren Aorta meist doppelte und symmetrisch entwickelte Theile umfasst, ist auch die Astfolge und Verlaufsweise der Gefässe mit wenig Ausnahmen symmetrisch; bei der vorderen Aorta ist die Symmetrie schon mehrfach gestört, namentlich in jenen Ästen, die den Darmeanal zu versorgen haben.

Manche grössere Gefässe, namentlich Verbindungsäste, selbst die Aorta liegen rechterseits des Darmes; linkerseits sind solche Durchkreuzungen mit dem Darmanal nur an kleineren Ästen zu finden. Auch Varianten in der Astfolge und Verlaufsweise wurden an kleineren Zweigen, namentlich der Visceral-Arterie beobachtet ¹⁾.

Fig. 1 und 4 geben einen Überblick dieser beiden Aortensysteme. In Fig. 1 ist das Stromgebiet der vorderen Aorta dargestellt; die rechte Mantelhälfte ist grösstentheils abgetragen, das rechte Kiemenpaar zurückgeschlagen, die Tentakel entfernt, der Fuss von der rechten Seite her eröffnet. In Fig. 4 ist die hintere Aorta mit ihren Ästen abgebildet; die Ansicht ist von der linken Seite; das vordere Stück der linken Mantelhälfte abgeschnitten, das linke Kiemenpaar entfernt, der Fuss und theilweise das rechte Kiemenpaar entblösst.

Vordere Aorta.

Die vordere Aorta verläuft nach ihrem Ursprunge aus dem Herzen eine kurze Strecke weit am Dorsal-Rande des Muschelleibes vorwärts, dich am Mantelrande, den Mastdarm unter sich, bis gegen das hintere Ende der Mundhöhle, wo sie rechterseits nach hinten zu in einem Bogen umbiegt und am vorderen Schliessmuskel in die beiden grossen Stämme sich theilt, deren einer vorzüglich den Darm, der andere den fleischigen Theil des Fusses und den Mantel versieht; und wenn sich auch ihre Stromgebiete mehrfach begegnen, der eine als Visceralis, der andere als vereinigte Fuss- und Mantel-Arterie bezeichnet werden können.

Vom Aortenbogen her, der einerseits den Ursprung des Darmrohres und einen oberen Leberlappen umspannt, andererseits selbst wieder in den unteren Leberlappen eingesenkt ist, entstehen beiderseits kleine Äste, die die umgebenden Organe versorgen. Magen, Leber, Rückentheil des Mantels (Pericardium) bekommen durch fünf Äste ihr Blut zugeführt; zwei links, drei rechts. Der die Magenwände rechterseits versorgende Zweig ist durch seinen bogenförmigen Verlauf besonders auffallend; von der convexen Seite dieses Bogens entstehen dichotomisch getheilte Magenäste, die an der concaven Seite entspringenden sind Leberzweige. In Fig. 1 ist dieser Zweig leicht zu erkennen. Der fünfte unpaarige Ast geht zum Mastdarm, er entsteht meist rechts, doch habe ich ihn auch linkerseits gesehen, tritt in die Längswulst des Mastdarmes ein, und geht mit ihm rückläufig durch's Herz; feine Zweige für den Mantel (Pericardium) entstehen gleich am Ursprunge aus dieser Mastdarm-Arterie.

¹⁾ Bei Angabe der Richtungen, ist die Mundgegend als vordere, der freie Schalenrand als untere bezeichnet.

Die vereinigte Fuss- und Mantel-Arterie einer der primitiven Aorten-Äste, versorgt nebst diesen beiden Hauptrichtungen auch noch den Schliessmuskel, die Tastlappen und einen Theil des Darmcanales. Ihre Verlaufs- und Theilungsweise ist folgende:

Gleich am Schliessmuskel geht von ihr ein kurzer unpaariger Ast ab, der in der Substanz des Muskels in ein Paar symmetrischer Zweige sich theilt, die quer auf seine Faserung zur vorderen Fläche desselben verlaufen, ihm Zweige abgeben, und als Mantel-Arterien in die beiden Mantelblätter eintreten. Klein ist ein Ast, den sie um den Muskel aufwärts abgeben; ihre Fortsetzung bildet mit der von der hinteren Aorta entstehenden die Kranz-Arterie des Mantels, welche etwa eine Linie, bis darüber, vom Rande entfernt, den Mantel einsäumt.

In Fig. 1 ist der Ursprung dieser Arterie und ein Stück ihres Verlaufes innerhalb der rechten Mantelhälfte abgebildet. Conf. die Abbildungen von Bojanus. Isis 1819, Bd. 1.

Bekanntlich ist der Mantel etwa drei Linien auch mehr vom Rande entfernt, an seiner äusseren Fläche durch eine Reihe von Sehnenfasern an die Schale befestigt und zerfällt durch diese Linie in zwei Partien, von denen die äussere dickere ein dichtes Gewebe von queren Muskelfasern enthält, deren Sehnen eben an der Schale befestigt sind. Der freie Rand des Mantels ist zweilippig und die bekannten Papillen des hinteren Mantel-Endes sitzen an dieser inneren, sonst kürzeren Lefze.

Nicht ganz in der Mitte dieses musculösen Mantelsaumes, der äusseren Fläche näher verläuft die Kranz-Arterie und gibt ein dreifaches Gefäss-System ab. Marginal, entsprechend den beiden Lefzen alternirende Zweige; eine zweite Reihe zahlreicher Gefässe, der äusseren Fläche näher nach Innen gegen die Befestigungslinie, über welche hinaus diese Gefässe nicht weiter sich ausbreiten, und eine dritte Reihe der inneren Fläche näher liegender Gefässe, die mit anderen aus den Tentakel-Arterien entstehenden Ästen den centralen Theil des Mantels bis nahe zur Anheftung der Kiemenblätter in lockeren dendritischen Verzweigungen durchziehen. Diese Äste sind weniger zahlreich, so dass drei bis vier der früheren zwischen je zwei dieser Art zu liegen kommen. Fig. 4 zeigt das Verhalten der aus der Kranz-Arterie entstehenden Äste, die innerhalb des musculösen Mantelsaumes verlaufen. Aus Fig. 3 sind die Gefässe des centralen Mantelstückes ersichtlich. Der Contractionsgrad des Mantels bestimmt den mehr oder minder geschlungenen Verlauf der Gefässe. Ihr Zerfallen in die Capillaren ist hier leicht nachzuweisen.

Noch sind die zwei arteriellen Gefässe jedes Tentakelpaares zu besprechen, die gleich am Ursprunge der Kranz-Arterie beiderseits aus einem gemeinschaftlichen Stämmchen (Fig. 1 *l*) ihre Entstehung nehmen.

Die einander zugewendeten Flächen jedes Tentakels bekanntlich durch niedere quere Leisten geriffelt, sind gegen den Mund zu ganz glatt, die oberen Ränder zu zwei Dritttheilen an Mantel und Fuss angewachsen, und an der äusseren glatten Fläche die Vertheilung der Tentakel-Arterie zu sehen. Sie verläuft etwas gewunden bis gegen das hintere Ende. Die kleinen Äste, die sie beiderseits abgibt, lösen sich dichotomisch in dichte feine Zweigchen auf, welche alle aussen zu sichtbar bleiben, und dann in ein capillares Schwellnetz übergehen. Nach der Tiefe zu bekommt jede Leiste, wie das Mikroskop zeigt, eine Reihe kurzer Zweige, die locker dichotomisch getheilt bis zur Kante gelangen und von da aus in die Capillaren zerfallen. Fig. 3 zeigt den Verlauf der Tentakel-Arterie linkerseits, wie auch jene Äste, die sie in den Mantel schiebt; eine entsteht an ihrem Übertritte in den Tentakel, der andere unter der Mitte ihres Verlaufes, letzterem entsprechend, entsteht von der Arterie des inneren Tentakels ein Zweig, der oberflächlich in den Fuss eintritt.

In Fig. 5 sind die Arterien der Leisten abgebildet.

Schliesslich ist noch ein kleiner Zweig zu erwähnen, der aus dem Stamme der Mantel-Arterie zur Wand der Mundhöhle hinter dem Muskel geht.

Die eigentliche Fuss-Arterie ist die Fortsetzung des ersten Hauptastes der Aorta. Anfangs von Lebermasse umgeben, die sie auch mit kleinen Zweigen bedenkt, tritt sie in den eingewidelosen, musclosen Theil des Fusses. Wo sich die Kante des Fusses zwischen den Tentakeln frei macht, ist ihr Stamm zu finden; sie umschlingt bogenförmig die Eingeweide, und verzüngt sich durch Abgabe von Ästen gegen den hinteren Fussrand. (Fig. 1.) Nur einer, selten zwei Äste gehen constant zu einer genau bestimmten Stelle des Darmcanals, alle andern Äste, neun bis zehn gehen in die Fusskante, und durchdringen mit ihren Zweigen bis an die Oberfläche das ganze musculöse Gitterwerk dieses Fusstheiles. Wenn schon anderwärts der Grad der Ausdehnung oder Zusammenziehung auf den Gefässverlauf Einfluss nimmt, um wie viel mehr hier. Man muss immer darauf rechnen, selbst wenn man schon klaffende Muscheln zur Injection verwendet, dass durch die nachträglich eintretende Contraction der Muskeln die Gefässe theilweise entleert und dicht zusammengeschoben werden, was um so mehr dann der Fall ist, wenn man frische Thiere zur Injection wählt, wo oft selbst die grossen Gefässe so dicht zusammen geschoben sind, dass nach Abschälung einer dünnen oberflächlichen Fleischlage das ganze Innere des Fusses nur aus solchen, grossen stark gewundenen, wie sinusartig ausgedehnten Arterien zu bestehen scheint; von einer feinen Verzweigung ist dann nichts zu sehen. Weder Injectionen mit Quecksilber noch das Verfolgen der Gefässe mit der Scheere, wie es Keber gethan, kann da eine richtige Vorstellung von der Gefässvertheilung verschaffen; dass sich auch hier die Arterien in feine Zweige theilen, die den Muskeltrabekeln folgen, und nicht in netzartig durchbrochenen Räumen verästeln (Keber, Beiträge z. Anat. u. Phys. der Weichthiere, 1851, p. 40), davon kann man sich durch Injection mit einer leicht flüssigen gefärbten Masse, im Nothfalle mit Tinte, überzeugen; man wählt dazu am besten eine schon klaffende Muschel. Legt man dann den injicirten Fuss nur auf kurze Zeit in Essig, um die Musculatur gänzlich zu erschlaffen, und die Theile durchsichtiger zu machen, so kann man nach unterbundenem Hauptgefässe, die Flüssigkeit durch Druck beliebig weiter drängen, man kann die Injections-Masse im Laufe deutlich verfolgen, und da sich auch kleinere Stücke dazu benützen lassen, unter dem Mikroskope die Injection der Capillaren beobachten. Die Zeichnung dieser Arterie (Fig. 1) ist nach einer Injection mit erstarrender Masse gemacht, und der Fuss in einem mittleren Grade von Zusammenziehung.

Unter der Mitte des Verlaufes der Fuss-Arterie entsteht jener Ast, der constant ein Stück des Darmes versorgt, und dessen Verzweigungen bei Besprechung des Darmgefäss-Systems näher bezeichnet werden sollen.

Bevor ich zur Beschreibung der Visceral-Arterie, dem zweiten aus der Aorta entstehenden Hauptstamm übergehe, will ich noch einiges über den Darmcanal selbst voraussenden.

Der Mund liegt bekanntlich als eine quer nach den Seiten gebogene Spalte zwischen dem vorderen Schliessmuskel und dem vorderen Fussrande; so weit diese Theile das Eingangsrohr begrenzen, ist seine Schleimhaut glatt, und vom Magen wesentlich zu unterscheiden, der erst am Ende des Fussrandes beginnt, und da gleich steil in die Lebermasse abfällt.

Um eine richtige Ansicht der Lagerungsverhältnisse des Darmes zu bekommen, füllte ich ihn vom Mastdarme aus mit erstarrender Injections-Masse; einem solchen Präparate ist die in Fig. 1 dargestellte Skizze entnommen; und um eine richtige Vorstellung von dem Aussehen der inneren Darmwindungen, namentlich des Magens zu gewinnen, empfehle ich eine Injection des Gefäss-Systems vorzuschicken und die Capillaren zu erfüllen, weil dadurch die Wandungen ganz prall, wie erigirt werden und die Leisten und Wülste deutlicher vorspringen. Nach einem solchen Präparate ist Fig. 9 und die Beschreibung des Magens entworfen.

Bekanntlich bildet die Leber zwei grosse Portionen, die den Magen umgeben; eine untere, die das Eingangsstück umschliesst, und in der die Theilung der Aorta geschieht, dann eine obere, die unter dem

Bogen der Aorta liegt. Beide diese Lappen berühren sich oberflächlich, ohne jedoch zu verschmelzen, entsprechend dem Bogen, der aus der Aorta entstehenden Gastrica (Fig. 1); und da die beiden Leberlappen zugleich die Magenwände bilden, so werden diese durch Injection geschwellt, mit ihren Berührungsflächen einen queren spaltenartigen Raum darstellen, der senkrecht auf der Längsrichtung des ganzen Rohres liegt. Entsprechend der Berührungsstelle beider Leberlappen, also der Nath der Magenwände, ist die Wand desselben dünn, und nach dieser Richtung ist in der Fig. 9 der Magen geöffnet, die untere Wand desselben nach rechts, die obere nach links umgeschlagen. Man sieht, wie die untere Wand (rechte in der Zeichnung) gegen den Boden der Mundhöhle zu, von einer bogenförmigen Wulst begrenzt ist, der brückenartig über den Mageneingang sich herüber wölbt, und die Wand fächerförmig über ihn sich ausbreitet, mit radiären getheilten Falten. Im Grunde des Magens unter der Wölbung liegen zwei Ausführungsgänge des unteren Leberlappens, dann zwei Erhabenheiten, deren eine (a) mehr birnförmig gegen links mit dem Bogen theilweise verschmilzt, die andere (b) mehr rechts gebogen in die Darmleiste übergeht. Durch diese Erhabenheit entstehen am Boden des Magens zwei Rinnen; in der linken grösseren mündet ein dritter Lebergang, sie führt zu dem Divertikel, in welchem der Knorpelstyl liegt; die rechte engere Rinne entspricht gerade einem der oben berührten zwei Lebergänge und führt direct in den Darm. Das Divertikel für den Knorpelstyl und der Eingang in den Darmeanal sind durch eine Falte geschieden, die mit diesem zweiten Wulst ebenfalls zusammenhängt.

Ein Analogon des im Magen vorkommenden bekannten Knorpelstyles fand ich einmal in einer im Februar gefangenen Muschel; es war dies ein langer Faden, der durch das ganze Anfangsstück des Darmes sich erstreckte, mit seinem spitzigen Ende gegen den Magen gerichtet. Unter dem Mikroskope zeigte er ein hyaline geschichtete Corticalsubstanz und eine weisse Markmasse, die ein Aggregat war von lauter aus spitzigen Nadeln bestehenden Concrementen; die Nadeln wurden von Essigsäure nicht angegriffen. Die Zusammensetzung dieses Fadens entspricht also ganz den Elementen, die von Siebold im Knorpelstyl des Magens gefunden.

Das Darmrohr selbst macht innerhalb des Fusses drei bogenförmige Windungen, die miteinander ziemlich gleich laufen. Die Concavitäten der Bögen sind dem Schlossrande zugewendet; der mittlere Bogen ist das Anfangsstück, welches oben durch eine Schlinge in das Mittelstück übergeht; dieses umgeht rücklaufend das Anfangsstück, dicht an ihm gelegen, und nach einer scharfen Knickung kehrt das Endstück aufwärts um, durchkreuzt rechterseits das Anfangsstück und verläuft, als innerster der drei Bögen, gegen den Magen, wo es dann unter der Aorta in das Herz umbiegt. Die Krümmung der ersten Schlinge liegt also parallel mit der Theilungsebene des Muschelleibes; die der zweiten tritt rechterseits aus ihr heraus, steht also senkrecht auf ihr. Das erste direct aus dem Magen kommende Stück ist das Engste, weiter ist das Endstück, welches besonders an der oberen Darmschlinge in eine beträchtliche Erweiterung anschwillt. Zahlreiche Sehnenbündel, die quer den Fuss durchsetzen, sichern die Lage des ganzen Darmapparates. Zwischen den Windungen und seitlich liegen bekannter Massen die Geschlechtsdrüsen.

Bezüglich der Innenwand des Darmes ist zu bemerken, dass die im Magen beginnende grössere Leiste des Anfangsstückes an der convexen Seite des Bogens bis in die obere Schlinge verläuft und da, wie in einem seitlichen Divertikel endigt; sie bildet eine scharfe Kante, der gegenüber eine kleinere Leiste liegt, die erst ausser dem Magen entsteht.

Weil in der Schlinge der Darm scharf umbiegt, so springen die einander zugekehrten Wände als eine halbmondförmige Leiste in die Höhle der Darmschlinge vor (Fig. 2), mit welcher die Darmleiste verschmilzt. In Mittelstücke und bis zur blasigen Anschwellung des Enddarmes, hat die Darmwand keine Leiste, doch scheint das Rohr, wie aus zwei Platten zusammengesetzt, deren Flächen etwas gedreht anfangs nach den Seiten, später auf- und abwärts sich kehren und so eine Kante bilden, die in einer

halben Windung um den Darm herumlaufft. Entlang dieser Kantennath, ist der Darm dünn und durchsichtig; an den Wandungen liegen lockere Querleisten und Furchen, die wechselseitig in einandergreifen, die ich aber nur von der Zusammendrückung des Darmes ableiten möchte, da ihnen keine besondere Gefässform zu Grunde liegt. An dieser dünnwandigen Nath des Darmes, begegnen sich zweierlei Arterien-Systeme.

Im Enddarm bis zum After, ist wieder eine Darmleiste, die aber mehr abgerundet ist, und in der blasigen Auftreibung kolbenförmig beginnt. Eine Gegenleiste ist da nicht zu finden. Die Lage der Leiste entspricht hier der concaven Seite des Endstückes; im Mastdarm selbst liegt sie an seiner unteren Wand.

Die ganze Innenfläche des Darmes die Leisten nicht ausgenommen, ist mit einem Flimmerepithel überzogen. In Fig. 2 ist das Darmrohr an drei Stellen geschlitzt dargestellt, um diese Leistenbildungen zu zeigen.

Eine Übersicht der Verlaufsweise und Astfolge der *Visceralis* ist in der Fig. 1 und 2 gegeben. In Fig. 1 ist der Darm mit seinen Gefässen in natürlicher Lagerung; in Fig. 2 sind die Darmwindungen gelockert dargestellt, um auch die zwischen den Windungen verborgenen Gefässe zur Anschauung zu bringen.

Vor allem ist darauf aufmerksam zu machen, dass zwei Hauptarterien in zwei Bögen zwischen den drei bogenförmigen Darmwindungen gegen die obere Schlinge zu verlaufen und dort endigen, nachdem sie während ihres Verlaufes an die angrenzenden Seiten der Darmbögen reichlich Zweige abgegeben haben, das in der Mitte liegende Anfangsstück ist also in seiner ganzen Länge beiderseits von diesen Stämmen her mit Ästen versorgt. Die zweite und dritte Darmwindung, beide randständig bekommen auch, aber nur von einer Seite her Äste aus diesen zwei Stämmen, nämlich da, wo diese dem Darm anliegen. Ein dritter grösserer Gefäss-Stamm begleitet vom Wulste an das Endstück in seiner Concavität bis in die Nähe des Herzens. Alle diese drei Hauptstämme, wo sie sich mit dem Endstücke des Darmes kreuzen, senden zu diesem Zweige, so dass auch dieses Darmstück mit einer doppelten Reihe von Arterien-Ästen versehen wird. Die zweite Astreihe des Mittelstückes kommt aus zwei Zweigen, die von den Darmsehlingen her gegeneinander zu laufen, und dieses Darmstück einsäumen, und wenn auch diese besonderen Zweige einander nicht erreichen, und diese Lücke durch einen quer über den Darm gehenden Zweig vom ersten Hauptstamm aus erfüllt wird (Fig. 2), dessen Zweige den beiden anderen entgegen laufen, so zeigen doch die feinen Gefässe, wie sie eben in die Darmwand eintreten diese Sonderung, so dass die beiden Darmwände jede besondere arterielle Gefässe bekommen. In Fig. 2 sind die, die Darmwindungen begleitenden Hauptstämme mit 1, 2, 3 bezeichnet; die das Endstück an seiner concaven Seite versiehenden Zweige mit 4, die das Mittelstück an seiner convexen Seite versorgenden mit 5.

Alle genannten Äste, mit einer Ausnahme gehören in das Stromgebiet der *Visceralis*. Ihre Fortsetzung ist der erste Gefässbogen, der zwischen dem Anfangs- und Mittelstück des Darmes verläuft. Am Ursprunge aus der Aorta, wo sie noch innerhalb der Leber liegt, gibt sie dieser mehrere Zweige (Fig. 1). Quer über den Darm rechterseits schiebt sie einen grossen Ast ab (Fig. 1, 2), dessen Fortsetzung der zweite Gefässbogen ist, und zwischen erster und dritter Darmwindung verläuft, sein Hauptast ist der dritte Bogen, der um auf die concave Seite des Endstückes zu gelangen, mit diesem linkerseits sich kreuzt. Aus diesen entsteht einer der Äste (Fig. 2, 5), der die obere Darmsehlinge umspannt, und auf die convexe Seite des Mittelstückes tritt, die linke Wand versorgt, und gegen den zweiten dieser Äste verläuft, der aus der Fuss-Arterie (*B* 5) entsteht. In das Stromgebiet der *Visceralis* gehört noch die Geschlechtsdrüse und der obere Fusstheil, in beiden lösen sich kleine Zweige auf, die von der *Visceralis* abstammen. Ein solches Zweigehen des Fusses ist in Fig. 3 angegeben.

Hier mögen noch einige Varianten erwähnt werden, die ich in der Astfolge der Visceralis bei den mehrfach wiederholten Präparationen beobachtete; in wie ferne sie mit der Entwicklung des Darmes in Verbindung stehen, muss vor der Hand dahin gestellt bleiben. Eine häufig vorkommende Variante ist die, dass der dritte Gefässbogen statt linkerseits, rechterseits über den Darm weggeht, die Astfolge bleibt auch dann in der Regel dieselbe, doch habe ich auch den Fall gesehen, wo ein Ast in die Schlinge der ersten und zweiten Darmwindung eintrat, und die rechtsseitig liegenden Äste abgab. In Fig. 1 ist eine zweite Variante abgebildet, die ich nur einmal beobachtete; es ging hoch oben vom Stamme der Visceralis ein längerer Ast zur unteren Schlinge, zwischen zweiter und dritter Windung, die den sonst constanten Ast vertritt, der (in Fig. 1 abgesehritten dargestellt) auf kürzerem Wege zu derselben Windung hingehet.

Was die Vertheilung der Arterien am Darne selbst betrifft, so stellte es sich bereits oben heraus, dass jedes Darmstück aus zweierlei Quellen seine Äste bezieht; weiters ergibt sich, dass das Gefäss-System der Darmleiste eine eigenthümliche Anordnung zeigt. Am Mittelstück ist die Nath, wo der Darm am dünnsten ist, die Grenze beider Systeme, und nur bei sehr gelungenen Injectionen sieht man da die Capillaren der beiden Wandungen verschmelzen. Eigenthümlich ist die Astreihe für die Darmleiste. Man gelangt zur Ansicht dieser Äste erst dann, wenn die Darmwindungen von einander gezogen werden, wie dies in Fig. 2 gezeichnet ist. Es verläuft gewissermassen der erste Arterienbogen in einer Rinne der Leiste, und wird das Gefäss entblösst, so bemerkt man dichtstehende kurze Zweige (Fig. 2), die ungetheilt in die Leiste treten, sich hier gablig theilen, und wie das Mikroskop zeigt, innerhalb der Leiste, in den Ästen zweiter und dritter Ordnung ebenfalls gekämmt, reihenweise an einander liegen; bis in die scharfe Kante der Darmleiste, sieht man diese Äste eindringen. Fig. 6 zeigt unterhalb der Capillaren dieses Gefäss-System der Darmleiste.

Wegen der geringeren Ausdehnung der Leiste im Anfangsstücke ist die Ramification nicht so reich, wie an den Ästen der Leiste des Enddarmes, namentlich des Kolbens, der vom dritten Arterienbogen versorgt wird, und dessen Äste auf gleiche Weise eintreten (Fig. 2).

Gleiche gekämmt Anordnung der Zweige zeigen die Mastdarm-Arterien, deren eine am Anfang der vorderen Aorta, und die andere aus der hinteren Aorta entsteht. Auch hier anastomosirt dieses Gefäss-System mit dem der Wände erst in den Capillaren.

Minder bedeutende Äste der Visceralis sind aus den Zeichnungen zu entnehmen.

Auch das Gefäss-System des Magens zeigt diese Sonderung, indem die Arterien der beiden Wände auch erst in den Capillaren, und zwar an jener dünnen Magenstelle sich vereinigen, wo die beiden Wände sich verbinden.

Hintere Aorta.

Die hintere Aorta liegt am Ursprunge aus dem Herzen, unter dem Mastdarm, tritt gleich in den Spalt ein, den die beiden Schenkel des hinteren cylindrischen Fussmuskels bilden, vor ihrer Anheftung an die Schale. Hier beginnt gleich die Astfolge.

Zwei der stärksten Äste gehen auf dem hinteren Schliessmuskel etwas divergirend, unter den oberen Mantelrand, nehmen zwischen sich den Mastdarm, und nachdem sie den Muskel umgangen, treten sie in das hintere mit Würzchen versehene Mantelende; es sind dies die beiden hinteren Mantel-Arterien, deren Fortsetzung am Rande des Mantels vorwärts geht, und mit den vorderen Mantel-Arterien den arteriellen Kranz erzeugen. Sie sind die eigentlichen Fortsetzungen der Aorta. Die Gabel ist vertical gestellt, so dass die Linke am Ursprunge in der Regel vor die rechte zu liegen kommt. Die beobachteten Abweichungen sind ohne Bedeutung.

Die nachbarlich liegenden Organe, Mastdarm und Schliessmuskel bekommen von ihnen kleine Zweige, so wie auch der obere Mantelrand (Pericardium). Der für die Mastdarmleiste bestimmte unpaarige Ast, wechselt in seinem Ursprunge, theilt sich in zwei Äste, deren einer in der Richtung des Afters, der andere rücklaufend gegen das Herz geht, indem beide in der schon bemerkten Weise gekämmte Äste abgeben.

Ein grösserer dritter unpaariger Ast der Aorta kann als Muskel-Arterie bezeichnet werden. Er theilt sich in drei Zweige, von denen einer rückwärts in den hinteren Schliessmuskel tritt, der zweite die untere Peripherie desselben umgreift, und der dritte den hinteren cylindrischen Muskelfortsatz des Fusses versorgt. Des letzteren Verzweigungen lassen sich bis zum hinteren Fussrande verfolgen.

Die eben geschilderte Vertheilung der hinteren Aorta ist in Fig. 4, von der linken Seite her dargestellt.

B. Das capillare Gefäss-System.

Wenn man auch die Arterien in ihren Details nicht kannte, so nahm man doch keinen Anstand ihre Existenz für die Blattkiemer, wenigstens theilweise zuzugeben, aber ob es ein capillares Übergangs-Gefäss-System gebe oder nicht, ist eine Frage, die noch vor Kurzem mit Entschiedenheit für alle Mollusken verneint wurde; seitdem hat man sich schon mehrseitig für ein geschlossenes Übergangsgefäss-System ausgesprochen, doch glaube ich die Sache noch nicht mit Bestimmtheit erledigt. Bis jetzt ist es eben noch nicht gelungen, den directen Übergang nachzuweisen. Da und dort sah man wohl mit Injections-Masse erfüllte Netze, die aber in so lange als problematisch gelten mussten, so lange eben ihr Zusammenhang mit Arterien und Venen nicht direct nachgewiesen war, und jede andere Blutvertheilung mit Bestimmtheit zurückgewiesen werden konnte.

Robin hat in seinem „Rapport à la Société de Biologie“ über den Phlebenterisme, Paris 1851, eine erschöpfende Kritik der Arbeiten über den Kreislauf der Mollusken gegeben, daher ich auf dies Werk bezüglich der Literatur verweise. Zugleich spricht sich Robin entschieden gegen die Annahme eines unvollständigen oder unterbrochenen Kreislaufs-Organes aus, und berichtet über capillare Netze, die er bei Mollusken und speciell auch bei Anodonta beobachtete; auf diese werde ich später noch hinweisen.

Die in mancher Hinsicht verdienstvolle Arbeit von Keber (Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere, Königsberg 1851) ist betreffs der Capillaren gänzlich unbefriedigend, denn so sehr er auch ein geschlossenes Gefäss-System vertheidigt, so ist es ihm doch nicht gelungen die Capillaren darzustellen, wie dies auch mittelst Quecksilber-Injectionen und Verfolgen der Gefässe mit der Scheere nicht möglich ist. Keber spricht zwar von einem „netzartig durchbrochenen Gefässnetz“, in welches sich die Arterien verästeln (pag. 40), dann im Fusse von „einem netzförmigen aber grossmaschigen Gefässnetz, dessen Bezeichnung als Haargefässnetz bloß deshalb einiges Bedenken hat, weil die Lumina der einzelnen Gefässzweige auffallend gross zu sein scheinen“. Dass er jedoch nicht die Capillaren, sondern bloß Venen gesehen, geht schon daraus hervor, dass er dieses „schwammige Gewebe“ nur unter der Loupe beobachtete.

Auch V. Carns (System der thierischen Morphologie, Leipzig 1853, pag. 138), fand nur „weite Gefässmaschen, die die Stelle des Haargefäss-Systems vertreten,“ und schliesst sich Keber's Ansicht an.

Eine vorläufige Mittheilung über das von mir im Zusammenhange dargestellte capillare Gefäss-System der Teichmuschel, habe ich schon im Märzhefte 1853 der Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften niedergelegt. Die seither wiederholten Beobachtungen ergaben dieselben Resultate.

Zunächst suchte ich durch Injectionen den Zusammenhang der Arterien und Venen, und die Art der Blutvertheilung in den Organen kennen zu lernen, und schon nach den ersten Versuchen sah ich mich zu der Annahme von geschlossenen Capillaren berechtigt. Gewiss kann in diesem Falle den Injectionen die Berechtigung nicht abgesprochen werden, denn wenn sie eine genau umschriebene Vertheilung der Masse, in regelmässigen Formen und bei wiederholten Versuchen stets dasselbe Resultat ergeben, so kann doch gewiss unmöglich mehr an wandungslose Ströme, an Gewebs- und Organen-Lücken gedacht werden, es müsste ja wie das Blut, so auch der Injectionsstoff in alle diese Lücken sich eindringen, und jede Begrenzung der Injections-Masse wäre unmöglich, es würde ein Extravasat, aber keine Injection vorliegen. Es gelingt ferner auch ganz gut an injicirten Objecten die Gewebs-Elemente zur Anschauung zu bringen, und sich zu überzeugen, dass es nicht die Organen-Gewebe sind, die die Strömung begrenzen. Über die Versuche auch die Wandungen der Gefässe nachzuweisen, werde ich am Schlusse dieser Abhandlung, zunächst aber über die Ergebnisse der Injectionen berichten.

In allen Organen des Teichmuschelleibes habe ich nach gelungenen Injectionen ein Netz erfüllt, und dessen Zusammenhang mit den Arterien unzweifelhaft nachgewiesen. Fig. 7 zeigt die Art des Zusammenhanges an der äusseren, freien Seite der Tastlappchen; dasselbe ist ganz leicht im Mantelrande zu sehen, nur muss hier, weil das capillare Netz oberflächlicher als die Arterien liegt, das Netz nur theilweise erfüllt worden sein. In der Leiste des Darmes (Fig. 6) sind auch aus der Tiefe von den Arterien kommende Zweige zu sehen, die in das Netz übergehen.

Bezüglich ihrer Form zeigen diese Netze im Allgemeinen eine grosse Übereinstimmung in allen den Organen, die ein Schwellvermögen besitzen; es sind grobe Netze mit engen Maschen, man kann sie mit Recht Schwellnetze nennen.

Nicht immer hat man jedoch die Gelegenheit diese Netzform deutlich ausgesprochen zu sehen; man sieht oft Formen, die, was Grösse der Lücken und Grösse der Gefässchen anbelangt, sich unterscheiden. Doch muss zweierlei berücksichtigt werden; einmal der durch die Injection erzielte Grad der Erfüllung der Capillaren, und dann der Grad der Zusammenziehung der Organe. Auch wenn die Gefässe nicht ganz erfüllt sind, stellen sich Netze dar, deren Maschen aber grösser sind, und verschieden verbogen sein können durch eine eingetretene Zusammenziehung der Musculatur, und je nach der Faserrichtung variiert auch die Form der Maschen; nur wiederholte und gelungene Injectionen führen zur Erkenntniss der wahren Sachlage.

Solche strotzend erfüllte Capillaren z. B. in den Tastlappchen sind bis $\frac{1}{30}$ W. Linie gross, also jedenfalls grösser, als man sonst, wenigstens bei Wirbeltieren solche Gefässe zu sehen gewohnt ist, ohne jedoch den Namen von Sinus zu verdienen. Die Grösse dieser Capillaren und die der Venen erklärt auch ganz ungezwungen das Vermögen dieser Thiere ihren Fuss, Mantel, so stark aufquellen zu machen; anderseits erklärt sich auch wie schon injicirte, durch den Injectionsstoff gefärbte Theile, namentlich der Fuss, nach eingetretener Zusammenziehung der Musculatur wieder entfärbt und entleert werden, indem die noch nicht erkaltete Masse durch die grossen Capillaren mit Leichtigkeit in die Venen herübergepresst wird, und man oft gar nicht zur Ansicht des capillaren Netzes gelangt; der Fuss z. B. wird dabei knotig wie dies Keber, Taf. I, Fig. 5, gezeichnet.

Viel kleinere oft nur $\frac{1}{70}$ W. Linie grosse Capillaren sind im Darmeanale zu sehen; wo auch besondere Netzformen auftreten.

In den einzelnen Organen verhalten sich die Capillaren auf folgende Weise:

Im fleischigen Mantelrande, wo eine unter rechten Winkeln gekreuzte Musculatur vorkommt, mit vorwaltender Faserrichtung gegen den Rand zu sind die Gefässmaschen bei strotzend erfüllten Capillaren klein; man sieht unter einer gelungenen Injection den Mantelsaum anschwellen, und die beiden

Lezzen deutlich hervortreten; sind die Gefässe weniger erfüllt, und der Mantelsaum dabei eingezogen, so sind die grösseren Lücken parallel dem Rande längs gezogen und der Zusammenhang der Capillaren mit den Arterien genau zu verfolgen; gerade der Mantel war es, wo ich mich zu allererst mit Entschiedenheit von der Gegenwart der Capillaren überzeugte. Dieses Netz setzt sich feiner auch in die kleinen Würzchen fort, welche hinten am Mantelspalte sitzen. Am oberen Rande des Muschelleibes steht das Netz mit diesem des Mantels in Verbindung; auch dieser Theil schwillt bei einer Injection an, doch ist das Netz, wenn es weniger erfüllt ist, lockerer mit rundlichen Masehen.

Auch am fleischigen Fussrande ist dieses grosse Schwellnetz mehr weniger erfüllt zu sehen, doch gelingt es hier nicht grössere Partien der Oberfläche gleichförmig zu erfüllen, weil durch die Zusammenziehung der Museulatur die Injections-Masse wieder herausgepresst und in die Venen herüber gedrängt wird; doch werden stets kleinere oder grössere Partien bruchsackartig hervorgedrängt, in denen die Masse, wie durch eine Einsehnürung zurückgehalten wird, und an diesen gelingt es das oberflächliche Netz zur Anschauung zu bekommen, nur ist es zu sehr zusammengedrängt, und man muss um die Lücken deutlich wahrzunehmen den Fuss mit Essig befeuchten, und durch vorsichtig angebrachten Druck die Theile wieder etwas ausdehnen.

Robin hat, l. c. pag. 122, dieses Netz ganz richtig beschrieben; er sagt: „*la portion musculaire du pied, surtout vers sa partie libre, est également parcourue par de gros réseaux courant entre les fuisseaux et formant un véritable tissu érectile*“ —.

In dem hinteren cylindrischen Fussmuskel, wie auch in den beiden Schliessmuskeln ist der netzförmige Verlauf der Gefässe zwischen und quer auf die Bündel, wie auch ihr Zusammenhang mit den Arterien deutlich nachweisbar.

An den Tastlappen sind die Netze ebenfalls dicht, die Grösse der Capillaren auf beiden Flächen verschieden. An der freien Seite beschreibt Robin, pag. 123, Netze „*à mailles généralement longitudinales, par rapport à l'organe et aux vaisseaux; réseaux plus gros en bas qu'en haut.*“ Diese Beschreibung passt nicht ganz auf das von mir beobachtete Netz. In Fig. 7 ist ein Stück desselben gezeichnet, mit nicht strotzend erfüllten Gefässen; die Arterie A. ist ein aus der Haupt-Arterie entstehendes Querästchen, welches gegen den Rand zu umbiegt und in das Netz zerfällt. Ist letzteres strotzend erfüllt, so schwellen die Gefässe derart an, dass die Zwischenräume wie kleine, linienförmige Halbmonde, ohne bestimmte Richtung erscheinen. und die Tentakel als wahre erectile Organe charakterisiren. (Taf. III.)¹⁾

Rücksichtlich der geriffelten Flächen der Tentakel, bemerkt Robin weiter: „*Sur les tentacules, les deux faces qui se touchent sont dépourvues de réseaux; mais on aperçoit par transparence ceux de l'autre face de chacun d'eux par des intervalles réguliers qui séparent les petites saillies cornées linéaires analogues à celles des bruchies. Ces petits intervalles linéaires pourraient être pris pour des vaisseaux parallèles; c'est ce que M. Edwards a figuré sur l'un des tentacules de la Pinne marine.*“

Nachdem ich bereits die in den Leisten verlaufenden Arterien-Verzweigungen gekannt (Fig. 5), gelang es mir später auch hier ein Netz darzustellen. Es kann kein Zweifel sein, dass dieses Netz den Leisten eigenthümlich ist, da man mit einem Pinsel unter dem Mikroskope den Leisten eine verschiedene Lage geben und abwechselnd das Netz der einen oder anderen Fläche besehen kann. Die Bildung dieses Netzes geht von den kleinen Arterienzweigen an der Kante der Leisten aus, diese zerfallen in ein kleinmaschiges Netz, welches sich rückläufig gegen die Basis über diese Arterien herüber legt, wobei die Capillaren gegen die Basis zu immer stärker werden (Taf. III). Da die Erfüllung des Netzes vom Rande ausgeht, so wird

¹⁾ Die hier bezeichneten Abbildungen werden auf Taf. III, des zweiten Theiles dieser Abhandlung folgen.

dasselbe bei nicht durchgängiger Injection hier theilweise erfüllt und es scheint dann, besonders wenn die Epithelien nicht gut entfernt wurden, als ob entlang der Kante der Leisten ein Gefäss da verlaufen würde, welches aber nicht existirt. Die Gefässe dieses Netzes sind bei weitem dünner, als die der freien Fläche, vorausgesetzt, dass diese strotzend erfüllt sind.

Der an den Mund grenzende nicht geriffte Theil dieser Tentakelfläche ist mit einem einfachen Gefässnetz versehen, welches an der Basis der ersten Leiste mit dem Netz dieser verschmilzt, und sich in den Mund fortsetzt.

Von diesem im Mantel, Fuss und der freien Tentakelfläche beobachteten Schwellnetze ist das des Darmes, besonders stellenweise wesentlich abweichend.

In den Stücken des Darmcanales, wo keine Wulst ist (Mitteldarm, und ein Stück des Enddarmes bis zum Kolben), besteht das Netz der inneren Oberfläche ebenfalls aus gröbereren Gefässen, doch sind sie kleiner, als in den Schwellorganen, sie bilden engere gebogene Maschen, deren Lücken, wenn der Darm stark zusammengepresst war, erst durch einen vorsichtig geleiteten Druck, namentlich an einem durch Essig erschlafften Stücke deutlich erkennbar werden (Fig. 8).

Wie schon von den gröbereren Ramificationen der Arterien angegeben wurde, so ist auch in den Capillaren eine gewisse Selbstständigkeit in den beiden Wandungen zu bemerken; meistens bleibt die Nath in der die beiden Darmwände sich vereinigen leer, bei ganz gelungenen Injectionen sieht man aber auch hier beide Gefäss-Systeme mit einander anastomosiren, und zwar in dichten feinen Längsgefässen, so dass hier schon die Bildung angedeutet ist, die in den mit Leisten versehenen Darmstücken namentlich dem Anfangsstück stärker ausgebildet vorkommt.

Im Endstücke ist an der Leiste das capillare Netz etwas gelockerter, die Maschen grösser, und namentlich am Kolben ziemlich leicht darstellbar; die sonst glatte Wand dieses Darmstückes zeigt dasselbe Netz, welches im Mitteldarm vorkommt, und diese beiden scheinbar verschiedenen Netzformen des des Kolbens und der Wand, verschmelzen an der Basis des Kolbens, wo dieser aus der Wand hervortritt mit einander. Den Unterschied in der Grösse der Lücken glaube ich bloß daher abzuleiten, dass der Kolben gewissermassen durch die Zusammenpressung des Darmes noch stärker hervorge drängt wird, wodurch das oberflächliche Netz wie gelockert erscheint. Diesen Typus behält das Netz bis zum After.

Die Bildung von feinen Längsgefässen, die schon an der Nath des Mitteldarmes minder entwickelt beobachtet wird, tritt im Anfangsstück des Darmes so stark ausgebildet auf, dass die ganzen Seitenwandungen, zwischen den Leisten ein sogenanntes gekämmtes Netz zeigen, nämlich lange dünne Capillaren, mit parallelen linienförmigen Zwischenräumen; es scheinen hier die dünnen Seitenwandungen der Nath des Mitteldarmes zu entsprechen. An den Leisten selbst ist ein Netz mit gebuchteten grösseren Maschen, das aus den gekämmten Arterien des ersten Hauptstammes gespeist wird, und dessen Zusammenhang mit diesen Arterien leicht gesehen wird (Fig. 6). Von der scharfen Kante an übergeht allmählich die grössere Leiste, wie in einer Bucht in die Seitenwandungen, und hier sieht man, wie das Netz beinahe plötzlich seinen Charakter ändert und in das gekämmte übergeht. Die Capillaren werden dabei feiner, es sind die feinsten, die ich überhaupt an der Muschel beobachtete; es spaltet sich gewissermassen das Gefäss in mehrere und dabei verlängern sich die Zwischenräume und die Capillaren rücken näher an einander. Die Richtung dieses gekämmten Netzes ist quer auf die Länge des Darmrohres. Der Übergang dieser beiden Netzformen ist auf Taf. III abgebildet. Ausser diesem Zusammenhange beiderlei Capillaren untereinander wird das gekämmte Netz noch von eigenen Arterienzweigen gespeist, die direct zu diesen seitlichen Darmwandungen zerstreut hingehen.

Am Ende der Leiste in der ersten Darmsehlinge, bildet wie ich früher bemerkte die Wand am Knickungswinkel eine vorspringende halbmondförmige Leiste, die mit der längslaufenden Darmleiste verschmilzt, hier sind die Capillaren gröber und verdünnen sich gegen den Rand beider Leisten.

Diese im Darne beobachteten Gefässformen wiederholen sich im Magen, einzelne jedoch in grösserem Mafsstabe entwickelt.

Am grössten Theile der oberen (in Fig. 9 nach links umgeschlagenen) glatten Magenwand bilden die Capillaren das gewöhnliche Netz, vergrössern sich aber gegen den Magenrund ohne jedoch vom allgemeinen Typus abzuweichen. Gegen die Vereinigungsstelle mit der unteren Wand, sind wie im Mittelstück des Darmes feinere in Reihen geordnete Gefässchen zu bemerken, die sich aus dem Netze entwickeln, und in der Furche (Nath), mit den Gefässen der unteren Wand verbinden. Am bogenförmigen Wulst der unteren Magenwand ist ebenfalls ein lockeres grobmasehiges Netz zu finden, das gegen den concaven Rand zu in die über $\frac{1}{30}$ W. Linien haltende Gefässe übergeht, die in dem linksseitigen, birnförmigen Wulst ober dem Gallengange liegen und netzartig verbunden sind. Am convexen Rande des Wulstes übergehen seine Gefässe in die der Falten der unteren Magenwand. In die Falten treten aus der Tiefe grössere Gefässe, welche entlang der Faltenkämme verlaufen, sich in ihnen dichotomisch theilen, bis sie ebenfalls in sehr feine gekämmte Capillaren übergehen, und an der Nath der beiden Magenwände mit denen der oberen Wand anastomosiren. Weniger zahlreich und gröber am Ursprunge der Falten, stehen diese Gefässe einerseits durch feine Zweige mit denen des bogenförmigen Wulstes, andererseits in den Faltenfurchen unter sich durch quere gröbere Äste in Verbindung.

Trotz zahlreicher Injectionen bemerkte ich nie selbst Andeutungen feiner Capillaren, die diese groben Gefässe der Falten gedeckt hätten. Soweit die Falten an der Magenwand reichen, ist diese Gefässbildung ganz abgeschlossen. Im Magenrunde um den Gallengang habe ich ebenfalls Netze dargestellt. An der rechtsseitig liegenden Wulst (*b*) die in den Darm übergeht, ist das Netz der Längswulst des Darmes schon zu sehen, doch sind die Gefässe gröber und werden gegen den Darm zu feiner.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ansicht der vorderen Aorta mit ihren Zweigen. Der Fuss von der rechten Seite her eröffnet, der Darneanal in seiner natürlichen Lage.

t. Die abgeschnittene Tentakel-Arterie.

„ 2. Das Gefäss-System des Darneanals. Die Darmwindungen sind entfaltet, um die zwischen ihnen liegenden Arterien zur Ansicht bringen zu können. Das Darmrohr an drei Stellen eröffnet, um die Leisten zu zeigen.

A. Darmarterie; *B.* Zweige der Fuss-Arterie.

1. 2. 3. Die drei arteriellen Hauptstämme, die die Darmwindungen begleiten.

4. 4. 4. Zweite Astreihe für den Eddarm.

3. 3. 3. Zweite Astreihe für den Mitteldarm.

„ 3. Arterien der Tentakeln und des Mantels. Ansicht von der linken Seite.

„ 4. Verzweigungen der hinteren Aorta. Ansicht von links, das linke Kiemenpaar entfernt.

„ 5. Arterien dreier Tentakelleisten. Vergrösserung 30.

„ 6. Darmleiste des Anfangsstückes mit seinem capillaren Netz und den arteriellen Endästen in der scharfen Kante. Vergrösserung 30.

„ 7. Vertheilung eines Zweigchens *A.* der Tentakel-Arterie mit dem unvollkommen erfüllten Schwellnetze der freien Tentakelfläche. Vergrösserung 30.

„ 8. Capillares Netz der glatten Wand des Eddarmes. Vergrösserung 30.

„ 9. Innere Oberfläche des Magens, dieser nach der Nath gespalten, die untere Wand nach rechts, die obere nach links umgeschlagen.

A. Mageneingang; *B.* Divertikel zur Aufnahme des Knorpelstiles; *C.* Darneanal mit seinen beiden Leisten.

a. b. Zwei Wülste; zwischen ihnen im Magenrunde die Mündung eines Gallenganges. Vergrösserung 2.

Fig. 1.

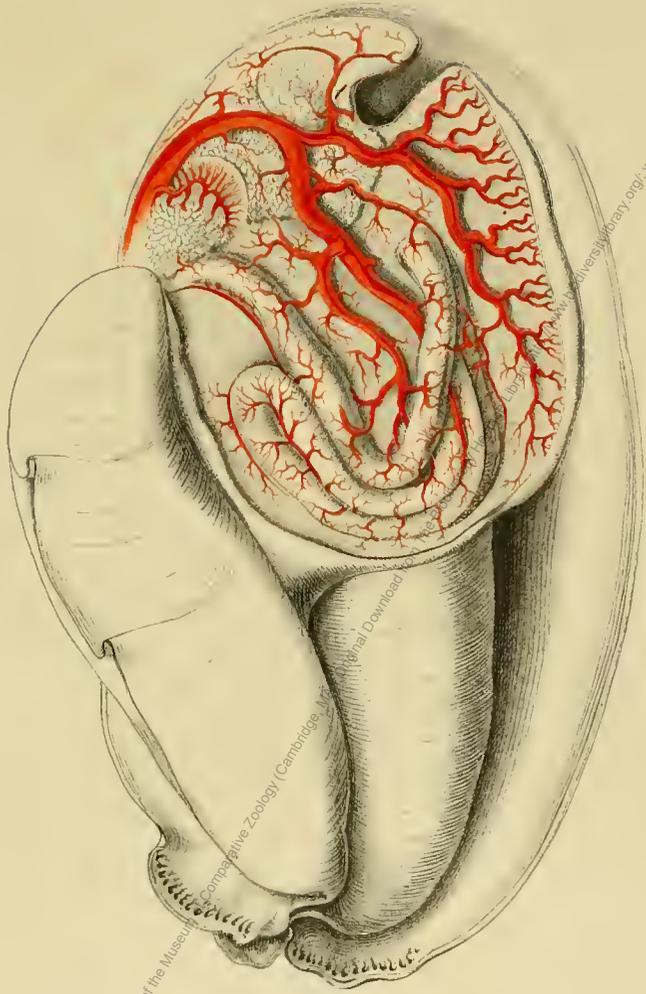


Fig. 7.

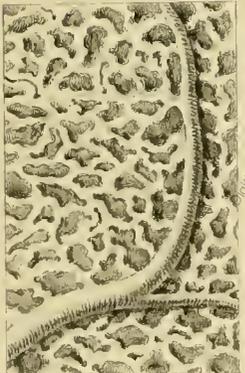


Fig. 6.

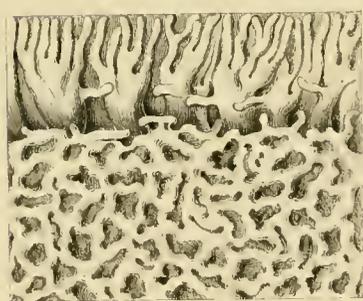
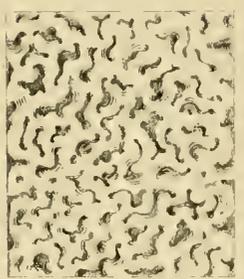


Fig. 8.



Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA)

Original Download

www.biolgiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at

Fig. 2.

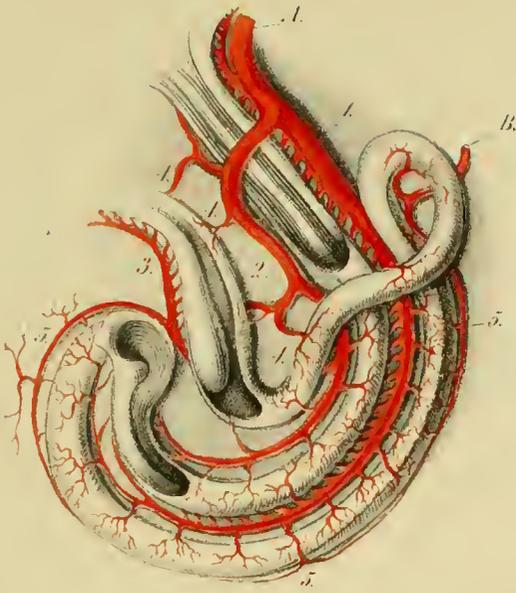


Fig. 3.

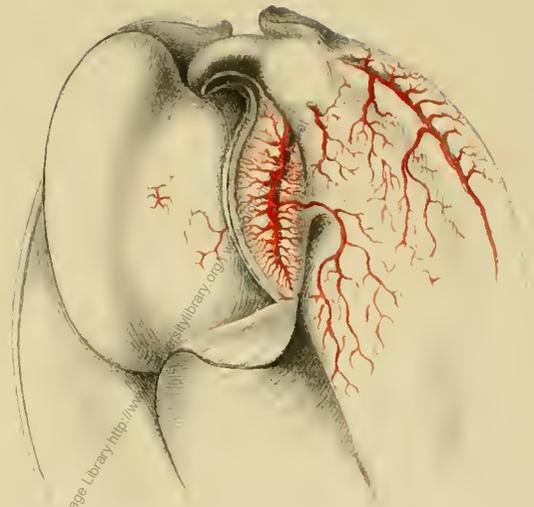


Fig. 5.

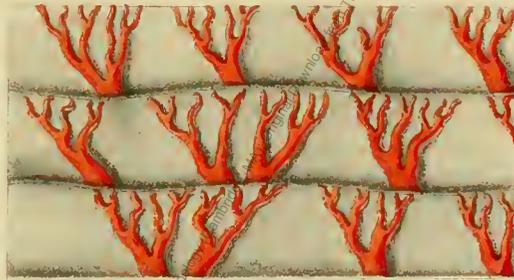


Fig. 4.

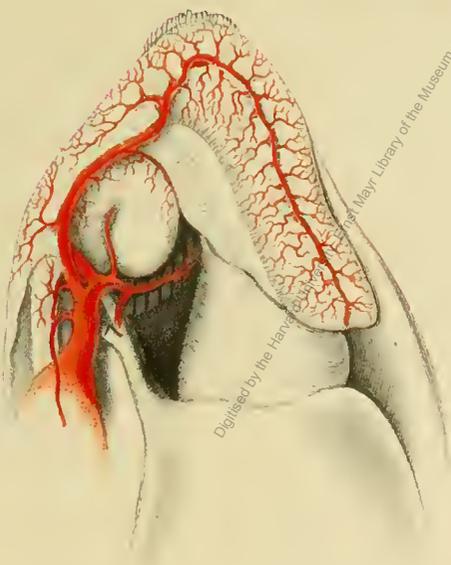
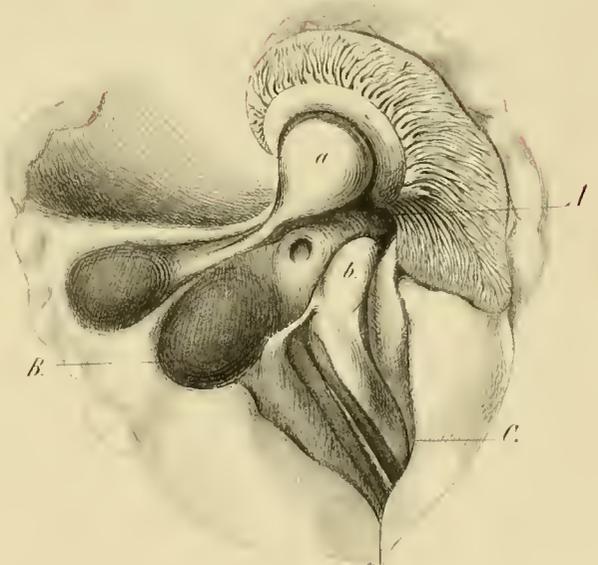


Fig. 2.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl.
Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt:
Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1854

Band/Volume: [8_2](#)

Autor(en)/Author(s): Langer Carl Ritter von Edenberg

Artikel/Article: [Das Gefäß-System der Teichmuschel. I. Abteilung: Arteriellles und
capillares Gefäß-System. \(Mit II. Tafeln\) 15-26](#)