

Über das Bojanus'sche Organ der Teichmuschel (*Anodonta Cygnea* Lam.).

Von

Dr. Walter M. Rankin

(aus dem zoologischen Institut zu München).

Hierzu Tafel VI bis VII.

Einleitung.

Im Jahre 1877 erschien eine Arbeit von GRIESBACH¹⁾, welche den erschöpfendsten Bericht über die Anatomie und Physiologie des BOJANUS'schen Organes der Teichmuschel enthält, der bis dahin erschienen war.

GRIESBACH giebt in einer geschichtlichen Einleitung eine Übersicht der Litteratur des Gegenstandes, schließt die Ergebnisse seiner eigenen Beobachtungen über den Bau des Organes an und bespricht schließlich seine physiologische und vergleichend-anatomische Bedeutung.

Von den Abhandlungen über Mollusken-Anatomie, welche seit dieser Zeit erschienen sind, hat sich keine besonders mit dem BOJANUS'schen Organ beschäftigt, und so kommt es, daß unsere Kenntnis von der Najademiere bis heute wesentlich verblieben ist, wie sie GRIESBACH beschrieben hat.

Auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. R. HERTWIG habe ich die Untersuchung des BOJANUS'schen Organes der Teichmuschel zum Gegenstand einer besonderen Arbeit gemacht, und benütze ich hier die Gelegenheit zum Ausdrucke meines Dankes für die Anleitung und Beihilfe, welche er mir gegeben hat.

Eine ernente Untersuchung war in mehrfacher Hinsicht wünschenswert. Die Anatomie dieses Stammes der Evertebraten ist Gegenstand der Untersuchung und Besprechung während der letzten Jahre gewesen, besonders in Verbindung mit der Frage der Wasseraufnahme.

1) GRIESBACH, Über den Bau des BOJANUS'schen Organes der Teichmuschel. Archiv für Naturgeschichte. 43. Jahrgang. I. 1877.

Der Streit über diese Frage ist noch nicht entschieden, und obwohl die Mehrzahl der Meinungen dagegen ist, so ist doch die Existenz einer Wasseraufnahme durch die Niere nicht endgültig widerlegt.

Außerdem verdienen die histologischen Verhältnisse des BOJANUS'schen Organes eine genauere Darstellung, da seit GRIESBACH's Arbeit viele Fortschritte in dieser Abteilung der Mollusken-Anatomie gemacht worden sind.

Ein neues Interesse verleihen weiter die Forschungen GROBBEN's über die Natur des KEBER'schen rotbraunen Organes, dem nahe verwandten BOJANUS'schen Organe.

Daß die Beschreibung, welche GRIESBACH gegeben hat, nicht hinreichend genau ist, hat sich im Laufe meiner Forschungen gezeigt. Mit verbesserten Methoden sind natürlich genauere Resultate zu erreichen.

Es ist meine Aufgabe, in der folgenden Abhandlung das BOJANUS'sche Organ in der *Anodonta cygnea* Lam., zu beschreiben, mit Berücksichtigung desselben Organes im *Unio Batavus* Lam., wenn es nötig erscheint.

Ich werde etwas rasch über jene Punkte hinweggehen, welche bereits beschrieben worden sind, und werde mehr über jene ins einzelne mich verbreiten, wo ich nach meinen eigenen Beobachtungen finde, daß unsere Kenntnis noch mangelhaft ist.

Da keine befriedigende Abbildung der topographischen Anatomie der *Anodonta* existiert, habe ich es für zweckmäßig gehalten, eine solche zu geben (Fig. 1), um unter Berücksichtigung der übrigen Organe die richtige Lage des BOJANUS'schen Organes darzustellen.

Bei den Vorarbeiten für die Abbildung habe ich die Organe verschiedener Exemplare genau gemessen, einzeln gezeichnet und dann zu einem Gesamtbilde zusammenstellen lassen.

Litteratur.

Es ist nicht meine Absicht, einen vollständigen geschichtlichen Überblick über die Litteratur zu geben, da dies schon in ausführlicher Weise von GRIESBACH geschehen ist. Ein Verzeichnis der späteren Litteratur, welche sich vornehmlich mit der Frage

der Wasseraufnahme befaßt, ist von SCHIEMENZ¹⁾ in seiner Abhandlung über diese Frage gegeben.

Es wird gleichwohl passend sein, hier in Kürze die Hauptwerke zu erwähnen, welche einen Einfluß auf unsere gegenwärtige Kenntnis des BOJANUS'schen Organes gehabt haben.

Indem wir die früheren Beobachter der Anatomie der Mollusken übergehen, kommen wir zu RATHKE²⁾, welcher im Jahre 1797 diesem Organ zuerst seine eigentliche physiologische Funktion als Ausscheidungsorgan — entsprechend der Niere höherer Formen — zuschrieb. Diese Meinung fand späterhin manche Gegner, obgleich CUVIER, in seiner „Leçons d'anatomie comparée“ RATHKE zustimmte.

Es war im Jahre 1819, daß der Brief von BOJANUS³⁾ an CUVIER erschien, in welchem dieser Forscher seine Gründe gegen CUVIER's Meinung und seine eigene Theorie entwickelte, nach welcher es sich um Lungen handelte. Von seiner Beschreibung des Organes trägt letzteres den Namen. Obschon seine Beobachtungen nicht vollständig und seine Schlüsse falsch waren, ist er doch der erste, welcher genaue Abbildungen gegeben hat.

Die von BOJANUS versuchte physiologische Deutung fand wenig Anhänger, da die meisten Zoologen an der Annahme festhielten, daß es sich um eine Niere handle; seine Schilderung von dessen Bau dagegen blieb lang die herrschende, und man nahm an, daß die beiden „Lungen“ geschlossene Säcke seien. GARNER⁴⁾ war der erste, der das Vorhandensein einer Kommunikation zwischen der „Lunge“ und dem Herzbeutel erwähnt. Er giebt eine etwas unvollkommene Abbildung der Nierenspritze und sagt: „BOJANUS was not aware of this internal opening or he would not have considered these organs to be lungs“.

Im Jahre 1851 beschrieb KEBER⁵⁾ sorgfältig diese Kommuni-

1) SCHIEMENZ, Über die Wasseraufnahme bei Lamellibranchiaten und Gastropoden. Theil I. Mitt. aus der Zoolog. Station zu Neapel. Bd. V. 1884. cf. auch Teil II in Bd. VII. 1886—87.

2) RATHKE, Scripter af Naturhistorie-Selskabet. Kiöbenhavn 1797. Th. IV.

3) BOJANUS, Sendschreiben an den Herrn Chev. G. DE CUVIER. Isis 1819. Bd. 4.

4) GARNER, On the Anatomy of the Lamellibranchiate Conchifera. Zool. Transact. 1841. Vol. II.

5) KEBER, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichtiere. Königsberg 1851.

kation als seine eigene Entdeckung, ohne die Arbeit GARNER'S, welche er nicht gekannt zu haben scheint, zu erwähnen. KEBER verdanken wir eine sorgfältigere Arbeit über das Organ als irgend eine, welche seit BOJANUS gebracht wurde.

Um diese Zeit, in den fünfziger Jahren, erschienen einige Beschreibungen des BOJANUS'schen Organes bei Unio und Anodonta.

VON RENGARTEN ¹⁾ gab, im Jahre 1853, in seiner Arbeit über die Cirkulation, einen kurzen, aber guten Bericht dieses Organes und korrigierte einige der früheren Irrtümer.

LACAZE-DUTHIERS ²⁾ beschrieb in einem vergleichenden Studium des BOJANUS'schen Organes im Jahre 1855 das Organ in Unio und verweilt insbesondere bei der Nierenspritze, auf GARNER, nicht aber auf KEBER, von dessen Arbeit er wahrscheinlich nichts wußte, verweisend.

LANGER ³⁾ berücksichtigte, im Jahre 1856, in Verbindung mit dem Cirkulationssystem auch das BOJANUS'sche Organ und förderte einige neue Thatsachen zu Tage.

Endlich beschrieb VON HESSLING ⁴⁾, im Jahre 1859, in Kürze das Organ in der Perlmuschel.

Von dieser Zeit bis zum Erscheinen der Arbeit GRIESBACH'S ist nichts Wichtiges in der Litteratur des BOJANUS'schen Organes zu berücksichtigen, ausgenommen eine Abhandlung von SABATIER ⁵⁾ über Mytilus, welche in demselben Jahre (1877) erschien.

Die Verdienste dieser Forscher werden bei der Beschreibung des Organes genauere Berücksichtigung finden.

Was in der Litteratur der Acephalen seit dem Jahre 1877 in Bezug auf das BOJANUS'sche Organ von Interesse ist, bezieht sich hauptsächlich auf die Frage der Wasseraufnahme.

Es ist hier nicht der Platz, diese Frage zu berücksichtigen. Die Forscher, welche sich mit ihr beschäftigten, geben die betreffende Litteratur.

1) VON RENGARTEN, De Anodontae vasor. syst. Dissertatio inauguralis. Dorpat 1853.

2) LACAZE-DUTHIERS, Mémoire sur l'organe de BOJANUS. Annales des Sc. naturelles. 4^{me} Série. 1885. t. 4.

3) LANGER, Das Gefäßsystem der Teichmuschel. Denkschrift der k. Akad. der Wissensch. Wien. Bd. VIII. 1854. XII. 1856.

4) VON HESSLING, Perlmuscheln und ihre Perlen. Leipzig 1859.

5) SABATIER, Anatomie de la Moule commune. Annales des Sc. naturelles. 6^{me} Série. t. 5. 1877.

Von anderen Arbeiten über die Acephalen dürfte diejenige von GROBBEN¹⁾ über die Pericardialdrüse erwähnt werden, da, seiner Meinung nach, eine funktionelle Übereinstimmung des rotbraunen Organes mit der Niere existiert.

Im Gebiet der Histologie der Acephalen sind einige Abhandlungen von Interesse, da sie Beihilfe zum Verständnis der histologischen Beschaffenheit des BOJANUS'schen Organes geben.

Von diesen heben wir BROCK²⁾, ΑΡΆΤΗΥ³⁾ und ROULE⁴⁾ hervor.

Bei der Beschreibung des BOJANUS'schen Organes berücksichtige ich zunächst seine Lage, Größe und Gestalt, gehe dann auf die anatomische Beschreibung seiner einzelnen Teile und zum Schlusse auf die histologische Struktur ein.

Allgemeine Betrachtungen.

Wenn man von einer ausgebildeten Anodonta (mit einer Länge von etwa 120 mm) die rechte Schale entfernt und das Tier an der anderen Schale befestigt läßt, kann man eine allgemeine Vorstellung der Lage und Größe des betreffenden Organes bekommen, ohne daß eine Verkürzung stattfindet (s. Fig. 1 u. 2).

Auf der Rückenseite des Körpers sieht man das noch pulsierende Herz, im Herzbeutel eingeschlossen. Dieser Raum beginnt vorn, umgeben von dem sog. KEBER'schen rotbraunen Organ, und dehnt sich rückwärts, in der Breite zunehmend, aus, bis er kurz vor dem hinteren Schließmuskel aufhört.

In der etwas dreieckigen Strecke zwischen dem Herzbeutel und dem Schließmuskel liegt das auffallend dunkelbraune Gewebe des BOJANUS'schen Organes, welches an dieser Stelle nur von sehr dünnen Seitenwänden umgeben ist. Die Basis dieses dreieckigen

1) GROBBEN, Die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten. Arbeiten aus dem Zool. Inst. zu Wien. Tom. VII. 1888.

2) BROCK, Untersuchungen über die interstitiellen Binde-substanzen der Mollusken. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 39. 1883.

3) ΑΡΆΤΗΥ, Studien über die Histologie der Najaden. Biol. Centralblatt Bd. VII. Ein Bericht aus den Naturh. Abhandl. der Ungar Akad. Bd. 14. 1885.

4) ROULE, Recherches histologiques sur les Mollusques lamellibranches. Journal de l'Anatomic. 3^{me} Année 1877.

Abschnittes oder Kolbens, wie er genannt wird, streckt sich ein wenig unter dem Schließmukel und mißt etwa 17 mm Länge bei 10 mm Höhe.

Mitten im Gewebe des Organes kann man, durch die halbdurchsichtigen Wände, den Rückziehmuskel des Fußes sehen, welcher sich nach oben und nach hinten unmittelbar hinter dem Herzbeutel bis an seine Insertionsstelle erstreckt.

Wenn wir nun den Mantellappen und die Kiemen zurücklegen, können wir die Basis des Organes sehen, welche der Seite des Körpers entlang läuft und an der Stelle, wo der obere Rand der Kiemen freihängt, sichtbar geworden ist.

Trennen wir die Kiemen unter dem hinteren Schließmuskeln von einander, so werden wir sehen, daß das Organ sich an der Unterseite des Schließmuskels hin erstreckt, bis es unmittelbar vor den Visceralganglien aufhört.

Etwa 3 oder 4 mm von dem Punkte, wo der freie obere Rand der inneren Kiemenlamellen mit der Körperwand verschmilzt, liegen die äußeren Öffnungen des Organes.

Diese Öffnungen bezeichnen ungefähr das vordere Ende des Organes, und von diesem Punkte, bis zu jenem unter dem Schließmuskeln, ist eine Strecke von etwa 40 mm, ungefähr ein Drittel der ganzen Länge des Tieres.

Um das Organ von der dorsalen Seite aus betrachten zu können, muß man die Pericardialwände abschneiden und das Herz und den Mastdarm entfernen. Die ganze Oberfläche des BOJANUSschen Organes liegt sodann frei, und es zeigt sich, daß der Boden des Herzbeutels zu gleicher Zeit die Decke des Organes bildet, welches in seiner ganzen Länge entweder unter oder hinter dem Herzbeutel liegt.

Am Boden des Herzbeutels sieht man einen hellen Strich. Dieser ist derjenige Teil des Sinus venosus; welcher sich etwa 10 mm hinter dem vorderen Ende des Beutels von unten aufbiegt, und in der Mitte des Bodens, bis gegen das hintere Ende zu, verläuft.

Um nach dieser vorläufigen Orientierung einen allgemeinen Einblick in das Innere des Organes zu bekommen, müssen wir den Boden des Herzbeutels durchschneiden.

Ist dies an der Seite des Sinus venosus geschehen, dann kommen wir sofort in den oberen Abschnitt des Organes, den sog. oberen Schenkel.

Bei Wegnahme seines Daches wird er in seiner ganzen Länge

bloßgelegt, und wir sehen, daß die oberen Schenkel beider Organe zusammenhängen und eine einheitliche Röhre bilden, bis der Sinus venosus sich dazwischen schiebt. Von da laufen sie getrennt, je einer auf beiden Seiten des Sinus, bis sie endlich in den hinteren Kolben übergehen.

Am vorderen Ende der oberen Schenkel sieht man die zwei inneren Öffnungen der Ausführungsgänge oder Uretern, vermittelt welcher das Lumen des Organes mit dem umgebenden Wasser in Verbindung steht.

Zur Seite dieser Gänge wird man im dunklen Gewebe die helleren Wände der Nierenspritzen sehen, deren Mündungen im Herzbeutel am vorderen Ende seines Bodens liegen.

Wenn wir nun die Scheidewand zwischen den oberen Schenkeln und den darunter liegenden Abschnitten, in welchen die Nierenspritzen sich öffnen, aufschneiden, kommen wir zu den sog. unteren Schenkeln, welche von den oberen Schenkeln bedeckt und teilweise umschlossen sind.

Die Hohlräume dieser Teile sind umfangreicher als die der oberen Schenkel, aber anstatt einfache Kanäle zu zeigen, sind die Wände mit Falten versehen, welche in die Hohlräume hineinragen.

Die beiden unteren Schenkel sind durch den Sinus venosus vollkommen getrennt. Nach hinten gehen sie in den oberen Schenkel über.

Unter dem Sinus venosus, in der lockeren Bindegewebsbrücke, zwischen den unteren Schenkeln, laufen die zwei Cerebro-visceral-kommissuren.

Bevor ich mich zu einem genaueren Studium der einzelnen Teile des Organes wende, trage ich in Kürze vor, welche Auffassung frühere Beobachter von dem Organ gehabt haben, und zu gleicher Zeit versuche ich die Terminologie, die ich benützen werde, festzustellen.

BOJANUS¹⁾ hielt das Organ bekanntlich für ein Atmungsorgan. Die unteren Schläuche nannte er Lungen. Die oberen dagegen dienten nach ihm, die Lungen mit dem durch die „Atemlöcher“ aufgenommenen Wasser feucht zu erhalten. Diese nannte er „Lungenfächer“.

Die Bedeutung des Sinus venosus als Blutbahn hat er richtig erfaßt.

1) BOJANUS, l. c. pag. 46, 47.

KEBER¹⁾ gab dem Organ eine neue Deutung, indem er es für eine Schalendrüse erklärte. Die Lungenfächer nannte er die Vorhöhle des BOJANUS'schen Organes. Wegen der, von ihm beschriebenen Nierenspritzen, welche er die „trichterförmigen Ausführungsgänge des BOJANUS'schen Körpers“ nannte, und der Öffnungen vom Herzbeutel ins rotbraune Organ, war es ihm leicht, zu erklären, auf welche Weise die Sekretionen der Schalendrüse an die bestimmten Stellen gelangten. VON RENGARTEN²⁾ scheint der erste gewesen zu sein, der bewies, daß in der hinteren Anschwellung oder Kolben die BOJANUS'schen Körper oder die Höhle und die Vorhöhle kommunizieren. Diese Thatsache ist seitdem bestätigt worden, vorzugsweise von LANGER³⁾, der diesem Teile besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Obwohl im allgemeinen der Name BOJANUS'sches Organ für das ganze exkretorische Organ oder Niere gebraucht wird, ist es notwendig, voranzuschicken, daß es sich hier wirklich um zwei Organe, ein linkes und ein rechtes, handelt.

Wir haben also zwei nebeneinander liegende Organe, welche nur an einer Stelle, und zwar am vorderen Ende der oberen Schenkel, vereinigt sind.

Die bisher angewendete Terminologie des Organes halte ich nicht für sehr geeignet, und um andere Ausdrücke, welche der Natur des Organes entsprechender sind, einzuführen, werde ich dieselben durch eine kurze Wiederholung der wichtigsten Punkte in der vorhergehenden Schilderung erklären.

Je ein Organ ist von einem Nierensack (unteren Schenkel), einer Nierenschleife (hinteren Anschwellung oder Kolben) und einem Nierengang (oberen Schenkel) zusammengesetzt. Von diesen entspricht wahrscheinlich der Nierensack und die Nierenschleife der eigentlichen Niere, der Nierengang ihrem Ausführungskanal. Nach vorn öffnen sich die Nierengänge nach außen durch die Uretern (Ausführungsgänge). Die Nierensäcke sind mit dem Herzbeutel, durch die Nierenspritzen mit dem Nierengang, durch Vermittelung der Nierenschleife verbunden.

Die alleinige Verbindung zwischen den paarigen Organen ist am vorderen Ende der Nierengänge.

1) KEBER, l. c. pag. 73 et seq.

2) VON RENGARTEN, l. c. pag. 32.

3) LANGER, l. c. Bd. XII. pag. 40—41.

Makroskopische Anatomie.

Die genauere Beschreibung der einzelnen Teile des BOJANUS'schen Organes gebe ich in folgender Ordnung: 1) Der Nierengang und der Ureter. 2) Der Nierensack. 3) Die Nierenspritze. 4) Die Nierenschleife.

1. Nierengang und Ureter.

Im vorderen Teil des Organes sind die beiden Nierengänge mit einander verschmolzen und bilden ein circa 8 mm langes Rohr von der ganzen Breite des Organes. Dieses Rohr bedeckt die beiden untenliegenden Nierensäcke sowohl als den vorderen Teil des Sinus venosus. Von dem Punkte aus, wo der Sinus von unten aufliegt, laufen die Nierengänge getrennt, bis sie in die Nierenschleifen übergehen.

Die Wände der Nierengänge sind glatt oder höchstens mit unerheblichen Falten versehen, welche, sobald die Nierenschleife erreicht wird, sich zu bedeutenderen Leisten entwickeln.

Die zugespitzten blinden Enden der Nierengänge befinden sich im rotbraunen Gewebe dicht an der Seitenwand des Herzbeutels. Am Boden dieser Röhren, etwa 2 mm vom vorderen Ende, ist die innere Mündung des Ureters, welche seitwärts von der Nierenspritze gleichweit vom proximalen und distalen Ende desselben liegt. Von dieser Öffnung führt eine kurze Röhre abwärts und ein wenig nach hinten und außen, um zwischen den Lamellen der inneren Kiemen auszumünden. Diese Röhre ist der Ureter oder Ausführungsgang der Niere. Seine äußere Mündung ist im inneren Kiemengang, dicht neben und nach außen von der Genitalmündung. Die Öffnung hat die Gestalt einer etwa 1 mm langen, ovalen, von einem muskulösen Wall oder Ring umgebenen Spalte, deren Längsachse parallel der des Körpers verläuft.

2. Nierensack.

Die zwei nebeneinander liegenden Schläuche, welche die Nierensäcke oder unteren Schenkel bilden, sind von viel größerem Umfang als die Nierengänge, und von diesen unterschieden durch den Mangel einer Verbindung, da der Sinus sie durch die ganze Länge trennt. Jeder ist also eine Röhre, welche nach vorn mit dem Herzbeutel durch die Spritze in Verbindung steht und nach hinten mit der Nierenschleife kommuniziert.

Der Hauptunterschied von den Nierengängen ist dadurch gegeben, daß die Wandungen in vielen Fällen erhaben sind, welche das Lumen des Schlauches verengern (Fig. 2). Ihre Anordnung sieht man am besten, wenn man eine große Anodonta in 2^o/_oigem Kalibichromicum für 24 Stunden mazeriert und nach Auswaschen mit Wasser den Schlauch seiner Länge nach aufschneidet und die Epithelzellen abpinselt. Wir bekommen somit einen klaren Blick in das Innere des Sackes und finden, daß die Falten Einbiegungen der Wände sind, und zwar der oberen und unteren Wände.

Hier liegen sie in zwei aufeinander folgenden Reihen — an der unteren Wand mit den freien Rändern nach oben und hinten, an der oberen Wand nach unten vorn gekehrt.

In der Gegend der Spritze durchqueren sie fast das Lumen, aber sie werden schräger je weiter nach hinten, bis sie schließlich neben dem hinteren Rückziehmuskel des Fußes fast parallel mit der langen Achse des Lumens liegen.

Obwohl ihre Anordnung im allgemeinen wie hier beschrieben ist, sind sie doch thatsächlich keine einfachen Platten, sondern die Hauptfalten sind wieder gefaltet, und diese Nebenfalten anastomosieren oft, so daß auf einem Querschnitt ein sehr kompliziertes Bild gegeben wird (s. Fig. 3 und 4). Dies ist besonders der Fall in der Gegend der Spritze und in der Nierenschleife, wo die Falten sehr zahlreich sind. Die ganze Faltenbildung ist zweifellos eine Einrichtung, um die exkretorische Fläche der Nieren zu vergrößern, da sie Träger eines bewimperten Epithels sind. Die Wände der Falten sind hohl und bilden Blutbahnen.

3) Nierenspritze.

Die beiden Pericardialöffnungen der Nierenspritzen liegen weit vorn am Boden des Herzbeutels, jederseits des Mastdarms, wo dieser vom Boden frei in den Pericardialraum tritt. Man bemerkt, daß am Boden, auf beiden Seiten des Mastdarms, eine halbmondförmige Falte liegt, welche sich von den Seitenwänden des Herzbeutels bis zur Vereinigung des Mastdarms mit dem Boden erstreckt.

Diese Falte ist die hintere Lippe der Spritzenmündung, und unmittelbar davor liegt eine rundliche Öffnung von circa 1 mm Durchmesser. Der Herzbeutel ist durch diese Falten in zwei sehr ungleiche Räume geteilt. Der Mastdarm mit dem umgebenden Herz liegt frei in dem größeren hinteren Abschnitt, während sich die trichterförmigen Öffnungen der Nierenspritzen und die

KEBER'schen Öffnungen des rotbraunen Organes in dem viel kleineren vorderen Abschnitt, welchen KEBER ¹⁾ die „Nebenhöhle“ genannt, befinden.

Von dieser auf dem Boden liegenden trichterförmigen Öffnung führt eine etwa 4 mm lange Röhre, welche leicht im dunklen, sie umgebenden Gewebe des Nierensackes wahrzunehmen ist, nach hinten und unten, um in den oberen inneren Winkel des Nierensackes einzumünden.

In *Unio* ist es bemerkenswert, daß die Nierenspritzen viel kürzer sind und fast senkrecht von der Pericardialöffnung in die Niere führen.

Die Wandungen der Nierenspritzen sind kontraktionsfähig, da sie Muskelemente in sich haben. Das Tier besitzt also die Fähigkeit, die Spritzen zu öffnen und zu schliessen. Dasselbe ist gleichfalls an den Uretern bemerkbar.

Es dürfte hier betont werden, daß die gewöhnlichen Beschreibungen des BOJANUS'schen Organes einen falschen Begriff von der Lage des Ureters und der Nierenspritze zu geben geeignet sind. HESSLING ²⁾ z. B. sagt, daß die Mündung beider Schenkel vorne in solcher Weise geschieht, daß die beiden Röhren, d. h. der Ureter und die Nierenspritze, kreuzweise übereinanderliegen. In der That aber endet der Nierengang blind, etwas weiter vorne als die Spritze. Seine Ausmündung ist also keine direkte Fortsetzung seines Lumens, sondern mündet an seinem Boden zur Seite der Spritze.

4) Nierenschleife.

Durch Anwendung der Injektionsmethoden und durch Abgüsse der Hohlräume war es LANGER ³⁾ möglich, eine genaue Beschreibung des Übergangs eines Schenkels zum anderen zu geben. Die spätere Beschreibung GRIESBACH's ⁴⁾ jedoch weicht wesentlich von der LANGER'schen ab. Obwohl dieser Forscher mit Recht eine von LANGER beschriebene Verbindung der Nierensäcke widerlegt, beschrieb er doch den Zusammenhang des unteren und oberen Schenkels einfacher als er in der That ist. Nach seiner Auffassung soll die obere Wand des unteren Schenkels die untere Wand des oberen Schenkels bilden, und zwar durch die ganze Länge des

1) KEBER, l. c. pag. 21.

2) v. HESSLING, l. c. pag. 221.

3) LANGER, l. c. Bd. XII, pag. 40.

4) GRIESBACH, l. c. pag. 75—77.

Organes. Die hintere Anschwellung soll lediglich von einer vierfachen Biegung der beiden Schläuche zusammengesetzt sein.

Wegen des Gefalteteins dieses Teiles macht das Verständnis der Schnitte Schwierigkeiten, und um seine wirkliche Beschaffenheit kennen zu lernen, benützte ich dieselbe Methode, welche ich mit den Falten des Nierensackes anwendete — die Entfernung der Epithelzellen.

Wenn dies geschehen ist und die Seitenwand der Nierenschleife sorgfältig weggeschnitten, zeigen sich drei aufeinanderfolgende Kammern, jede mit ihrem Nachbar mittelst eines Loches in der trennenden Scheidewand verbunden. Diese Serie von Kammern liegt über dem Nierensack, welcher sich als ein gerader Schlauch bis zum hinteren Ende des Organes streckt, und nicht, wie GRIESBACH's Diagramm es zeigt, viermal auf- und abwärts gebogen ist (Fig. 2).

Die vordere dieser Kammern (C) besitzt die geringste Tiefe, aber zu gleicher Zeit ist sie die größte, indem sie fast die Hälfte der äußeren Wand des Kolbens bildet.

Ihre vordere Wand stimmt mit der hinteren Wand des Herzbeutels überein, und die innere Wand ist von einer sagittalen Falte des Organes gebildet. Diese Falte trennt das hintere Ende des Nierenganges von der Kammer C. Am oberen Teil dieser Wand ist ein ovales Loch (4) von etwa 3—6 mm, welches den Nierengang und die Nierenschleife verbindet.

Von dieser Öffnung zieht sich eine Scheidewand mit einem Loch (3) im unteren Winkel quer durch den Kolben und trennt die Kammer B von C. Die Kammer B, in Verbindung mittelst (3) mit C, streckt sich nach hinten bis zum oberen Teil des Schließmuskels und nach innen bis zur medianen Scheidewand, welche das rechte und das linke Organ trennt.

Vom Schließmuskel schräg nach vorn, parallel mit der ersten, ist die Scheidewand zwischen B und A. Diese Falte hängt im Innern frei und läßt eine Öffnung (2), welche in A führt. A liegt vor und teilweise unter der unteren Hälfte des Schließmuskels und von seinem hinteren verschmälerten Ende wird der Nierensack an der Außenseite von der Nierenschleife bedeckt.

Die Öffnung (1) zwischen der Nierenschleife und dem Nierensack wird nach vorsichtiger Entfernung der umliegenden Falten, als eine schmale ovale Spalte am Boden der Kammer A gesehen.

Die Kammern sind mit zahlreichen, von den Wänden entspringenden Falten fast ausgefüllt.

Um diese Resultate zu kontrollieren, habe ich an anderen Exemplaren das ganze Organ mit Gelatine injiziert. Nach Abkühlung und nach Entfernung des umliegenden Gewebes wurde der ganze Hohlraum im Abguß dargestellt. Wenn man die Injektionsmasse unter regelmäßigem Druck in den Herzbeutel hinein spritzt, wird sie den Weg durch die Nierenspritze nehmen und das Organ erfüllen, während die Gefahr, die zarten Wände der Nierenschleife durch zu hohen Druck zu zerreißen, vermieden wird.

Der Lauf der Masse, welcher teilweise mit dem Auge beobachtet werden kann, ist folgender: Nachdem der Nierensack bis zum äußersten Ende unter dem Schließmuskel erfüllt ist, geht die Masse aufwärts durch die Öffnung (1) und füllt den hinteren Teil der Nierenschleife (Kammer A). Von dieser Kammer geht sie unter die freihängende Scheidewand (2) und kommt wieder in der Kammer B zum Vorschein. Von hier tritt sie in C durch (3) ein und erfüllt den großen vorderen Teil der Nierenschleife. Sie geht endlich durch (4) und erreicht das aufwärts gebogene, zwischen dem Rückziehmuskel des Fußes und der Kammer C liegende Ende des Nierenganges. Nachdem dieser Kanal mit Gelatine durchdrungen ist, tritt sie durch den Ureter aus.

Trotz GRIESBACH'S¹⁾ Angabe, daß eine Injektion mit gleicher Leichtigkeit von beliebiger Richtung aus geschieht, habe ich die Erfahrung gemacht, daß sie leichter zu erreichen ist vom Herzbeutel aus, als von außen durch die Uretern hinein. Dies hängt wahrscheinlich von den Rändern der Öffnungen in der Nierenschleife ab, welche klappenähnlich sind und im gewöhnlichen Zustand nach dem Willen des Tieres die Flüssigkeitsströmung regulieren können. Daher rührt VON RENGARTEN'S²⁾ Angabe von muskulösen Klappen in diesem Teil des Organes, obwohl nach seiner Meinung die Strömung von außen nach innen stattfindet.

Sinus venosus.

Es wird hier zweckmäßig sein, die Hauptzuführungsströme des BOJANUS'schen Organes, wie sie schon von BOJANUS³⁾ und LANGER⁴⁾ festgestellt sind, zu erwähnen und dann ausführlicher

1) GRIESBACH, l. c. pag. 76.

2) v. RENGARTEN, l. c. pag. 32.

3) BOJANUS, l. c.

4) LANGER, l. c.

den Sinus venosus zu schildern, da er in enger Beziehung zum Organ steht.

Der Sinus venosus oder, wie BOJANUS ihn genannt hat, der „Venenbehälter“, nimmt bei weitem den größten Teil des Körperblutes auf, und das, was durch ihn fließt, kommt also hauptsächlich von den Verdauungs- und Geschlechtsorganen. Dies Blut tritt ins vordere Ende des Sinus ein.

Außer diesem nimmt der Sinus am hinteren Ende eine geringere Quantität vom Mastdarm und den Wänden des Herzbeutels auf. Die übrigen venösen Gefäße münden nicht in den Sinus, sondern gehen direkt an das BOJANUS'sche Organ und zwar an die Nierenschleife.

Das gesamte Blut, auf diese Weise zu dem Organ geleitet, strömt durch seine Wände und Falten, nicht aber in echten Gefäßen, sondern Lakunen, welche zarte bindegewebige Wände besitzen. Das Blut wird nur durch diese Wände von den exkretorischen Zellen, welche das Lumen des Organes bedecken, getrennt. Nachher wird es wieder gesammelt und in die Kiemen geführt, von welchen es ins Herz zurückkommt. Ein geringer Teil des Blutes nimmt einen kürzeren Weg zum Herzen, indem es direkt vom Sinus venosus durch die oberen Wände der Nierengänge strömt.

Der Sinus venosus, vom Boden des Herzbeutels aus betrachtet, erscheint entweder als eine große Fläche mit verschwommenen, nicht scharf ausgesprochenen Grenzen oder als eine 2—3 mm breite Rinne, welche nach hinten, wo er sich hinter dem Herzbeutel aufwärts biegt, an Größe zunimmt. Diese Erscheinung hängt von der Masse des darin befindlichen Blutes ab, da er eine große Ausdehnungsfähigkeit besitzt. Querschnitte zeigen diese Verhältnisse noch klarer (Fig. 3 und 4). Je nach seinem Zustand wird man den Sinus sehen, bald als eine dickwandige Röhre, bald mit Wänden versehen, die kaum vom umliegenden Gewebe des BOJANUS'schen Organes zu unterscheiden sind.

Durchschneidet man die Decke des Sinus der Länge nach, dann sehen, mit einer Lupe betrachtet, die Wände des Sinus wie ein Netzwerk mit runden oder ovalen Löchern aus.

Diese liegen nicht in zwei seitlichen Reihen, wie GRIESBACH¹⁾ es beschrieben hat, sondern sie sind in unbestimmter Zahl und

1) GRIESBACH, l. c. pag. 77.

vollständig unregelmäßig durch die ganze Länge des Sinus verbreitet. Das Blut strömt durch diese Löcher überall zu den Wandungen des Organes, besonders aber zu denen der Nierensäcke und Nierengänge, da die Nierenschleife direkt von den Mantelvenen gespeist wird.

In seinem hinteren Ende ist der Sinus durch Querbalken verstärkt. Diese spannen hier und da das Lumen und haben zweifellos den Zweck, eine zu große Ausdehnung der Wände zu vermeiden.

Der Eingang zum Sinus ist von **KEBER**¹⁾ und **LANGER**²⁾ und noch später von **FLEISCHMANN**³⁾ beschrieben worden. **KEBER** war der erste, der die Einrichtung dieses Eingangs entdeckte, und ihm danken wir die Beschreibung der später nach ihm genannten **KEBER'schen Klappe**.

Ich beschreibe hier diese Klappe in ausführlicher Weise, da ich später, im Zusammenhang mit der Frage der Wasseraufnahme, auf sie zurückkomme. Die Klappe liegt zwischen den Ureteren, tiefer als der am Boden des Herzbeutels liegende Teil. Von hier steigt der Sinus in die Höhe, bis er an den Boden des Herzbeutels gelangt. Die Klappe selbst besteht aus zwei muskulösen Querfalten oder Lippen. Zwischen diesen Lippen ist ein 2—3 mm langer, ovaler Spalt. Die Zusammenziehung der Lippen geschieht teilweise durch ihre eigene Kontraktionsfähigkeit und ist durch einen kleinen länglichen Muskel unterstützt. Dieser Muskel ist an der Spitze der vorderen (oberen) Lippe angeheftet. Er geht über die hintere (untere) Lippe und fügt sich in zahlreichen Fibrillen am Boden des Sinus vor der hinteren Lippe ein.

Durch die Zusammenziehung dieses Muskels wird die vordere Lippe neben und zum Teil über die hintere gezogen und der Spalt vollkommen geschlossen. **LANGER**⁴⁾ erwähnte diesen Muskel, schrieb ihm aber die Gestalt eines Lappens oder Vorhanges, welcher über die Öffnung gespannt wird, zu, und wegen seiner Zartheit zweifelte er, daß **KEBER's** Meinung die richtige sei, i. e. daß er den Eintritt des Blutes in den Sinus verhinderte. Seine eigene Auffassung war, daß er seinen Rücktritt verhindern dürfte.

Da der Muskel vielmehr die Gestalt eines Riemens als die

1) **KEBER**, l. c. pag. 49—50.

2) **LANGER**, l. c. Bd. XII, pag. 38.

3) **FLEISCHMANN**, Die Bewegung des Fusses der Lamellibranchiaten. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 42, 1885, p. 419 et seq.

4) **LANGER**, l. c. Bd. XII, pag. 38.

eines Lappens hat, glaube ich, daß sein Zweck ist, nicht einen Vorhang vor der Öffnung zu bilden, sondern die Lippen zusammenzuziehen, und ist dies geschehen, nützt ein Vorhang nicht, da die Öffnung fest genug geschlossen ist.

RENGARTEN¹⁾ erwähnte außer dieser Klappe eine andere am hinteren Ende des Sinus, zwischen den beiden Schenkeln des Rückziehmuskels des Fußes. Nach FLEISCHMANN²⁾ soll an dieser Stelle eine Öffnung existieren, durch welche das Blut vom Sinus venosus in einen Raum, welcher um das Visceralganglion unter dem hinteren Schließmuskel liegt, gelangen soll. Diesen Raum hat er den Ganglion-Sinus genannt. Es ist mir jedoch nicht gelungen, eine solche Klappe oder Öffnung zu finden.

Die Nerven des Organes.

Nach v. HESSLING³⁾ besitzt das Organ einen auffallenden Reichtum an Nerven, welche von den Cerebro-visceralkommissuren entstammen.

Außer einem Citat dieser Angabe von GRIESBACH⁴⁾ und den früheren Arbeiten von KEBER⁵⁾ und DUVERNOY⁶⁾ finde ich keinen Hinweis auf die Innervation des Organes.

KEBER giebt eine ausführliche Schilderung des Nervensystems, die ein merkwürdiges Gemisch von Richtigem und Falschem ist. Ein Teil der von ihm abgebildeten sympathischen Nerven ist auf die fibrilläre Beschaffenheit der bindegewebigen Wände zurückzuführen. Ein anderer Teil rührt wahrscheinlich von bucephalusartigen Parasiten her.

Diese sympathischen Nerven, sowohl im BOJANUS'schen Organ selbst als in anderen Körpertheilen, sollen nach KEBER mit dem Zentralnervensystem in Verbindung stehen durch die von ihm entdeckten Nerven, welche den Cerebro-visceralkommissuren entstammen. Diese Nerven nannte er „Verbindungsfäden von den Commissuren zu den Eingeweidenerven“.

Von diesen geht das eine Paar zum Magen. Das andere ver-

1) v. RENGARTEN, l. c. pag. 29.

2) FLEISCHMANN, l. c. pag. 423.

3) v. HESSLING, l. c. pag. 223.

4) GRIESBACH, l. c. pag. 78.

5) KEBER, l. c. pag. 93 et seq.

6) DUVERNOY, Sur le système nerveux des Mollusques acéphales. Mémoires de l'Acad. des Sciences, t. XXIV. Paris 1854.

läßt weiter nach hinten die Kommissuren, nachdem sie ins Organ eingetreten sind. Dieses letztere Paar ist zweifellos zu den Nerven des BOJANUS'schen Organs zu rechnen.

Einen anderen Ursprung für die Nerven des Organes fand DUVERNOY ¹⁾ in den hinteren Branchialnerven. Diesem Forscher nach sollen zahlreiche Filamente dieser Nerven ins Organ eintreten. Von den KEBER'schen Verbindungsfäden zum BOJANUS'schen Organ erwähnte er nichts, obwohl er die zum Magen als die „Nerfs gastriques“ beschrieb.

Bei der Untersuchung des Nervensystems des BOJANUS'schen Organes habe ich die besten Resultate erzielt durch eine lange Mazeration des Objektes in Salpetersäure und nachherige Untersuchung mittelst der Lupe. Diese Methode ist brauchbarer als das Schneiden und läßt nur bei Erforschung der allerfeinsten Details in stich.

Bei Betrachtung der Kommissuren findet man, daß während ihres Laufes durch das Organ zwei Paare von ziemlich starken Nerven sich von ihnen abzweigen.

Das eine Paar nimmt seinen Ursprung nicht weit von dem Viszeralganglion, läuft aufwärts und vorwärts und dringt in den Rückziehmuskel des Fußes. Es scheint keine Zweige zum Organe zu geben.

Das zweite Paar befindet sich am vorderen Ende des Organes und stellt wahrscheinlich die Verbindungsstränge von KEBER dar. Der Ursprung der Nerven ist an der inneren Seite der Kommissuren, etwas hinter der KEBER'schen Klappe. Sie laufen rückwärts eine kurze Strecke dem Boden des Sinus entlang dicht über den Kommissuren. Dann gehen sie um den Sinus herum, um seine Decke zu erreichen, in der Gegend, wo der Sinus unter dem Herzbeutel liegt. Hier teilen sich die Nerven; ein kleinerer Ast läuft nach vorn, der größere nach hinten an der oberen Wand des Nierenganges der Seite des Sinus entlang. Zahlreiche feine Seitenzweige sind vorhanden.

Außerdem gehen noch andere, viel feinere Nerven von den Kommissuren an das BOJANUS'sche Organ, aber sie können nicht weit in das Organ verfolgt werden.

Bei der Untersuchung der Branchialnerven sieht man, daß die zahlreichen Äste, welche DUVERNOY abgebildet hat und als Nerven für das Organ betrachtet, nicht ins Organ selbst eindringen.

1) DUVERNOY, l. c. pag. 38.

Sie sind vielmehr über die Decke der Kloacalkammer, welche außerordentlich reich an Nerven ist, verbreitet. Sie sind wahrscheinlich als sensorische Nerven für diesen Teil der Körperwände zu betrachten und nicht als dem Organ gehörig.

Den Branchialnerven nahe verwandt, sowohl in Entstehung als in Struktur, ist ein Paar von Nerven, welche an der Außenseite des Visceralganglions entspringen. Diese sind die von KEBER genannten „Hautnerven der inneren Kiemengänge“. Sie laufen am Boden des BOJANUS'schen Organes entlang bis kurz hinter seinem Anfang. Hier teilen sich die Nerven. Der eine Ast biegt sich gegen die Klappe zu, der andere gegen den Ureter. Nach Mazeration der Epithelzellen des Organes zeigen sich die Nerven mit zahlreichen feinen Zweigen lose eingebettet am Boden des Organes.

Ihrer Lage und ihrem Verhältnis zum Organ nach ist es wahrscheinlich, daß auch diese Nerven mit der Innervation des Organes zu thun haben.

Die Nerven sind auffallend reich an Ganglienzellen, welche ihre Peripherie umgeben, und nach Mazeration in Osmium-Essigsäure ist es leicht, sie zu isolieren. Sie haben eine cylindrische oder spindelförmige Gestalt mit einer durchschnittlichen Größe von 0,008 bis 0,028 mm. Sie sind immer bipolar, haben einen cylindrischen Kern, und an ihrem Ende sind zahlreiche gelbliche Körnchen gelagert.

Von den zwei Fibrillen, welche den Polen entstammen, ist die eine feiner als die andere, und diese erstere kann eine kurze Strecke peripherisch verfolgt werden, aber es ist nicht möglich, sie weit ins Organ zu verfolgen und ihre Endigung festzustellen.

Für das Studium der Verteilung der Nerven im Organ habe ich eine von BELA HALLER ¹⁾ empfohlene Methode gebraucht.

Der zur Untersuchung dienende Teil des Organes wurde für etwa eine Stunde in eine Mischung von Glyzerin und Essigsäure gelegt. Als die Epithelzellen abgestreift wurden, zeigte sich unter dem Mikroskop ein äußerst feines Nervenetz in dem Bindegewebe der Wände, besonders schön in der dünnen Wand zwischen dem Nierensack und dem Nierengang. Hier laufen die feinen Nerven-

1) BELA HALLER, Die Organisation der Chitonen der Adria. II. Teil. Arbeiten aus dem Zool. Institut zu Wien. Tome V. 1884. pag. 18.

fibrillen nach jeder Richtung, und wo sie sich vereinigen, sind oft kleine Ganglien, von welchen verschiedene Fibrillen ausgehen.

Die eigentümlich granulierte Beschaffenheit der Nervenfibrillen ermöglicht es, sie von den glatteren, feingestreiften Bindegewebsfibrillen zu unterscheiden.

Mikroskopische Anatomie.

Bei der Schilderung des histologischen Baues bespreche ich zuerst die bindegewebige Grundsubstanz mit ihren zelligen Elementen und dann den epithelialen Überzug.

Struktur der Wandungen.

Beim Beginn des Studiums der Mollusken-Histologie treten wir einer gewissen Schwierigkeit entgegen, nämlich der Unterscheidung zwischen den verschiedenen Elementen, welche von dem embryonalen Mesenchyme oder Zwischenblatt entwickelt worden sind. Es darf hier kurz die Entstehung des Mesenchymes, von welchem das Organ später entwickelt wird, erwähnt werden¹⁾.

Von der Epithelschicht der Blastula wird eine homogene Gallerte ausgeschieden, in welche vom Gastrulastadium an, spindelförmige, verästelte Zellen vom Urmund aus als Wanderzellen eintreten. So entsteht die Mesenchymschicht, gebildet aus homogener Gallerte mit eingestreuten Zellen, welche sich in die verschiedenen Ausstülpungen und Falten des sich entwickelnden Tieres eindringt. Mit dem Wachstum des Embryos werden die Zellen allmählich mehr differenziert. Wir bekommen somit in denjenigen Tieren, welche, wie die Mollusken, ein parenchymatöses Gewebe besitzen, eine Zusammensetzung von Zellelementen, welche nicht leicht voneinander zu unterscheiden sind. Dazu sind die Zellen so fest miteinander durch die Masse von homogener Grundsubstanz verbunden, daß ihre Isolierung erschwert wird.

Daher kommt es, daß, obwohl die Beschaffenheit der Wandungen nicht der Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen ist, doch die vorhandenen Darstellungen wesentlich auseinandergehen.

Von den Forschern, die sich mit der Untersuchung beschäftigt haben, hat RENGARTEN²⁾ die Anwesenheit von Muskelfasern,

1) cf. HERTWIG's Entwicklungsgeschichte. Zweite Auflage. pag. 130—131.

2) RENGARTEN, l. c. pag. 33.

welche in jeder Richtung verlaufen, beschrieben. Ihm gegenüber stehen LEYDIG¹⁾, HESSLING²⁾ und GRIESBACH³⁾, welche sagen, daß die Wände des Organs bloß aus strukturloser Bindesubstanz und Bindegewebefasern bestehen.

Bei meinen Untersuchungen habe ich das Epithel durch Mazeration in Kali bichromicum entfernt, das übrig bleibende Gerüst in Wasser ausgewaschen und nachher in Pikrokarmen oder BEALE'schem Karmin gefärbt und in Glyzerin untersucht.

Als allgemeines Merkmal der ganzen Zusammensetzung der Wände dürfen wir folgendes aussprechen, eine homogene intercellulare Grundsubstanz, in welcher Bindesubstanzzellen von verschiedenen Formen eingelagert sind; dazu können glatte Muskelzellen kommen und ein mehr oder minder ausgebildetes Nervennetz, wie früher angegeben.

In der Beschreibung der Bindesubstanzzellen wird es zweckmäßig sein, sie unter folgende drei, ziemlich scharf begrenzte Gruppen zu bringen: 1) rundliche, grobkörnige Zellen, 2) unregelmäßig verzweigte, stern- oder spindelförmige Zellen, und 3) längliche, bandförmige, meistens unverzweigte Zellen.

Die ersten sind überall vereinzelt verbreitet. Sie sind unregelmäßig an Gestalt und Größe. Sie haben einen grobkörnigen Plasmahalt und sind mit gelblichen, lichtbrechenden Körperchen erfüllt. Sie zeigen eine Neigung, kurze Fortsätze auszutreiben, aber sind im allgemeinen rundlich.

Sie haben eine Größe von 0,02 bei 0,034 mm Durchmesser, bis 0,018 bei 0,02 mm, oder noch kleiner.

Es ist oft unmöglich, sie von den Blutzellen, welche in die Bindesubstanz eingestreut sind, zu unterscheiden; und ihrer Natur nach sind sie wahrscheinlich mit diesen verwandt.

Die Zellen der zweiten Gruppe halte ich für einfacher in ihrer Natur, und dem Organ mehr eigentümlich als die bandförmigen Zellen. Sie befinden sich in der Scheidewand zwischen Nierensack und Nierengang (Fig. 6) und in den Falten des Nierensackes und der Nierenschleife; und obwohl nicht die einzige Zellform, die in diesen Regionen vorkommt, sind sie doch die wichtigste und für das Organ am meisten charakteristisch. Sie

1) LEYDIG, Lehrbuch der Histologie. 1857. pag. 467.

2) VON HESSLING, l. c. pag. 232. Histologische Beiträge zur Lehre von der Harnabsonderung. Jena, 1851. pag. 7.

3) GRIESBACH, l. c. pag. 85.

sind, der Gestalt nach, unregelmäßig, bald sternförmig, bald spindelförmig. Sämtliche haben die gemeinsame Charakteristik, daß sie Ausläufer besitzen, die manchmal wieder geteilt sind. Der Zellkörper ist oft von erheblicher Größe, wie z. B. 0,08 bei 0,05 mm oder 0,08 bei 0,028 mm Durchmesser; aber sie sind oft viel kleiner, oder seltener noch größer. Ungefähr in der Mitte des Zellkörpers liegt ein ovaler Kern, von 0,06 bei 0,08 mm.

Um den Kern herum sind eine Anzahl feiner gelblicher Körperchen, welche sich oft bis in die Ausläufer ausbreiten, gelagert.

Die Ausläufer besitzen eine äußerst feine fibrilläre Struktur, welche im Zellkörper kaum wahrnehmbar ist. Diese Fibrillen verlieren sich in der Grundsubstanz oder anastomosieren seltener mit Ausläufern von anderen Zellen.

Werden die Zellen mittelst Salpetersäure von der Grundsubstanz isoliert, so sieht man die feinen ausgezackten Enden der Ausläufer.

Mit der Unregelmäßigkeit an Gestalt und Größe der Zellen stimmt ihre Verbreitung überein. Sie verhalten sich bei den einzelnen Muscheln verschieden. Bald liegen sie dicht aneinander bald ziemlich weit auseinander zerstreut, aber in den Wänden und Falten des Nierensackes und der Nierenschleife fehlen sie niemals.

Die dritte Gruppe bilden bandförmige, unverzweigte, oder höchstens einfach gegabelte Zellen. (Fig. 5.)

Eine mehr fibrilläre Struktur als in denen der zweiten Gruppe ist stets wahrnehmbar, und die Vereinigung verschiedener Zellen mittelst Ausläufer kommt niemals vor. Es lassen sich hier zwei Untergruppen unterscheiden; welcher Unterschied vielleicht mehr von ihrer Verschiedenheit in der Größe als von dem ihrer Natur abhängig ist:

1) eine sehr feine, immer unverzweigte, etwa 0,001 mm breite, fadenförmige Zelle, und 2) eine breite, nicht selten einfach gegabelte, bandförmige Zelle.

Die fadenförmigen Zellen sind bemerkenswert, indem sie unregelmäßig unter den anderen verbreitet sind, und wie in der Nierenspritze, haben sie scheinbar den Zweck, dem Gewebe Festigkeit zu geben. Sie sind so mit den anderen Zellen verflochten, daß die Mazeration des Gewebes schwer zu bewerkstelligen ist.

In der zweiten Untergruppe haben die Zellen eine Breite von 0,002 bis circa 0,016 mm. Ungefähr in der Mitte der Zelle ist ein rundlicher Kern, um welchen gelbliche Körner gelagert sind.

Diese letzteren sind gleichwohl nicht so häufig als in den Spindelzellen. Der Zellkörper erscheint als von zahlreichen feinen Fibrillen zusammengesetzt, und wenn es gelingt, diese Zellen bis an ihr Ende zu verfolgen, sieht man, daß die Fibrillen sich von ihrem Zusammenhang losmachen und sich in die Grundsubstanz fächerförmig ausbreiten. Es ist anzunehmen, daß diese Zellen weiter differenziert sind als die der anderen Gruppen, da der protoplasmatische Inhalt in Fibrillen umgewandelt ist.

In der oberen Wand des Nierenganges zeigen diese Zellen ihre breiteste Gestalt. (Fig. 5). Es ist nicht möglich, die Wand in zwei bestimmte Schichten zu trennen, welche zum Herzbeutel und zum BOJANUS'schen Organ zu rechnen sind. Wenn überhaupt in dieser Wand zwei Schichten existieren, müssen sie nur in embryonalem Zustand wahrnehmbar sein.

In der Richtung kann man im allgemeinen äußere (gegen den Herzbeutel zu) longitudinale und innere (gegen das Organ zu) transversale Zellen, welche letztere manchmal in die Wandung des Sinus venosus eintreten, unterscheiden.

Außer diesen Lang- und Querfasern sind andere, welche in unbestimmter Richtung darunter laufen, und das Ganze bildet ein lockeres Gewebe, in welchem vom Sinus kommende Blutzellen eingestreut sind. Im Sinus venosus, welcher in naher Beziehung zur oberen Wand des Nierenganges steht, haben die Faserzellen ein ähnliches Aussehen; nur sind sie in Balken vereinigt, zwischen welchen die Löcher in seiner Wandung liegen.

In der Nierenspritze sind die Faserzellen hauptsächlich in zwei Richtungen gelagert. Die äußeren sind longitudinal und die inneren zirkulär, obwohl es hier noch schwerer ist als in der oberen Wand des Nierenganges, sie in zwei bestimmte Schichten zu trennen. Dies hängt davon ab, daß sie durch zahlreiche feine Fibrillen fest verbunden sind.

Nach dieser Schilderung der Bindesubstanzelemente der verschiedenen Regionen des Organes dürfte es nicht ohne Interesse sein, sie mit ähnlichen Zellen anderer Molluskenklassen zu vergleichen.

BROCK¹⁾ hat Exemplare von den Klassen der Opisthobranchiaten und Pulmonaten untersucht und stellt die Bindesubstanzenzellen unter folgende Gruppen: 1) gewöhnliche verästelte und miteinander anastomosierende Zellen, 2) große, sternförmige Zellen,

1) BROCK, l. c. pag. 7.

deren Ausläufer fibrillär umgewandelt sind, 3) sogenannte Plasmazellen. Wenn wir diese Gruppen mit den Zellen des BOJANUS'schen Organes vergleichen, werden wir sehen, daß, obwohl sie gewissermaßen ähnlich sind, es nicht möglich ist, sämtliche unter dieselbe Kategorie zu bringen.

Die dritte Gruppe von BROCK ist zweifellos dieselbe, wie die erste von mir beschriebene. In den Zellen seiner zweiten Gruppe sieht man, obwohl die Zellen verzweigt sind, eine gewisse Ähnlichkeit in ihrer fibrillären Struktur und dem Mangel an Anastomosen mit den Zellen meiner dritten Gruppe. Es ist aber nicht wahrscheinlich, daß meine zweite Gruppe der stern- oder spindelförmigen Zellengruppe seiner ersten Gruppe entspricht, da diese letztere ein Netzwerk bildet, und dazu ihre Struktur viel mehr feinkörnig als fibrillär ist.

Wenn wir sie mit den von KOLLMANN¹⁾ in der Darmleiste von *Anodonta* beschriebenen und abgebildeten „Spindel- oder sternförmigen Zellen“ vergleichen, fällt die Ähnlichkeit sofort auf.

In der Beschreibung der Zellelemente der Wandungen habe ich bis jetzt die Frage des Vorhandenseins der Muskelzellen unberücksichtigt gelassen.

Es läßt sich nicht leicht bestimmen, ob die bandförmigen Zellen nur von bindegewebiger Natur sind, oder ob sie nicht manchmal entweder Muskelzellen sind oder mindestens bindegewebige Hüllen für Muskelzellen bilden.

Als sicherste Untersuchungsmethode habe ich die Behandlung der verschiedenen Teile des Organes mit Salpetersäure gefunden, und nachherige Vergleichung der isolierten Elemente mit unzweifelhaften Muskelzellen anderer Körperteile.

Diese Muskelzellen waren vom Herzen, vom hinteren Schließmuskel und vom Mantelsaum genommen. Die Muskelzellen vom Herzen sind charakteristisch, indem der Kern von einem außerordentlich großen protoplasmatischen Hof umgeben ist, viel größer sogar als der in kontraktile Masse umgewandelte Teil. Im Schließmuskel sind die Zellen kurz und breit. Der kleine Kern ist von wenig oder keinem protoplasmatischen Hof umgeben. Der Zellkörper zeigt eine undeutliche doppelschräge Streifung. Die Muskelzellen des Mantelsaumes sind denen des Schließmuskels ähnlich, nur etwas länger und schmaler, und die doppelschräge Streifung

1) KOLLMANN, Die Binde substanz der Acephalen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 13. pag. 568.

fehlt. Es ist anzunehmen, daß, wenn die Zellen des BOJANUSschen Organes in ihrem Bau und Aussehen mit unzweifelhaften Muskelzellen übereinstimmen, sie ebenso bestimmt als Muskelzellen zu betrachten sind.

Sie sollten im Gegensatz zu bindegewebigen Zellen einen scharfbegrenzten Kontur haben und nicht allmählich in die Grundsubstanz übergehen. Dazu kommt die Lage des Kerns, welcher in den Muskelzellen oft im Profil an der Peripherie zu sehen ist.

In der oberen Wand des Nierenganges, wo die bandförmigen Zellen am häufigsten sind, habe ich Zellen isoliert, welche von den Muskelzellen des Mantelsaumes kaum zu unterscheiden sind. (Fig. 9 a).

An Gestalt und Größe sind sie langgestreckt, spindelförmig, entweder einfach zugespitzt oder an der Spitze gegabelt. Die Breite beträgt durchschnittlich 0,010 mm. Ein ovaler Kern ist vorhanden und liegt nicht immer in der Zelle eingebettet, sondern manchmal an der Peripherie.

Um den Kern herum sind gewöhnlich eine Anzahl gelblicher Körperchen vorhanden.

Im Sinus venosus sind ähnliche Zellen zu isolieren (Fig. 9 b). In der Nierenspritze (Fig. 9 c) sind Muskelzellen, welche gewissermaßen an die des Herzens erinnern, da ein erheblicher protoplasmatischer Hof um den Kern gelagert ist. Solche Zellen kommen besonders im Pericardialende der Spritze vor; auch fehlen sie nicht in den Wänden der Ureteren.

Sowohl die Spritzen als die Ureteren besitzen starke Kontraktionsfähigkeit. Diese Thatsache, insofern es die Ureteren betrifft, ist schon von GRIESBACH¹⁾ nachgewiesen worden. Dieser Forscher, obwohl er die Anwesenheit der Muskelelemente sonst leugnet, sagt, daß diese Öffnungen mit muskulösen Rändern versehen sind. Die Fasern, welche sich um die Öffnung herum befinden, sind zirkulär. Dazu kommen einige lange und radiale, welche dem umliegenden Gewebe entstammen. Da der Boden des Organes die Decke des Kiemenganges bildet, ist das von Muskelzellen zusammengesetzte Gewebe eher den Körperwänden als dem BOJANUS'schen Organe zuzurechnen. In den eigentlichen sekretorischen Wandungen des Organes sind unter den sternförmigen Zellen einige kleinere Fasern, welche ich für Muskelzellen halte; aber ihre Isolierung ist mit mehr Schwierigkeit verbunden als in anderen Teilen (Fig. 9 d).

1) GRIESBACH, l. c. pag. 78.

Es muß erinnert werden, daß RENGARTEN ¹⁾ muskulöse Klappen in der Nierenschleife beschrieb. Obwohl ich die Ränder der früher beschriebenen Öffnungen nicht für eigentliche Klappen halte, ist es allerdings nicht unwahrscheinlich, daß mit dem Bindegewebe Muskelzellen verbunden sind, welche die Verengung dieser Öffnungen verursachen. Dies gilt für das ganze Organ. Obwohl es von den umgebenden Körperwänden ausgedehnt und kontrahiert wird, ist anzunehmen, daß die in seiner Wandung zerstreuten Muskelzellen ihm eine selbständige Kontraktionsfähigkeit verleihen und demgemäß die Regulierung der Flüssigkeitsströmung ermöglichen.

Ich stimme mit APÁTHY ²⁾ überein, wenn er sagt, daß die Muskelzellen ohne ein echtes Sarcolemma sind. Das scheinbare Sarcolemma ist wahrscheinlich ein Produkt der umgebenden Binde substanz. Es hat oft ein welliges Aussehen, welches vom Kontraktionszustand der Muskelzelle abhängt. Weil die Binde substanzhülle nicht kontraktionsfähig ist, wird sie durch die Kontraktion des Muskels in Falten gelegt.

Nachdem wir nun die vorher beschriebenen Elemente als Produkte des Mesenchyms betrachtet haben, wollen wir sehen, wie sie in den verschiedenen Regionen des Organes entwickelt sind. In den exkretorischen Wandungen werden stein- oder spindelförmige Zellen entwickelt, welche mit ihren unregelmäßigen Ausläufern ein Gerüst für die sonst zu zarte Grundsubstanzlamelle, auf welche die Epithelzellen gelagert sind, bilden. Zwischen dem Organ und dem Herzbeutel nehmen die Zellen die Gestalt von starken Bändern an, und die Zellsubstanz wird in Fibrillen umgewandelt. Die Decke des Organes wird dadurch stärker und fester. Hier sowohl als im Sinus kommen Muskelzellen dazu, um der Wandung Kontraktionsfähigkeit zu verleihen. In der Nierenspritze wieder ist eine ähnliche Zusammensetzung von bandförmigen Fasern mit eingestreuten Muskelzellen, welche zusammen eine starkwandige, kontraktile Röhre bilden.

Die Epithelialzellen des Organes.

Bei der Besprechung des epithelialen Überzugs ist es zweckmäßig, einzuteilen: 1) in Zellen, welche das Lumen des Or-

1) VON RENGARTEN, l. c. pag. 32.

2) APÁTHY, l. c. pag. 627.

ganes bekleiden — also die eigentlichen Nierenzellen —; 2) in diejenigen Zellen, welche sich in den Spritzen und den Ureteren befinden.

Als allgemeine Charakteristik der Nierenzellen ist ihre Einschichtigkeit hervorzuheben (Fig. 8). Darin stimme ich mit ΑΡΆΤΗΥ¹⁾ überein, wenn er sagt, daß überall in den Najaden das Epithel bloß eine Schicht hat, trotz der scheinbaren Anwesenheit von mehreren Schichten in einzelnen Regionen.

Es ist bisher allgemein angenommen, daß im BOJANUS'schen Organ mehrere Schichten vorhanden sind. GRIESBACH²⁾ z. B. sagt: „Wir erkennen darin zunächst ein einfaches Cyliuderepithel und sodann in mehreren Schichten liegende Zellen.“

Die Ursache dieser Angabe rührt wahrscheinlich von den unvollkommenen Untersuchungsmethoden her. Man kann sich leicht überzeugen, daß die sehr zarten Zellen bald zerstört werden, wenn man sie im lebenden Gewebe untersucht.

Schneidet man eine der Falten aus und bringt sie unter das Mikroskop, so wird man die Zellkonturen rasch anschwellen sehen, und bald bildet sich eine wasserhelle Blase an der Oberfläche der Zelle. Diese Blase wird allmählich an der Basis zusammengeschnürt und endlich losgelöst, so daß sie als eine freie runde Blase wegschwimmt.

Da die Blasenbildung sehr rasch vor sich geht, können wir uns vorstellen, daß das Lumen des Organs bald mit solchen Blasen angefüllt wird.

Ein ähnlicher Fall kommt bei der unvollkommenen Konservierung des Organes vor. Daraus geht hervor, daß, wenn die Zellen nicht sofort durch das Fixierungsmittel abgetötet werden, sich die Blasen bilden und nachher die Präparate ein ähnliches Aussehen zeigen, wie GRIESBACH es beschrieben hat.

Ein weiteres Merkmal der Nierenzellen ist die Anwesenheit dunkelgrüner oder brauner Körnchen, von welchen die auffallende Farbe des Organes stammt. Diese sind überall verbreitet, aber gewöhnlich zahlreicher in den Zellen des Nierensackes und der Nierenschleife als in denen des Nierenganges.

Die dritte Charakteristik der Zellen ist eine mehr oder minder gleichmäßige Wimperbekleidung.

Diese Thatsache ist von sämtlichen Forschern nachgewiesen

1) ΑΡΆΤΗΥ, l. c. pag. 625.

2) GRIESBACH, l. c. pag. 86.

worden, und ihnen sind die lebhafteste Flimmerbewegung und die äußerst feinen Flimmerhaare aufgefallen.

Man kann sich leicht von den charakteristischen Merkmalen der Nierenzellen durch einfache Beobachtung am lebenden Gewebe überzeugen.

Um die feineren Verhältnisse zu studieren, habe ich das Mazerationsverfahren und die Schnittmethode angewendet. Als Mazerationsmittel habe ich eine 2^o/_o-Lösung von Kali bichromicum am zweckmäßigsten gefunden, da durch dieses einfache Mittel die Zellen rasch abgetötet werden und in ihrem natürlichen Zustande bleiben. Für das Präparieren des Organes zum Schneiden habe ich es mit schwacher Osmiumsäure injiziert und als weiteres Fixierungsmittel chromsaures Ammoniak benützt. Das Präparat wurde in Paraffin eingebettet und die Schnitte entweder ohne Farbe untersucht, oder auf dem Objektglas, gewöhnlich in Hämatoxylin, gefärbt. Wegen der Feinheit der Wimpern ist es zweckmäßiger, die Zellen in Wasser oder Alkohol zu untersuchen, als in Kanadabalsam.

Für das Studium der einzelnen Zellen nahm ich eine Anzahl durch Mazeration isolierte Zellen vom Nierensack (Fig. 10f, cf. Fig. 7). Sie zeigen eine polygonale Gestalt mit einer durchschnittlichen Größe von 0,024 mm Höhe bei 0,038 mm Breite. Die freie Oberfläche ist schwach konvex und etwas länger als die Basis. Das feingranulierte Protoplasma der Zelle liegt etwas dichter im oberen Teil, und die Zelle, von der Seite aus gesehen, zeigt sich als parallel gestreift. GROBBEN¹⁾ beschreibt in den Nierenzellen der Cephalopoden ein ähnliches Aussehen, und indem er es einer parallelen Anordnung der Protoplasmakörnchen zuschrieb, weist er auf die „Stäbchen“ in den Nierenzellen der Wirbeltiere hin.

Diese Erscheinung aber in den Zellen des BOJANUS'schen Organes scheint nicht durch die Anordnung der Protoplasmakörnchen verursacht, sondern durch eine ungleiche Verdickung der Zelle selbst, welche das Aussehen feiner Streifung giebt. Deswegen ist, besonders im unteren Teil der Zellen, eine gewisse Ähnlichkeit mit denen der Wirbeltier-Niere bemerkbar. Ein rundlicher oder ovaler Kern von etwa 0,009 mm Durchmesser ist stets wahrnehmbar.

1) GROBBEN, Morphologische Studien über den Harn- und Geschlechtsapparat der Cephalopoden. Arb. aus d. Zool. Inst. zu Wien. Tom. V. pag. 7.

Die dunklen Absonderungskörnchen kommen in keinem bestimmten Teil der Zelle vor. Sie sind entweder im Zellkörper zerstreut oder öfters in einige Konkretionen vereinigt. Im letzteren Fall zeigen sie eine konzentrische Anordnung, als ob sie um einen Zentralkern gebildet wären. Ein besonderes Sekretbläschen, wie LEYDIG¹⁾ es beschreibt, habe ich nicht wahrnehmen können.

Trotz der Angabe APÁTHY's²⁾, daß die Anwesenheit einer Cuticula eine allgemeine Eigenschaft des Epitheliums der Najaden sei, halte ich die Nierenzellen für der Cuticula entbehrend.

Die Betrachtung des lebenden Gewebes zeigte eine lebhaft Flimmerbewegung. Dies rührt von langen feinen Flimmerhaaren, welche nicht wie die gewöhnlichen Cilien gleichseitig sich bewegen, sondern jede eine selbständige Bewegung hat, her. Sie sind also, obwohl sehr fein, in die Kategorie der Geißeln zu bringen.

An den isolierten Zellen sieht man, daß die Flimmerhaare äußerst fein und von beträchtlicher Länge, 0,02 mm, sind. Ihre Lagerung an den Zellen ist nicht gleichmäßig. An einigen Zellen sind sie vereinzelt, an anderen in kleinen Büscheln gesammelt oder bei noch anderen fehlen sie scheinbar gänzlich.

Diese Beschreibung der Zellen des Nierensackes gilt ebensogut für diejenige der Nierenschleife und im ganzen für die des Nierenganges (Fig. 10 *e* und *g*). Wenn man Querschnitte durch das Organ betrachtet und ebenso, wenn man Mazerationsmaterial von den verschiedenen Regionen vor sich hat, zeigt es sich, daß die Zellen des Nierenganges von geringerer Höhe und breiterer Gestalt sind, und daß die Cilien etwas seltener vorkommen, aber der Unterschied ist nicht sehr bemerkenswert.

Die Epithelzellen, welche sich in den Ureteren und Spritzen befinden, sind von den eigentlichen Nierenzellen wesentlich verschieden. Dieser Unterschied ist, soweit es die Cilien betrifft, nicht unerwähnt geblieben. LEYDIG³⁾ spricht von der größeren Länge der Cilien, und HESSLING⁴⁾ von ihrer lebhafteren Bewegung. GRIESBACH⁵⁾ erwähnt die zunehmende Länge und Wirksamkeit der Cilien in den Ausführungsgängen der Höhlen und Vorhöhlen.

Diese nur zum Teil richtigen Angaben haben vorhandene

1) LEYDIG, l. c. pag. 468.

2) APÁTHY, l. c. pag. 625.

3) LEYDIG, l. c. pag. 469.

4) VON HESSLING, Harnabsonderung, l. c. pag. 7.

5) GRIESBACH, l. c. pag. 89.

wichtige Unterschiede unberücksichtigt gelassen. Es sind in der That zwei Zellfasern zu unterscheiden, welche in ihrem Bau voneinander und von den Nierenzellen abweichen. Die eine Form bekleidet das Lumen der Ureteren und der Spritzen. Die andere befindet sich am inneren Ende der Spritzen.

In den Zellen der ersten Form ist wenig Unterschied zwischen denen der Spritze und des Ureters (Fig. 10 *a—a*). Die Zellen sind cylindrisch oder mehr oder minder zugespitzt und unregelmäßig an Gestalt, vom gegenseitigen Druck. Da sie als exkretorische Zellen nicht funktionieren, kommen die Konkremeute sehr selten vor. Ein starker Cuticularsaum ist vorhanden, bis in welchen hinein man die Cilien verfolgen kann. Der Unterschied zwischen diesen Zellen und den Nierenzellen zeigt sich aber besonders in der Beschaffenheit der Cilien, welche von ganz anderem Charakter sind. Sie sind kurz und liegen dicht aneinander, und ihre Bewegung ist gemeinsam. In den Ureteren haben sie eine Länge am inneren Ende von 0,010 mm und werden etwas kürzer, 0,006 mm am äußeren Ende. An Längsschnitten des Ureters gesehen, bilden seine dicht bewimperten Wände einen auffallenden Gegensatz zu den feinbegeißelten Wänden des Nierenganges.

Die Cilien beginnen plötzlich an der inneren Mündung des Ureters, bekleiden sein Lumen und gehen ununterbrochen weiter über die kurze Strecke zwischen seiner äußeren Mündung und der Genitalöffnung bis in die letztere hinein. Die Cilien der Spritzenzellen haben eine Länge von 0,009 mm. Am Nierenende sind sie durch die Zellen der zweiten Form ersetzt, und am Pericardialende hören sie an den Lippen der Mündung, wo das Pflaster-epithel des Herzbeutels anfängt, auf.

Die zweite Form, welche sich am Nierenende der Spritze befindet, ist durch die ungewöhliche Länge ihrer Wimpern ausgezeichnet (Fig. 10 *b—b*). Diese Zellen tragen Wimpern von 0,06 bis 0,09 mm Länge, etwa dreimal so lang als der Zellkörper, und ihre Bewegung muß eine lebhaftere Strömung durch die Spritze veranlassen. Die Wimpern sind nicht wie jene in der Spritze an der Kante der Zelle regelmäßig angeordnet, sondern sind in Büscheln oder oft an knopfähnlichen Erhebungen der Zelle gehäuft. Der Zellkörper ist mehr denen der Niere als denen der Spritze ähnlich, da er nicht cuticularisiert ist und oft viele Konkremeute enthält.

Dies sind wahrscheinlich die Zellen, welche die Aufmerksam-

keit früherer Forscher auf sich gezogen haben, da von der Länge und lebhaften Bewegung der Wimpern die Rede war, aber ihre wirkliche Beschaffenheit wurde nicht konstatiert.

Es bleiben nunmehr zwei Arten modifizierter Epithelzellen zu behandeln, nämlich Sinnesepithel und Drüsenzellen.

Sinnesepithel.

Das Vorkommen von Sinnesepithel in der Form von Pinselzellen unter den gewöhnlichen Epithelzellen der Oberfläche der Mollusken ist schon der Gegenstand der Abhandlungen FLEMMING'S¹⁾ gewesen; und ähnliche Untersuchungen in der Gattung *Cardium* sind von DROST²⁾ gemacht worden. Außer einer Nachweisung von APÁTHY³⁾ von eigentümlich modifizierten Zellen im Enddarm ist, soviel ich weiß, die Anwesenheit dieser Zellen an irgend einer inneren Fläche der Najaden noch nicht bekannt.

Bei der Besprechung des Nervensystems erwähnte ich, daß es nicht möglich war, in der Niere selbst die Nervenendigungen zu entdecken. In der Spritze jedoch habe ich Pinselzellen gefunden, ähnlich den von FLEMMING an den Mantellappen der Anodonta beschriebenen (Fig. 7 und 11). Wenn nach der Mazeration des Organes die Spritze der Länge nach aufgeschnitten wird und die Epithelzellen sorgfältig abgepinselt, werden manchmal einige dieser Pinselzellen noch befestigt gefunden. Sie kommen meistens am Nierenende der Spritze vor, oft sogar unter den langbewimperten Zellen.

Sie haben eine cylindrische oder spindelförmige Gestalt und eine Größe von circa 0,026 mm in der Länge bei 0,008 mm in der Breite. Ein Kern mit einer größten Länge von 0,009 mm liegt gewöhnlich in der Mitte der Zelle, und unter ihm sind lichtbrechende, gelbliche Körperchen. Am freien Ende der Zelle ist eine Erhöhung oder ein Saum, von welchem ein kleines Büschel von etwa 0,009 mm langen Cilien, welche etwas fester als die sie umgebenden sind, entspringen.

An der Basis der Zelle tritt ein feiner Nervenfaden ein,

1) FLEMMING, Die haartragenden Sinneszellen in der Oberhaut der Mollusken. Arch. für mikr. Anatomie. Bd. V. 1869, cf. auch Bd. VI. 1870.

2) DROST, Über das Nervensystem und die Sinnesepithelien der Herzmuschel. Morph. Jahrbuch. Bd. XIII. 1887.

3) APÁTHY, l. c. pag. 632.

welcher hier und da durch feine Körnchen angeschwollen ist. In einigen Fällen war es mir gelungen, diese Fäden bis an die Ganglienzellen der Spritzenwände zu verfolgen (Fig. 11 *a*). In dem einen Falle hatte der Faden eine Länge von 0,08 mm. Die Ganglienzelle, mit welcher die Pinselzelle verbunden war, schien unipolar. In einem anderen Falle war der Faden länger und konnte bis in eine multipolare Ganglienzelle verfolgt werden. Die Ganglienzellen sind gewöhnlich oval oder rundlich und haben durchschnittlich eine Größe von 0,036 mm bei 0,014 mm.

Obwohl ich die Verbindung zwischen den Ganglienzellen und dem Nervennetz an den Spritzenwänden nicht wahrnehmen konnte, glaube ich doch, daß eine solche existiert.

Bei der Ähnlichkeit der Pinselzellen mit Sinneszellen aus anderen Regionen des Körpers, welche als taktil angesehen sind, ist anzunehmen, daß sie auch eine ähnliche Funktion besitzen. Da sie nur mit der Flüssigkeit, welche durch die Spritze strömt, in Berührung kommen können, müssen sie durch diese gereizt werden. Die Spritze ist ziemlich empfindlich, und es ist wahrscheinlich, daß durch den Einfluß der Sinneszellen die Muskeln der Spritzenwände in Erregung versetzt werden und das Lumen der Spritze dadurch vergrößern oder verkleinern.

Die zweite Art modifizierter Epithelzellen sind die Drüsenzellen.

An mit Hämatoxylin und Glycerin behandelten Querschnitten durch die Spritzen und die Ureteren sind die Drüsenzellen eine auffallende Erscheinung, und durch ihre Anzahl und intensiv rote Farbe nehmen sie sofort die Aufmerksamkeit des Beobachters in Anspruch (Fig. 7). Aus der Untersuchung der Schnittserien geht hervor, daß sie, obwohl viel zahlreicher in der Gegend der Spritze, doch überall vereinzelt verbreitet sind. In der Nierenschleife kommen sie ziemlich häufig vor, seltener im Nierensack und Nierengang (Fig. 8).

Ihre Verbreitung und ihr Aussehen in der Spritzengegend ist, wie folgt. Sie sind in der Spritze selbst am häufigsten. Einige wenige liegen am Boden des Herzbeutels vor der Spritzenöffnung, und um das Nierenende sind sie wieder zahlreich. In den Ureteren sind sie fast so häufig als in den Spritzen, und gleichfalls am äußersten Ende des Nierenganges.

Äußerlich vom Ureter gehen sie in die Geschlechtsöffnung über. Sie zeigen eine ovale oder birnenförmige Gestalt, und je nach ihrem Thätigkeitszustand messen sie durchschnittlich 0,018 mm

in der Breite, und in der Länge sind sie von der Größe der sie umgebenden Epithelzellen abhängig. Ein Kern ist an ihrer Basis gewöhnlich wahrnehmbar, und ein feines protoplasmatisches Netzwerk erfüllt den Drüsenkörper. Sie sind auf das Epithel beschränkt, also echte epitheliale Drüsenzellen. Wie die Drüsenzellen der äußeren Körperwand haben sie zweifellos den Zweck, Schleim auszuscheiden.

Ihr Vorkommen im BOJANUS'schen Organ ist bis jetzt unerwähnt geblieben, aber es ist interessant, zu bemerken, daß sie von GROBBEN¹⁾ in der Niere der Cephalopoden beschrieben worden sind.

Diesem Forscher nach kommen sie im Ureter und Nierentrichter sowohl als in der Wandung von Sepia und Eledone vor, also in ähnlichen Regionen, wie ich sie in Anodonta und Unio finde. Es ist ja wahrscheinlich, daß sie gar nicht selten in der Niere der Mollusken sind.

Als Schluß dieser anatomischen Beschreibung werde ich die bemerkenswertesten Eigentümlichkeiten in der histologischen Beschaffenheit des Organes zusammenstellen.

Die Wände des Organes sind von einer homogenen Grundsubstanz mit darin befindlichen, verschiedenartigen Binde substanzzellen zusammengesetzt. Diese bilden eine zarte Wandung für die eigentliche Niere und eine festere Scheidewand zwischen ihr und dem Herzbeutel. Zwischen den Binde substanzzellen sind eingestreute glatte Muskelzellen. Die Spritzen sind von festen, bandförmigen Binde substanz- und Muskelzellen, welche longitudinal und zirkulär angeordnet sind, zusammengesetzt. Um die Ureteren sind die Fasern hauptsächlich zirkulär angeordnet.

Der epitheliale Überzug hat folgende drei Arten Epithelzellen. 1) Exkretorische, mit zerstreuten, geißelartigen Wimpern, welche in dem ganzen Organ, ausgenommen den Spritzen und Ureteren, vorkommen. 2) Cylindrische Zellen mit kurzen, dicht besetzten Cilien, welche die Spritzen und die Ureteren bekleiden. 3) Zellen mit außerordentlich langen Wimpern, welche am Nierenende der Spritzen vorkommen.

Außerdem sind Pinselzellen in den Spritzen, und Drüsenzellen, welche hier und da durch das Organ verbreitet sind, aber besonders häufig in der Umgebung der Spritzen vorkommen.

1) GROBBEN, Harn- und Geschlechtsapparat, l. c. pag. 9.

Einige Bemerkungen über die Morphologie und Physiologie des BOJANUS'schen Organes.

Es ist in dieser Arbeit meine Absicht gewesen, mich auf die Struktur des BOJANUS'schen Organes in Anodonta und Unio zu beschränken, und obwohl ich hier nicht beabsichtige, in die vergleichende Morphologie tief einzugreifen, ist es hier von Interesse, eine Frage über die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Regionen zu erläutern.

In den Acephalen steht das Organ in inniger Beziehung mit dem hinteren Schließmuskel und den Kiemen. In denjenigen Arten, welche eine kurze Längsachse besitzen, wie z. B. Pecten und Cardium, ist das Organ sackförmig und liegt in dem Raum zwischen dem Herzbeutel und dem hinteren Schließmuskel. Wenn aber das Tier einen langen Körper besitzt, wie in Anodonta oder Mytilus, dehnt sich das Organ, außer seiner ersten Lage, fast der ganzen Länge der Kiemen nach aus. Diese Thatsachen führen uns zur Vermutung, daß die Strecke zwischen dem Herzbeutel und Schließmuskel die ursprüngliche Lage des Organes sei.

Um diese Frage mit Bestimmtheit zu entscheiden, brauchen wir eine weitere Kenntnis dieses Organes in den verschiedenen Arten der Acephalen. Noch wichtiger wären eingehendere Forschungen über seine Entwicklungsgeschichte. In *Cyclas* allein haben wir Resultate über die Entstehung des BOJANUS'schen Organes kennen gelernt. Von ZIEGLER¹⁾ erfahren wir, daß das Organ hinter der Pericardialblase von einer Zellengruppe in den Mesodermstreifen entwickelt ist. In dieser Gruppe von Zellen bildet sich bald ein Kanal, dessen Lumen in Verbindung mit dem Pericardialraum steht. Frühzeitig werden drei Abschnitte des Nierenschlauches wahrnehmbar: 1) ein kurzer, in den Pericardialraum mündender, flimmernder Abschnitt; 2) ein längerer, mehrfach gewundener, drüsiger Abschnitt; 3) ein ausführender Abschnitt. Vergleichen wir diese Teile mit dem ausgebildeten Organ der Anodonta, so läßt sich folgendes annehmen: Der erste Abschnitt ist der Wimpertrichter oder die Nierenspritze. Der zweite ist die eigentliche Niere, von dem Nierensack und der Nierenschleife zusammengesetzt. Die mannigfaltigen Windungen in *Cyclas* sind in Anodonta durch die einfacheren, aber faltenreichen Windungen der Nierenschleife ersetzt.

1) ZIEGLER, Die Entwicklung von *Cyclas cornea* LAM. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XLI. 1885; cf. pag. 551—554.

Die erste Windung in *Cyclas*, in welcher die Spritze sich öffnet, ist in *Anodonta*, wegen der langgestreckten Kiemen, ausge dehnt und ist unter dem Namen unterer Schenkel oder Nieren sack bekannt. Der dritte Abschnitt ist, meiner Meinung nach, der Nierengang oder obere Schenkel. Außer seiner ursprünglichen, ausführenden Funktion hat er in *Anodonta* eine exkretorische über nommen und Epithelzellen, denen der Niere ähnlich, entwickelt. Was der Ureter darstellt, können wir von ZIEGLER weiter erfah ren, indem er sagt (pag. 552): „Etwas später, wenn das Lumen bis zur Ausmündung verfolgt werden kann, geht der Kanal an seinem Ende bereits so kontinuierlich in das Ektoderm über, daß man versucht ist, zu glauben, der Kanal sei durch Einstülpung des Ektoderms entstanden.“ Nehmen wir an, daß der Ureter einen ektodermalen Ursprung habe, also eine Einstülpung des äußeren Keimblattes sei, welcher an den mesodermalen Kanal anstößt, so wird die Erscheinung, wie ZIEGLER sie beschreibt, ver ständlich.

In bezug auf die Lage des Ureters ist es interessant, den dem Nierengange ähnlichen „*Couloir pericardique*“ bei *Mytilus* 1) zu bemerken. Dieser nimmt die Exkretionen von den zahlreichen in sein Lumen sich öffnenden Säcken auf, aber seine Ausmündung liegt noch weiter von seinem vorderen Ende entfernt, als in *Anodonta* der Fall ist, und zwar ziemlich in der Mitte des Kanales.

Ich verlasse jetzt die Morphologie des Organes, um die Phy siologie zu betrachten. Daß das BOJANUS'sche Organ seiner Funk tion nach eine Niere ist, kann kaum mehr bezweifelt werden 2). Es bleibt nur die Frage übrig, ob es noch andere Funktionen besitzt.

Solche angebliche Funktionen sind zweierlei:

- 1) daß es die Pericardialflüssigkeit weiterschafft;
- 2) daß durch sein Lumen Wasser in den Herzbeutel, resp. das ganze Gefäßsystem eingeführt wird.

Betreffs der ersten Funktion erörtert GROBBEN 3) die Bezie-

1) SABATIER, l. c. pag. 76; cf. Pl. II. Fig. 5 u. 6.

2) In einer neulich erschienenen Arbeit von GRIFFITHS and FEL lows („*Chemico-biological examination of the organs of BOJANUS in Anodonta*“). *Chemical News*. Vol. 51. 1885) erfahren wir, daß diese Forscher Harnbestandteile im Organ und im Blut vor seinem Eintritt ins Organ gefunden haben, dagegen keine in den Kiemen. Bericht aus *Arch. zool. expér.* (2) t. 5. pag. XXIX—XXX.

3) GROBBEN, *Pericardialdrüse*, l. c. cf. pag. 84.

hung der Pericardialdrüse zur Niere und glaubt, daß die Exkretionen von dieser Drüse durch die Spritzen nach außen gefördert werden.

Dies ist glaublich, da in Anodonta und Unio sich die Öffnungen des rotbraunen Organes nah an der Spritze befinden und die Cilien der Spritze zweifellos fähig sind, eine Strömung vom Herzbeutel nach der Niere zu verursachen.

Das Tier öffnet wahrscheinlich von Zeit zu Zeit die Ureteren, um die Exkrete auszustoßen und frisches Wasser in die Nieren einzuführen¹⁾. Dies wäre möglich während des Aufklaffens der Schalen, da in diesem Moment das Lumen des Organes durch Aufhebung des Druckes sich vergrößern würde.

Bei Betrachtung der zweiten angeblichen Funktion des BOJANUS'schen Organes kommen wir zu der Frage der Wasseraufnahme in den Herzbeutel. Was ich darüber zu sagen habe, fasse ich in die zwei Fragen zusammen: erstens, ob das Wasser durch das Organ in den Herzbeutel gelangen kann, und zweitens, ob es überhaupt nötig ist, eine Wasseraufnahme anzunehmen.

Die Beweise gegen die Mechanik der Wasseraufnahme sind: 1) die Bewegung der Flimmerhaare, welche sowohl an den Spritzen und Ureteren als an den Nierenwandungen stets nach außen gerichtet ist; 2) der ganze Bau der Nierenschleife, welcher auf eine Strömung nach außen mehr als nach innen hinweist; 3) die Tatsache, daß in Mytilus²⁾ eine Klappeneinrichtung zwischen dem BOJANUS'schen Organ und dem „Couloir pericardique“ existiert, welche die Strömung vom Organe in den Herzbeutel unmöglich macht, ist gleichfalls ein Beweis gegen die Wasseraufnahme in den Herzbeutel.

In der Erörterung der Frage, ob es nötig sei, eine Wasseraufnahme anzunehmen, weise ich auf die Resultate, welche FLEISCHMANN³⁾ in seiner Arbeit über die Fußbewegung zusammengestellt hat, hin. Diese sind: Die Blutmenge beträgt ungefähr die Hälfte des Gewichts, welches das gesamte Tier, mit Ausschluß

1) In dieser Beziehung ist es erwähnenswert, daß sowohl RENGARTEN in der Anodonta, als ROLLESTON and ROBERTSON („On the aquiferous and oviducal system in the Lamellibranchiate Mollusks“. Phil. Trans. Vol. 182) in Unio margaritifera, wo die Öffnungen der Ureteren sichtbar liegen sollen, ein periodisches Aufklaffen dieser Öffnungen beschrieben haben.

2) SABATIER, l. c. pag. 78.

3) FLEISCHMANN, l. c. pag. 413—428.

der Schalen, hat. Dieses Maß allein genügt, die Anschwellung zu verursachen. Um diese Anschwellung zu bewerkstelligen, brauchen wir eine Dislokation dieser Blutmenge von anderen Körperteilen nach dem Fuß. Wenn der Fuß erschläfft ist, wird das Blut in die Eingeweide und hauptsächlich in die Mantellappen gelagert.

Mit FLEISCHMANN'S Darstellung der Frage bin ich größtenteils in Übereinstimmung; was ich hinzuzufügen habe, kann nur als Bestätigung seiner Ansicht gelten.

In der Beschreibung des Mechanismus der Blutströmung legt FLEISCHMANN das Hauptgewicht auf die KEBER'sche Klappe, und indem ich dieser Meinung zustimme, glaube ich, daß außer dieser andere, noch nicht bekannte Klappen von Wichtigkeit in dieser Beziehung existieren.

Um meine Auffassung des ganzen Mechanismus der Blutströmung zu erklären, wird es nötig sein, einige anatomische Einzelheiten zu geben.

Ungefähr an der Anfangsstelle der vorderen Aorta befindet sich eine Taschenklappe (Fig. 2 *Vaa*), welche das Blut vom, aber nicht zum Herzen strömen läßt. Vor dieser Klappe ist eine Erweiterung der Aorta, welche eine Art Sinus bildet. Durch sie fließt das Blut vom Herzen teilweise zu den Eingeweiden und hauptsächlich zu dem muskulösen, schwellungsfähigen Teil des Fußes. Am Boden des Sinus, vor der Klappe, sind etwa sieben Öffnungen — Mündungen von kurzen Gefäßen, welche die Eingeweide im oberen Teile des Fußes und den vorderen Teil der Mantelklappen versorgen.

Die hintere Aorta geht, bald nachdem sie das Herz verlassen hat, in die Spalte zwischen den Schenkeln des Rückziehmuskels des Fußes. Dann teilt sie sich in verschiedene Äste, welche hauptsächlich die Mantellappen speisen. Zwischen Herzen und Muskel sind die Wände der Aorta mit ringförmigen Muskeln verdickt, dadurch wird ein Sphincter gebildet, welcher als Klappe funktioniert (Fig. 2 *Vap*).

Ich habe nur bei Pecten Hinweisungen auf diese Klappen gefunden, und zwar von GARNER¹⁾ und DOGIEL²⁾. Der erste sagt: „Valves also exist at the origin of the aortae“, aber giebt keine weitere Beschreibung.

1) GARNER, c. c. pag. 91.

2) DOGIEL, Die Muskeln und Nerven des Herzens bei einigen Mollusken. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. XIV. 1877.

DOGIEL sagt: „In der Nähe der Ursprungsstelle der beiden Gefäße bemerkt man Sphincteren, die aus ringförmig angeordneten muskulösen Elementen bestehen, und deren Kontraktion die Gefäßlumina zum Verschwinden bringt.“ Dies stimmt mit der Beschaffenheit des Sphincters der hinteren Aorta überein, aber die Taschenklappe scheint nicht bekannt zu sein.

Die dritte Klappe, welche Anteil an der Blutströmung nimmt, ist die KEBER'sche, am Eingang des Sinus venosus, welche schon beschrieben worden ist. Ich mache nur aufmerksam, daß FLEISCHMANN sie als Sphincter betrachtete und kein Gewicht auf den riemenförmigen Muskel legte.

Nach diesen anatomischen Darstellungen können wir zur Blutströmung übergehen.

Im ruhigen Zustand des Tieres strömt das Blut ungehindert durch den ganzen Körper, und überall sind die Muskeln im geringsten Spannungszustand. Nun nehmen wir an, daß das Tier sich bewegen will. Um dies zu bewerkstelligen, muß Blut in den Fuß geschafft werden, um ihn auszustrecken und widerstandsfähig zu machen.

Wie FLEISCHMANN sagt, wird die KEBER'sche Klappe geschlossen, und zwar durch die Zusammenziehung des riemenförmigen Muskels. Nachdem dies geschehen ist, kann das Blut natürlich nicht mehr in den Sinus venosus strömen, und folglich bleibt es im Fuße, wo es vom Vorrat in den Mantelbehältern, welche sich durch die Thätigkeit des Herzens fortwährend entleeren, vermehrt wird. Hier spielt der Sphincter der hinteren Aorta seine Rolle. Da er während der Ausdehnung des Fußes kontrahiert bleibt, muß das Blut, in dieser Richtung verhindert, durch die vordere Aorta strömen und in den Fuß abfließen. Dies dauert, bis der größte Teil des Blutes sich im Fuße befindet, welcher schließlich vollkommen prall ist.

Es ist mit FLEISCHMANN anzunehmen, daß genügendes Blut durch andere Bahnen das Herz erreicht, um seinen Stillstand zu verhindern; und SCHIEMENZ ¹⁾ hat zweifellos auch Recht in seiner Vermutung, daß die KEBER'sche Klappe von Zeit zu Zeit geöffnet wird, um eine Erneuerung des Blutes im Fuße hervorzubringen.

Wenn nun eine plötzliche Beunruhigung das Tier veranlaßt, seine Schalen zu schließen, findet eine entgegengesetzte Strömung des Blutes statt. Die Klappe der hinteren Aorta und die des

1) SCHIEMENZ, Teil II. l. c. pag. 45.

Sinus venosus werden geöffnet, und das Blut, von der starken Zusammenziehung seiner muskulösen Wände vom Fuße getrieben, strömt in den Sinus venosus ein. Durch die Wandungen des BOJANUS'schen Organes erreicht es das Herz, von wo aus es durch die hintere Aorta in die Mantelbehälter getrieben wird.

Die Taschenklappe der vorderen Aorta spielt während der Kontraktion des Fußes eine wichtige Rolle. Die Gefahr, daß Blut durch die Zusammenziehung der Fußwände durch die Aorta ins Herz getrieben wird, wird durch diese Klappe vermieden. Der breite Sinus vor der Klappe wird mit Blut erfüllt, welches, da es nicht in das Herz kommen kann, durch die am Boden liegenden Öffnungen strömt: zum Teil die Eingeweide, zum Teil die Mantellappen erreicht, während der Rest den Weg zum Sinus venosus nimmt.

Es scheint mir schließlich, daß der Standpunkt FLEISCHMANN's durch diese Klappeneinrichtung noch naturgemäßer geworden ist, und daß wir dadurch eine rationelle Erklärung der Anschwellung des Fußes besitzen, ohne irgend eine Wasseraufnahme entweder durch Pori aquiferi oder Intercellulargänge oder das BOJANUS'sche Organ zu Hilfe nehmen zu müssen.

Erklärung der Tafel VI und VII.

Fig. 1. Das Tier ist in Lebensgröße dargestellt und aus der Schale herauspräpariert. Der Mantel und die Kiemen der rechten Seite sind entfernt, der Herzbeutel und das BOJANUS'sche Organ von der Seite aufgeschnitten, der Darmkanal und das Nerven- und Gefäßsystem freigelegt, die Leber und die Geschlechtsorgane nur angedeutet. Die Pfeile bedeuten die Strömung in der Niere.

<i>Aa.</i> Vordere Aorta.	<i>Kl.</i> Kloakalkammer.
<i>Ap.</i> Hintere Aorta.	<i>L.</i> Leber.
<i>Ar.</i> Vorhof des Herzens.	<i>LM.</i> Einmündung der Leber in den Magen.
<i>BO.</i> BOJANUS'sches Organ.	<i>Lo.</i> Mundsegel.
<i>Cp.</i> Cerebropedalcommissur.	<i>Ma.</i> Magen.
<i>Cv.</i> Cerebrovisceralcommissur.	<i>MD.</i> Mastdarm.
<i>D.</i> Darm.	<i>Mr.</i> Mantelrand.
<i>F.</i> Fuß.	<i>O.</i> Mund.
<i>G.</i> Öffnung der Geschlechts- drüse.	<i>Pc.</i> Herzbeutel.
<i>Gn</i> ¹ . Cerebralganglion.	<i>Si</i> ¹ . Ausströmungssipho.
<i>Gn</i> ² . Visceralganglion.	<i>Si</i> ² . Einströmungsschlitz.
<i>Gn</i> ³ . Pedalganglion.	<i>V.</i> Herzkammer.
<i>HR</i> Hinterer Retraktor des Fußes.	<i>VR.</i> Vorderer Retraktor des Fußes.
<i>HS.</i> Hinterer Schalenschließer.	<i>VS.</i> Vorderer Schalenschließer.
<i>K.</i> Kiemen.	

Fig. 2. Vergrößerte Ansicht des oberen Teiles der vorigen Figur, um die Struktur des BOJANUS'schen Organes sowie seine Beziehungen zum Herzen zu zeigen. Die rechte Seitenwand des Herzbeutels, des Herzens und des BOJANUS'schen Organes aufgeschnitten und der Mastdarm teilweise entfernt. Vergr. 2.

A-B-C. Die drei Kammern der Nierenschleife.

1-2-3-4. Die vier Kommunikationen zwischen den Kammern.

Ns. Nierensack.

Ng. Nierengang.

*Sp*¹. Pericardialöffnung der Nierenspritze.

*Sp*². Deren Einmündung in die Niere.

Ur. Ausmündung des Ureters.

Va. Klappe der vorderen Aorta.

Vp. Klappe der hinteren Aorta.

Vv. Auriculo-ventricularklappe.

Für weitere Erklärung der Buchstaben vergl. Fig. 1.

Fig. 3. Querschnitt durch den oberen Teil des Tieres unmittelbar vor der Trennung der beiden noch vereinigten Nierengänge. Der Darm ist noch am Boden des Herzens angewachsen. Vergr. 20.

<i>C.</i> Nervencommissuren.	<i>M.</i> Mantellappen.
<i>GD.</i> Geschlechtsdrüse.	<i>SV.</i> Sinus Venosus.
<i>K¹.</i> Innere Kiemen.	<i>W.</i> Muskeln der Körperwände.
<i>K².</i> Äußere Kiemen.	

Für weitere Erklärung der Buchstaben vergl. Fig. 1 u. 2.

Fig. 4. Querschnitt weiter nach hinten in der Gegend der Auriculo-ventricularklappen. Die Nierengänge sind jetzt getrennt. Der Darm hängt frei in der Herzkammer. Vergr. und Buchstaben wie in Fig. 3. Fig. 3 u. 4 sind ausnahmsweise von Unio. Die Verhältnisse sind jedoch genau dieselben wie bei Anodonta.

Fig. 5. Flächenansicht der Wand zwischen dem Nierengang und dem Herzbeutel. (Oc. 1 Leitz, obj. [imm.] 10 Hartnack.)

- A.* Grundsubstanz.
- B.* Bandförmige Bidesubstanzzellen.
- C.* Blutkörperchen.

Fig. 6. Flächenansicht der Wand zwischen dem Nierengang und dem Nierensack. (Oc. 1 Leitz, obj. [imm.] K, Zeiss.)

- A.* Grundsubstanz.
- B.* Sternförmige Bidesubstanzzellen.
- C.* Grobkörnige Bidesubstanzzelle. (Plasmazelle.)

Fig. 7. Stück eines Querschnittes durch die Nierenspritze, um die Epithel-, Drüsen- und Sinneszellen zu zeigen. (Oc. 1 Leitz, obj. [imm.] K, Zeiss.)

<i>Dr.</i> Drüsenzellen.	<i>N.</i> Sinneszelle.
<i>G.</i> Ganglienzelle.	<i>M.</i> Muskeln und Bindegewebe der Spritzenwand.

Fig. 8. Querschnitt durch die Falten des Nierensacks. (Oc. 1 Leitz, obj. [imm.] K, Zeiss.)

- B.* Bindegewebige Wände des Blutsinus.
- C.* Blutkörperchen im Blutsinus.
- Dr.* Drüsenzelle.
- Ep.* Epithel der Falten.
- Hc.* Harnconcremente.

Fig. 9. Muskelzellen von verschiedenen Teilen des Organes, durch Mazeration mit 10% Salpetersäure isoliert. (Oc. 1 Leitz, obj. [imm.] 10 Hartnack.)

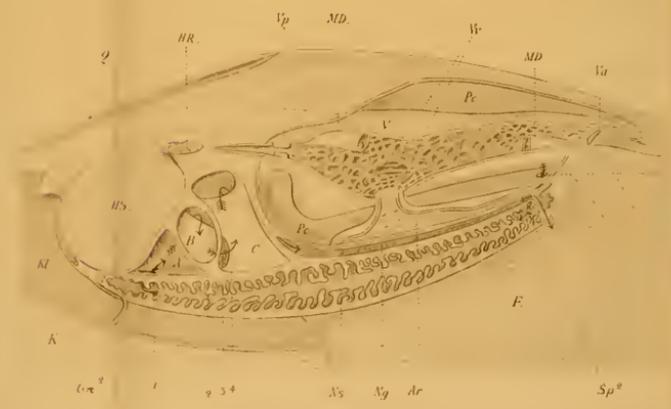
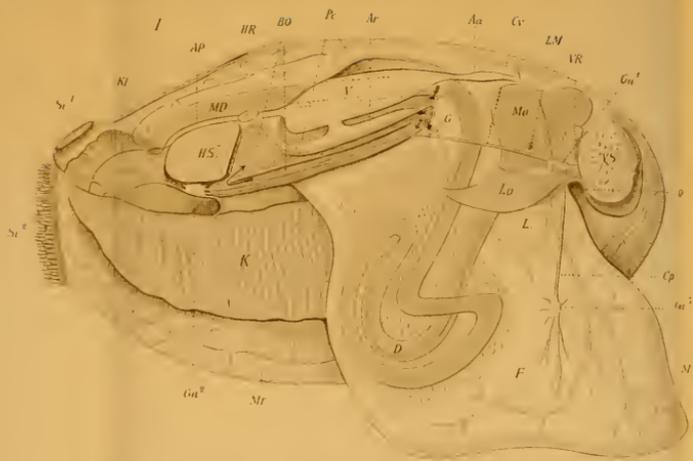
- a.* von der oberen Wand des Herzbeutels.
- b.* vom Sinus venosus.
- c.* von der Nierenspritze.
- d.* von der Nierenschleife.
- Ph.* Protoplasmatischer Hof in *c.*

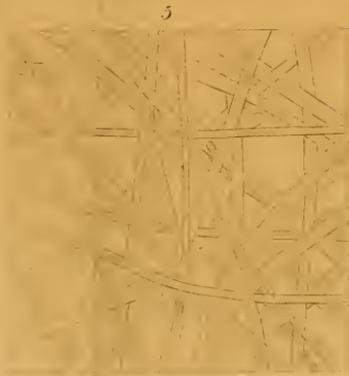
Fig. 10. Epithelzellen von verschiedenen Teilen des Organes.
(Oc. 1 Leitz, obj. [imm.] K, Zeiss.)

- a* und *b.* vom Ureter.
- c* und *d.* von der Spritze.
- e.* von der Nierenschleife.
- f.* vom Nierensack.
- g.* vom Nierengang.
- h, i* und *k.* vom proximalen Ende der Spritze.
- Hc.* Harnkonkremente.

Fig. 11. Sinneszellen von der Spritze. (Oc. 1 Leitz, obj.
[imm.] K, Zeiss.)

- a.* zeigt die Verbindung mit der Ganglienzelle.

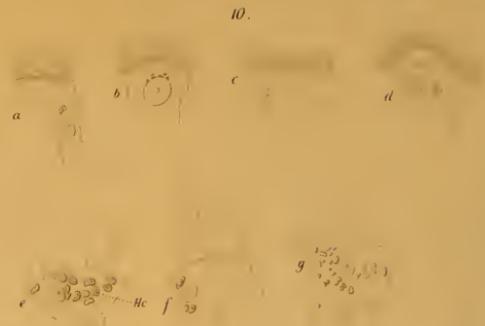




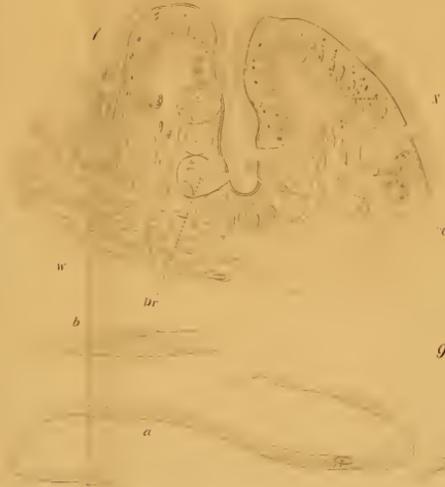
B A C



A B'



10.



w

Dr

b

a



S

Dr

Hc

g

ff

d

ph

e



h

i

Hc

11.

a



k

b

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [NF_17](#)

Autor(en)/Author(s): Rankin Walter M.

Artikel/Article: [Über das Bojanus'sche Organ der Teichmuschel \(Anodonta Cygnea Lam.\). 227-267](#)