

Ueber den Bau des Bojanus'schen Organes der Teichmuschel.

Von

Dr. Hermann Adolph Griesbach

aus Schwartau bei Lübeck.

Hierzu Taf. VI und VII.

I. Historischer Ueberblick.

Die ersten Kenntnisse und Beschreibungen von Mollusken datiren aus grauem Alterthume. Schon Aristoteles ¹⁾, dessen Name bei dem historischen Ueberblick fast in jeder Vorlesung über naturwissenschaftliche Gegenstände erwähnt wird, unterscheidet — von den Cephalopoden (*μαλάκια*) abgesehen, die er für eine eigene Ordnung hielt — Gruppen von Schalthieren: *ἔστι δὲ τὰ μὲν μονόθυρα τὰ δὲ δίθυρα αὐτῶν, τὰ δὲ στρομβώδη*. Obwohl er nun aber die Cephalopoden mit bewundernswerther Genauigkeit zergliederte, so enthalten seine Mittheilungen doch Nichts über den anatomischen Bau der übrigen Mollusken, namentlich der Muschelthiere. Die letzteren wurden, so viel wir wissen, zuerst von den Engländern Willis und Martin Lister (1670) untersucht, an die sich 1680 Heyde ²⁾ durch eine anatomische Beschreibung: Ana-

¹⁾ Aristoteles: De partibus animalium Lib. IV. 7. (Latine interpretibus variis. ed. Acad. reg. Borussica)

Sunt alia univalvia, alia bivalvia, alia turbinata.

²⁾ A. de Heyde: Anatomie Mytuli, Belgice Mossel etc. Amstelodami 1683.

tome Mytuli anschloss. Heyde ist auch der erste, der das Bojanus'sche Organ gesehen hat. In seinem Werke bildet er dasselbe mehrfach ab und beschreibt es als *Corpus rugosum, tendinosum*.

Im Jahre 1752 beschrieb der holländische Arzt und Naturforscher Swammerdam¹⁾ die Muscheln, die man in den holländischen süßen Wassern findet. Schon er erkannte die Schwierigkeit, welche die Zergliederung der zweischaligen Muscheln bietet. Er fand, wie er selbst schreibt, alle Theile sehr fremd und unbekannt, so dass er sich genöthigt sah, seine Untersuchungen darüber bald einzustellen.

Doch hat auch er, als Zweiter, das Bojanus'sche Organ jedenfalls gesehen: „Im Bauche finde ich vier unterschiedene Theile, als die Leber, das Fett, ein aschgraues Wesen und viele häutige und muskulöse Breiten.“ Dieses „aschgraue Wesen“, welches die „grossen Adern der Kiefen umfängt“, wird sicher unser Organ gewesen sein.

Von dieser Zeit an mehren sich die Schriften über Mollusken. In Neapel arbeitete der Italiener Poli²⁾ ein grosses Werk, in dem eine bedeutende Menge, meistens mariner Formen, ihrem äusseren und inneren Bau nach beschrieben worden sind.

Er fand das Bojanus'sche Organ bei zahlreichen Lamellibranchiern und benannte dasselbe bald „*viscus testaceum*.“ bald „*glandula testacea*“, endlich „*viscus nigricans*“. Gleichzeitig mit Polis Studien im südlichen Italien, wurden im hohen Norden fleissige Beobachtungen über Mollusken angestellt. Der Norweger Rathke³⁾ beschrieb im Jahre 1797 die Anatomie von *Anodonta* und erkannte dabei das Bojanus'sche Organ zuerst in seiner richtigen Funktion; er war der erste, der dasselbe für eine Niere hielt.

Vom Jahre 1804 datirt eine Arbeit über das Nerven-

¹⁾ Swammerdam: *Bibel der Natur*. I Cl. Pg. 82.

²⁾ Poli: *Testacea utriusque Siciliae etc.* Parm. 1791—1827.

³⁾ Rathke, J.: *Om Dammuslingen (Mytilus [Anodonta] anatinas)* in: *Skript. naturhist. Selsk. Kiöbenh.* Bd. IV. Heft I. 1797 Pg. 139—179. — Tillaeg. *ibid.* Heft 2. 1798. Pg. 173—185.

system unserer Flussmuschel, verfasst von dem italienischen Forscher Mangili¹⁾ und 1814 beschreibt der Engländer Home²⁾ the digestive organs of the fresh water muscel. Ob ihnen beiden das Bojanus'sche Organ bekannt gewesen ist, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, in den unten citirten Schriften findet dasselbe keine Erwähnung.

Hatten die bis jetzt genannten Werke fast nur dazu beigetragen die äussere Kenntniss der Muschelthiere und die anatomische Beschaffenheit einzelner grösserer, leicht zugänglicher Organe festzustellen, so lenkte man von nun an ein genaueres Augenmerk auf den Gewerbebau derselben. Es geschah dies namentlich und zuerst durch G. Cuvier, dem Begründer der Typenlehre. Dass dabei die einzelnen Organe eine nicht bloss gleichmässige, sondern auch genauere Berücksichtigung fanden, ist selbstverständlich.

In Betreff des Bojanus'schen Organes — Poli's viscus nigricans — urtheilte Cuvier³⁾ wie Rathke — „on peut regarder comme appartenant à l'appareil urinaire, un organe spongieux et ovulaire, coloré en vert, situé sous le coeur et dont la cavité s'ouvre, par une petite fente, près de l'orifice de l'ovaire.“

Ganz anders aber lauteten die Ansichten, die zehn Jahre später Bojanus, Professor der Anatomie zu Wilna über die Bedeutung des fraglichen Organes aussprach und in einem Sendschreiben⁴⁾ niederlegte, das er in Betreff der Athem- und Kreislaufwerkzeuge der zweischaligen Muschelthiere an Cuvier gerichtet hatte.

Cuvier suchte die Respirationsorgane dieser Thiere in den blättrigen Anhängen, welche den Leib derselben zwischen sich nehmen und, wie von ihm durch genaue Untersuchungen nachgewiesen wurde, mit den Blutgefässen in innigem Zusammenhange stehen. Im Gegensatze dazu,

1) G. Mangili: Nuove ricerche Zootomiche sopra alcune specie di Conchiglie bivalvi del cittadino Milano 1804. Uebersetzt in: Reil und Autenrieth's Arch. f. Phys. V. 9. 1809. Pg. 213—224.

2) Ever. Home: Lectures on comp. Anat. Vol. 2. 1814.

3) G. Cuvier, Leçons d'Anatom. compar. Vol. VII. Pg. 616.

4) L. Bojanus: Sendschreiben an den Herrn Chev. G. de Cuvier Isis 1819. Pg. 42.

betrachtete nun Bojanus die Kiemen lediglich als Behälter für die junge Brut (*folia prolifera*). Den Sitz der Respirationfunction verlegte er in das von Cuvier als Harnabsonderungsapparat gedeutete dunkle Organ, welches er darauf hin als Lunge in Anspruch nahm. Es heisst an einer Stelle seines Briefes: „Ich halte das unbekannte Eingeweide für eine Lunge, das Fach um dieselbe für einen Lungensack und dessen Oeffnung für ein Athemloch, durch welches das zu athmende Wasser eingezogen wird, so dass es die Lunge bespült und entweder aus demselben Athemloch wieder ausgetrieben wird, oder auch vermöge der Gemeinschaft am Oberende des Lungenfaches aus dem der entgegengesetzten Seite ausfliesst.“

Diese Ansichten, so gänzlich verschieden von denen Cuvier's, dessen Untersuchungen über Mollusken für unantastbar galten, mussten grosses Aufsehen erregen.

Und so geschah es; die Beschreibungen des Bojanus lenkten die Aufmerksamkeit zahlreicher Forscher auf sich, und bald führte das fragliche Organ in der Literatur den Namen dessen, der jedenfalls das Verdienst hat, es von Allen zuerst am genauesten und eingehendsten untersucht zu haben.

Uebrigens erschienen alsbald nach der Publication des Bojanus'schen Sendschreibens einige Einwendungen dagegen, besonders von Blainville¹⁾, der die Deutung des dunklen Organes als Lunge für unbegründet hält.

Von dieser Zeit an — die Arbeit von Unger²⁾ über *Anodonta* ist mir bis auf den Titel unbekannt geblieben; ob sie über unser Organ besondere Mittheilungen enthält, muss ich deshalb unentschieden lassen — ist die Funktion des Bojanus'schen Organes Gegenstand eines fortwährenden Streites gewesen.

Es hat dasselbe sogar die wunderbarsten Deutungen erfahren. Während Bojanus es, wie gesagt, als Lunge be-

1) Blainville: Journ. de Physique. Aout 1819. abgedr. in: Isis: 1819. Lit. Anzeiger. Nr. LIX.

2) Unger: De *Anodonta anatina*. Dissert. Vindobon. 1827.

trachtete, hielt Treviranus¹⁾ dasselbe eine Zeit lang für eine Schiwmmblase. In einer Arbeit von Neuwyler²⁾ über die Generationsorgane der Najaden finden wir dasselbe sogar als Hoden wieder. Van der Hoeven³⁾ vergleicht es den seitlichen Venenanhängen bei Cephalopoden — was in gewisser Beziehung allerdings nicht ganz ungerechtfertigt sein dürfte. — Baudon⁴⁾ macht aus ihm eine Schleimdrüse und van Beneden⁵⁾ glaubt, dass es ein, dem Herzbeutel und den Luftöffnungen der Insecten analoges Organ sei. — Die grösste Mehrzahl der Zoologen hat sich übrigens der Rathke - Cuvier'schen Ansicht angeschlossen. Sie stützen ihre Annahme theils auf chemische Untersuchungen, nach denen das Bojanus'sche Organ Harnstoff, Harnsäure und Guanin absondern sollte, theils auch — bei negativem Ergebniss derartiger Analysen — auf die Analogie, die es mit den unzweifelhaften Nieren der verwandten Thiere, der Schnecken namentlich, in unverkennbarer Weise besitzt. Andere Forscher glauben durch die negativen Ergebnisse chemischer Untersuchungen berechtigt zu sein, die harnabsondernde Funktion des Bojanus'schen Organes in Abrede zu stellen, und dasselbe mit Poli als Kalk- oder Schalen-drüse betrachten zu dürfen.

Zu den ersteren gehören ausser den schon genannten Forschern zunächst: C. E. von Baer⁶⁾ und Jacobson⁷⁾, beide auf erfolgreiche chemische Untersuchungen sich stützend. Dann liess auch Treviranus⁸⁾ seine frühere

1) Treviranus: siehe v. Hessling.: Perlmuscheln. Pg. 223.

2) Neuwyler: Neue Denkschriften der allg. schweiz. Gesellschft. für die gesamt. Naturw. Th. I. 1842 Pg. I.

3) Van der Hoeven: in Meckel's Arch. 1828. Pg. 502.

4) Baudon: Études sur les Anodontes de l'Aube in: Rév. et Mag. de Zoolog. Nr. 11. 1853.

5) van Beneden. in Frorp. N. Not. Nr. 727 (Nr. 1 des 34. Bd.) April 1845 und ebenso in: Bull. de l'Acad. royale de Bruxelles V. XI. P. I 1844. Pg. 382.

6) C. E. von Baer. in Meckel's Arch. 1830 Pg. 319.

7) Jacobson: Ueber die Anwesenheit von Nieren bei Mollusken. Meckel's Arch. Vol. 6. 1820. Pg. 370.

8) Treviranus: in Tiedemann's Zeitschrift f. Physiol. Bd. 1. Pg. 33.

Meinung, nach der das Bojanus'sche Organ eine Schwimmblase sein sollte, fallen und schloss sich diesen Männern an, ebenso G. Carus¹⁾ und Oken.²⁾

Auch Meckel³⁾ spricht sich in seinem System der vergleichenden Anatomie dahin aus: dass das, was von Bojanus als Lunge angenommen wird, wohl richtiger als Absonderungsorgan anzusehen sei, nicht aber im Sinne Poli's zur Abscheidung von Kalk für den Aufbau der Schale, sondern als Harnausscheidungsapparat. Rich. Owen⁴⁾, Valenciennes⁵⁾ und Milne Edwards,⁶⁾ welcher letzterer ausführlich auf die Butgefäßverzweigungen in dem faltenreichen Organ eingeht, entscheiden sich in demselben Sinne.

Auch in den, bis Ende der vierziger Jahre erschienenen, Handbüchern und Compendien, die übrigens manche werthvolle Notizen über unser Organ enthalten, wird dasselbe ebenfalls als Niere gedeutet, so z. B. bei von Siebold,⁷⁾ der eine genaue Schilderung des Bojanus'schen Organes giebt und darin Harnstoffe gefunden haben will, bei Frey und Leuckart,⁸⁾ Troschel und Ruthe,⁹⁾ van der Hoeven¹⁰⁾. —

Im Anfang der fünfziger Jahre wird der Streit über die Natur unseres Organes wiederum ein recht lebhafter, aufs Neue angefaßt durch Specialuntersuchungen einzelner Forscher.

1) G. Carus: Lehrbuch der vergl. Zootomie 1834. Bd. II. Pg. 650.

2) Oken: Allg. Naturgesch. 1835. Bd. V. Abthlg. I. Pg. 320.

3) Meckel: System der vergl. Anatomie. Bd. VI. Pg. 58 und Bd. II. Pg. 113.

4) R. Owen: Lect. on the comp. Anat. Pg. 284.

5) Valenciennes: in L'Institut XIII 1845. Pg. 232. 312. ebenso in compt. rend. T. 20 p. 1688.

6) Milne Edwards: Leç. sur la Physiol. et l'Anat. comp. 1848. Vol. III Pg. 118—122.

7) von Siebold und Stannius: Lehrb. d. vergl. Anat. Thl. I Pg. 281 seq. 284.

8) Frey und Leuckart. Lehrb. d. Anat. wirbell. Thiere 1847. Pg. 489.

9) Troschel und Ruthe: Handb. d. Zoolog. Pg. 570.

10) Van der Hoeven: Handb. d. Zoolog. Pg. 732.

Garner ¹⁾, Oskar Schmidt ²⁾ und Lacaze-Duthiers ³⁾ versichern, dass ihnen die Darstellung von Harnstoffen aus den Concrementen des Sackes gelungen sei, während von Gorup-Besanez ⁴⁾ und Will ⁵⁾ darin Guanin vermuthen. —

Bergmann und Leuckart ⁶⁾ versuchen den Nachweis zu liefern, dass das Bojanus'sche Organ morphologisch den Harnwerkzeugen der übrigen Mollusken sich gleichstellen lasse; Leydig ⁷⁾ giebt über den mikroskopischen Bau desselben werthvolle Notizen.

Sie Alle sprechen sich unumwunden dahin aus, dass das fragliche Gebilde als Niere zu deuten sei.

Andere dagegen: Keber, ⁸⁾ von Rengarten, ⁹⁾ Schlossberger ¹⁰⁾ — der letztere auf Grund genauer chemischer Untersuchungen der Concremente, die von ihm im Bojanus'schen Organ von Pinna als phosphorsaurer Kalk erkannt wurden — suchten, die Ansicht Poli's rechtfertigend, das Bojanus'sche Organ mit der zur Schalenbildung nothwendigen Kalkausscheidung in nächste Beziehung zu bringen.

Als die neuesten Untersuchungen über die Anatomie

1) Garner: On the Anat. of the Lamellibr. Conchif. in: Transact. of the Zool. Soc. V. II. Pg. 92.

2) Osk. Schmidt. Handl. der vergl. Anat. 1852 Pg. 279 (Nicht selten strotzt das Nierenparenchym von unregelmässigen Harnconcrementen, die übrigens nie fehlen, und sich in den Epithelialzellen neben den Zellkernen bilden.)

3) Lacaze-Duthiers: Sur l'organ de Bojanus in: Ann. des Sc. nat. IV Sér. Zool. Vol II p. 312 seq. 1855.

4 u. 5). v. Gorup u. Will. in: Gelehrt. Anzg. der bayr. Acad. 1848 Nr. 233 Pg. 825 seq. 828.

6) Bergmann und Leuckart: Vergl. Anat. u. Physiolog. 1852. Pg. 213. 214.

7) Leydig: Histologie 1857 Pg. 467 seq. 469.

8) Keber: Beitr. zur Anat. u. Physiol. der Weichthiere. Königsbg. 1851.

9) von Rengarten. De Anodontae vasor. Syst. Disst. inaug.

10) Schlossberger: in Müller's Arch. 1856. Pg. 540.

und Histologie unseres Organes sind schliesslich noch die Arbeiten Langer's¹⁾ und von Hessling's²⁾ zu nennen, in deren umfangreichen Specialabhandlungen man das Bojanus'sche Organ eingehend berücksichtigt findet. Beide lassen dasselbe als Niere functioniren, während dagegen die neuesten chemischen Untersuchungen von Voit³⁾, die jedenfalls die besten und genauesten von allen sind, keine Spur von Harnstoffen aus dem Organ ergeben haben.

Die Ungewissheit, die hiernach über die functionelle Bedeutung des Bojanus'schen Organes herrscht und vielfach auch in der Unsicherheit unserer anatomischen Kenntnisse — man vergleiche die Darstellungen Keber's, von Rengarten's und von Hessling's mit einander — ihren Ausdruck findet, wird es rechtfertigen, wenn ich das betreffende Gebilde hier zum Gegenstande einer neuen und eingehenden Untersuchung mache. Ich habe dieselbe um Weihnacht 1875. auf dem Leipziger zoologischen Institute an *Anodonta piscinalis* begonnen, und mit Hülfe namentlich der Schnittmethode, die bei Mollusken bisher kaum Anwendung gefunden hat, zu einem, wie ich hoffe, mehrfach befriedigenden Abschluss gebracht.

II. Makroskopische Anatomie des Bojanus'schen Organes der Teichmuschel.

An dem aus der Schale genommenen Muschelthier — *Anodonta piscinalis* — sieht man auf beiden Seiten unmittelbar vor dem hinteren Schliessmuskel den hinteren Abschnitt des Bojanus'schen Organes mehr oder weniger halbkugelförmig gewölbt frei zu Tage treten. Durch die geringste Zerrung wird die zarte Membran, welche diese Wölbung bedeckt, lädirt und nur durch vielfache Uebung kann man beim Lösen des Schliessmuskels, dem das Organ anhaftet, eine Ruptur vermeiden. Auf der Höhe der Wöl-

1) Langer. Gefässsyst. der Teichm. Abthlg. II. in: Denksch. d. Wien Acad. math. naturw. Cl. Bd. XII 1856 Pg. 35 seq.

2) Th. von Hessling: Perlmuscheln. Pg. 225 seq.

3) Voit: in Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. 10. 1860 Pg. 475.

bung, diese also mit ihrem hinteren, nach unten sich senkenden Theile freilassend, sich der Form derselben völlig anpassend, ist der Mantel angewachsen, der sich dann nach vorne, rothbraun gefärbt, fortsetzt und auf diesem Verlaufe von Keber¹⁾ „irriger und unnützer Weise für ein besonderes Organ gehalten worden ist“ (v. Hessling). Dass — wie Keber¹⁾ erwähnt — ein von dem Bojanus'schen Organ secernirtes Material zur Bildung der Schale in das Pericardium gelange und von da durch Communicationswege in die rothbraun gefärbte Mantelgegend eintrete, scheint mir sehr hypothetisch; ob aber betreffende Mantelregion vielleicht die Wasseraufnahme in die „nicht geschlossenen Blutwege“ des Thieres vermittelt, wie schon Langer²⁾ vermuthet hat, verdiente gewiss einer genaueren Beachtung.

Ich sah bei einer beiläufig angestellten Quecksilber-injection, welche ich von der, vorne im Venensinus gelegenen Querspalte ausführte, durch die nach von Hessling³⁾ venöse Gefäße in den Sinus eintreten, das Quecksilber in geschlossener Bahn, rechts und links, zu dem lateralen Manteltheil abfließen, wobei es seinen Weg durch jene Region nahm, welche Keber⁴⁾ als „Horn“ beschreibt.

Ebenso habe ich mich mit absoluter Bestimmtheit davon überzeugt, dass dieser rothbraune Manteltheil, in welchem man auf mikroskopischem Querschnitt ein System vielfach anastomosirender Lücken (Lacunen) sieht, durch mehrere mit blossem Auge sehr wohl sichtbare Oeffnungen, mit dem Atrium der betreffenden Seite communicirt, wie dies auch von Langer⁵⁾ schon beschrieben wurde.

Wenn man einen fein ausgezogenen Glastubus durch Einstich in das rothbraune Mantelorgan einführt und Luft durch denselben einbläst, sieht man, wie sich das ganze Centralorgan des Circulationsapparates damit anfüllt. Auch

1) Keber: loc. cit. Pg. 27.

2) Langer: loc. cit.

3) von Hessling. loc. cit. Pg. 215.

4) Keber: loc. cit. Pg. 24.

5) Langer: loc. cit. Pg. 5. seq. 10. Abthlg. II.

hängt die rothbraune Mantelregion vorne an der Austrittsstelle des Darmes aus der Leber durch die bereits von Keber ¹⁾ beschriebenen Oeffnungen mit dem Pericardium zusammen, wie dies durch die Injectionsversuche Langer's auf das Evidenteste nachgewiesen ist. Nach allen diesen Thatsachen ist also nicht zu zweifeln, dass zwischen dem Herzraume und dem Pericardium eine Communication besteht. „Die Wasseraufnahme — sagt Langer ²⁾ — in das Gefässsystem geschieht bei der Teichmuschel nur in dem rothbraunen Manteltheil. Nur an dieser Stelle kann dasselbe Wasser aufnehmen und Blut, ohne zu bersten, entleeren!“

Nach diesen Bemerkungen über den sogenannten rothbraunen Manteltheil kehre ich wiederum zu dem Bojanus'schen Organ zurück:

Schneidet man, um nähere Einsicht über die Lagerung desselben zu erlangen, dorsal den Mantel auf, so trifft man zunächst auf das gewöhnlich noch pulsirende Herz ³⁾ mit dem dasselbe durchsetzenden Darm. Der dorsale Theil des Pericardiums ist dem Mantel so innig verwachsen, dass er stets mit diesem entfernt wird; eine Trennung beider Membranen ist ohne vielfache Zerreiſung nicht möglich. Auch ist der Zusammenhang dieser Theile auf der halbkugelförmigen Wölbung des Bojanus'schen Organs ein so inniger, dass man beim Abschneiden derselben stets eine schmale Lamelle stehen lassen muss, wenn man letzteres unverletzt erhalten will.

Schneidet man nun vorne beim Austritt aus der Leber und hinten beim Uebergang auf den Muskel den Darm ab und löst die Atrien aus ihrem Zusammenhange mit den benachbarten Geweben (rothbrauner Manteltheil und Vorhöhlenwand), so dass man das ganze Herz, mit allem, was daran hängt, herausnehmen kann, dann erblickt man

1) Keber: loc. cit. Pg. 20.

2) Langer: loc. cit. Pg. 10.

3) Man darf sich übrigens bei der Beurtheilung über die Frische des Muschelthieres nicht lediglich durch die Pulsation des Herzens leiten lassen; dieses pulsirt oft noch, wenn schon sämtliche andere Organe collabirt sind.

das Bojanus'sche Organ ¹⁾ in einer Grösse, welche von der des Thieres abhängig ist. Es besteht aus zwei Schenkeln, welche, mehr oder minder cylinderrförmig gestaltet, sich von der Austrittsstelle des Darmes aus der Leber bis an und wenig unter den hinteren Schalenschliessmuskel erstrecken. Zwischen beiden Schenkeln, die sich auf ihrem Verlaufe nach hinten allmählich erweitern, liegt der Venensinus. —

Bei Thieren gewöhnlicher Grösse (Länge 80—112 Mm. Höhe 50—64 Mm., Breite 28—40 Mm.-Maasse des Thieres mit seiner Schale), beträgt die Länge des Bojanus'schen Organes 30 Mm., die Breite desselben vor dem Venensinus 4—5 Mm., im Venensinus 6—7 Mm. und in der kolbigen Anschwellung 11—12 Mm.

Nachdem wir uns somit über die Lage, Form und Grösse des Bojanus'schen Organes im Allgemeinen orientirt haben, dürfte es vielleicht passend sein, in kurzen Worten anzugeben, wie man sich bisher den Bau desselben gedacht hat. Es ist dies für das Verständniss der Sache unumgänglich nothwendig, und die kurze Einschaltung scheint mir grade an dieser Stelle am passendsten.

Bojanus ²⁾ lässt das Organ (Lunge) aus zwei länglichen, jederseits des Venensinus gelegenen, in sich geschlossenen Säcken bestehen. Beide Säcke sind von einander getrennt, stossen aber vorne (Bojanus nennt es oben) mit ihren Wänden an einander und reichen, nach hinten an Ausdehnung zunehmend, bis zum Grunde des Schliessmuskels. Jede Lunge wird noch von einem besonderen Lungenfächer umgeben, zu dem eine Oeffnung führt, das Athemloch, das zwischen Fuss und Kiemen neben der Geschlechtsöffnung gelegen ist.

Die Lungenfächer hängen durch eine Queranastomose vorne unter dem Mastdarme zusammen, sind aber hinten von einander geschieden, obwohl sie mit ihren Wänden dicht an einander liegen, und enden vor dem hinteren Schliessmuskel, indem sie sich daselbst etwas ausdehnen.

1) Fig. I.

2) Bojanus: loc. cit. Pg. 47.

Keber ¹⁾ bestätigt in Allem die Bojanus'schen Beobachtungen, nennt dessen Lunge aber Höhle, das Lungenfach Vorhöhle und lässt beide in ganzer Ausdehnung getrennt nebeneinander hinziehen. Er beschreibt in dem Höhlensystem Wimperbewegung und bemerkt, wie schon angeführt, dass das Organ in Wahrheit eine Schalendrüse sei.

Die späteren Untersucher: Lacaze-Duthiers ²⁾ (Mytilus), von Rengarten ³⁾, Langer ⁴⁾ und von Hessling ⁵⁾ beschreiben alle einen Zusammenhang der Vorhöhle mit der Höhle, lassen diesen jedoch auf verschiedene Weise zu Stande kommen. Auch geben sie sämmtlich an, dass die beiderseitigen Höhlen mit einander communiciren. Von Rengarten betrachtet das Organ als Schalendrüse, die übrigen als Niere.

Um diesen Angaben nun meine eigenen Untersuchungen anzufügen, wiederhole ich zunächst, dass das Bojanus'sche Organ aus zwei Schenkeln besteht, die rechts und links vom Venensinus gelegen sind. Betrachten wir nun den Bau eines solchen Schenkels genauer, so bietet sich ein Verhältniss dar, welches, wenn man es genau kennt, einfach erscheint, trotzdem aber Anfangs dem Verständniss grosse Schwierigkeit bereitet. Und das um so mehr, als die makroskopische Betrachtung und die gewöhnliche Präparationsmethode zur richtigen Einsicht nicht ausreicht. Erst auf Querschnitten wird man die Lagenverhältnisse der einzelnen Theile und Membranen richtig verstehen lernen. Die grösste Schwierigkeit bietet sich in Betreff der hinteren Anschwellung, deren Verhalten auf den ersten Blick geradezu verwirrend erscheint. Aus diesem Grunde wird es am zweckmässigsten sein, mit dem vordersten Abschnitt zu beginnen.

Nach Wegnahme des Herzens sieht man vorne, beiderseits vom abgeschnittenen Darm und unter diesem eine Oeffnung. Es ist diese die Mündung eines ungefähr 2 Mm.

1) Keber: loc. cit.

2) de Lacaze-Duthiers l. c.

3) v. Rengarten. l. c.

4) Langer. l. c.

5) v. Hessling. l. c.

langen trichterförmigen Ausführungsganges, durch welchen die Schenkel des Bojanus'schen Organes je mit dem Pericardium communiciren. Ein jeder Schenkel besteht aus zwei Abtheilungen, einer unteren, dem Fuss aufliegenden, der sogenannten Höhle (Bojanus' Lunge) und einer oberen, mehr dorsal gelegenen, der sogenannten Vorhöhle (Bojanus' Lungenfach). In der schon mehrfach erwähnten, hinteren, halbkugelförmigen Anschwellung gehen beide in einander über. Um die Sache möglichst klar zu machen, denke man sich, dass jeder Schenkel des Bojanus'schen Organs einen cylinderförmigen Schlauch¹⁾ darstellt, der am hinteren Schalenschliessmuskel die halbkugelförmige Anschwellung bildet. Diese Anschwellung aber ist nicht etwa eine einfache Erweiterung des Schenkels, sondern rührt davon her, dass der zugleich sich erweiternde Schlauch viermal auf und abwärts gebogen ist und somit vier Windungen macht. Was der Schlauch also in gerader Linie an Längenausdehnung einnehmen würde, ist durch die Windungen auf einen verhältnissmässig kurzen aber umfangreicheren Raum reducirt. Es ist dies Verhältniss am einfachsten mit dem Verhalten des Darmes zu vergleichen; der lange Darm hat bei der Ausdehnung in gestrecktem Verlaufe in der Leibeshöhle nicht Platz; er passt sich den Raumverhältnissen derselben an, indem er eine Anzahl Windungen macht, deren eine eng an der andern liegt. Nachdem nun der Schlauch die vier Windungen gemacht hat, verläuft derselbe wieder nach vorne, sich auf sich selbst legend, bis er schliesslich mit einer nachher zu besprechenden Oeffnung auf der Unterseite des Körpers ausmündet. Jeder Schenkel des Bojanus'schen Organes ist also nur ein einziges röhrenförmiges Gebilde. Man hat nun in den bisherigen Schriften — und ich behalte die Ausdrücke bei — den unteren Theil dieses Schlauches bis zu den vier Windungen als Höhle, den rückläufigen, innig auf dieser aufliegenden Theil als Vorhöhle bezeichnet. Wo aber die Höhle aufhört und die Vorhöhle beginnt ist der subjectiven Auffassung eines jeden Beobachters anheimgestellt, der Eine — um nur eine Möglichkeit anzuführen — rechnet vielleicht zwei Windungen

1) Fig. II.

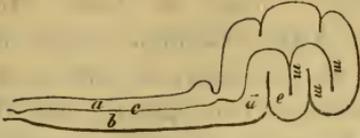
des Schlauches zur Höhle und zwei zur Vorhöhle, während ein Anderer etwa drei, oder gar nur eine derselben der Höhle (respective Vorhöhle) zuschlägt. — Die bisherigen Beobachter haben die Sache in der That complicirter gemacht, als sie ist. Ein besonderer Uebergangskanal von der Höhle in die Vorhöhle mit muskulöser KlappenVorrichtung, — wie von Rengarten¹⁾ beschreibt — die nur von der Vorhöhle aus Injectionsmasse durchtreten lassen soll, giebt es in dem gewundenen Theile des Organes nirgends. Man kann sowohl von der gleich zu erwähnenden Vorhöhlenöffnung, als auch von der Pericardialöffnung der Höhle²⁾ den ganzen Schenkel (Höhle und Vorhöhle) injiciren, ohne dass Zerreibungen stattfinden, wobei dann im ersten Falle die Masse bis ins Pericardium tritt, im letzteren dagegen auf der Unterseite aus der Vorhöhlenöffnung hervorquillt. Ich habe mich von diesen Thatsachen durch einige sechzig Injectionen mit Leim, gefärbter Flüssigkeit und anderen Mitteln³⁾ auf das Bestimmteste überzeugt.

Die Verwachsung der beiden Hälften, der Höhle und Vorhöhle, muss, ebenso wie die der an- und aufeinanderliegenden Windungen voraussichtlicher Weise in einer frühen Entwicklungsperiode stattfinden; denn nirgends lassen sich in den trennenden Wandungen zwei Membranen mehr unterscheiden. Es bildet also die obere Höhlenwand durch den ganzen Schlauch hindurch zugleich den Boden, oder, was dasselbe heisst, die untere Wand der Vorhöhle. Im schematischen Längsschnitt würde sich dies Verhältniss also folgendermassen gestalten:

1) von Rengarten. l. c. pg. 32.

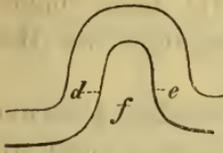
2) Kollmann: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVI Pg. 97: Der Weg scheint vorzugsweise von dem Herzbeutel nach dem Bojanus'schen Organ frei zu sein.

3) Sogar durch Quecksilber habe ich gute Injectionspräparate erhalten, wenn auch gewöhnlich nur die Theile, worauf es ankam, gefüllt waren. Dabei habe ich zugleich die Ueberzeugung gewonnen, dass die Wandungen des Bojanus'schen Organes einer ganz ausserordentlichen Ausdehnung fähig sind, so dass man dasselbe fast auf sein doppeltes Volumen bringen kann.



wobei *a* (die Vorhöhle und *b* (die Höhle) dann die Wand *c* gemeinsam haben. Ebenso verwachsen die Windungen fest mit einander, so dass, wenn wir uns

eine Windung aus einem auf- und absteigenden Theil zusammengesetzt denken (*d* und *e*), diese beiden keinen Zwischenraum mehr zwischen sich lassen, also nicht der Art gestaltet sind, dass man, wie in nebenstehender Figur, eine



besondere Wand des aufsteigenden (*d*) und des absteigenden (*e*) Theiles mit dem Zwischenraum (*f*) unterscheiden kann, sondern dafür nur eine einzige dünne Membran *m* auftritt.

Im Innern des ganzen Höhlensystems finden sich, wie schon erwähnt, zahlreiche Falten, die aber keinerlei bestimmte Anordnung zeigen und lediglich zur Vergrößerung der Fläche dienen.

Diese Falten sind namentlich in der Höhle ausserordentlich zahlreich und es finden sich derer um so mehr dort, je weiter man der kolbigen Anschwellung sich nähert, bis sie in den vier Windungen das Maximum ihrer Entwicklung erreichen.

Ihr Verhalten ist dabei mannigfaltig: Sie ragen bald frei in den Hohlraum hinein, bald verwachsen sie mit ihren freien Rändern in mehr oder minder labyrinthischer Weise; sie können von der einen oder andern Seite sogar durch das Lumen hindurchgreifen,¹⁾ ohne dass dadurch jedoch der Innenraum des Schlauches jemals ganz unterbrochen würde. In der eigentlichen Vorhöhle sind diese Falten auf schmale Leisten reducirt, und sehr viel weniger zahlreich, doch nie ganz fehlend.

Wände und Falten des Höhlensystems sind Träger eines groben Gefässnetzes, welches durch zwei Reihen seitlicher Oeffnungen aus dem Venensinus gespeist wird. Die obere Reihe desselben, die von feineren Oeffnungen gebildet

1) Fig. 10 a. b. c.

wird, führt in die Vorhöhlenwandung, wogegen die untere Reihe, welche grössere Oeffnungen zeigt, in Aeste führt, welche sich mit unbewaffnetem Auge erkennen lassen und in parallelen Zügen quer über die Höhlenwand laufen, auch vielfach mit einander anastomosiren. Das Nähere über den Gefässapparat findet man bei Langer¹⁾, dessen Angaben ich bestätigt finde.

Nach von Hessling²⁾ soll das Bojanus'sche Organ auch einen auffallenden Reichthum an Nerven besitzen, die von Verbindungssträngen des Par anterius et posterius herstammen.

In dem ganzen Höhlensystem bemerkt man lebhaftere Wimperbewegung, die in den Ausführungsgängen am thätigsten erscheint.

Auf der unteren Seite des Körpers zwischen Fuss und innerer Kieme³⁾ mündet die Vorhöhle beiderseits durch die schon von Bojanus⁴⁾ gekannte mit muskulösen Rändern versehene Oeffnung nach aussen. Diese soll nach von Rengarten⁵⁾ 8—10 Contractionen in der Minute machen; Keber und von Hessling erwähnen darüber nichts, auch ich habe diese Contractionen nie beobachten können.

Nach vorsichtigem Entfernen der beiden Vorhöhlenwände der Art, dass die Bojanus'schen Höhlen und der zwischen beiden gelegene, nach vorne sich verschmälernde Venensinus frei zu Tage treten, sieht man letzteren von seinem mittleren Theil bis zu seinem hinteren Ende als offene Rinne. In einer Entfernung von 6—7 Mm. von der Austrittsstelle des Darmes aus der Leber tritt dann der Venensinus nach vorne zu mehr in die Tiefe; die beiden Bojanus'schen Höhlen nehmen ihn ganz zwischen sich und stossen über ihm aneinander, so dass er hier also verdeckt erscheint. Die Vorhöhlenwände sind lateral in ganzer Ausdehnung dem rothbraunen Mantel angewachsen; in der

1) Langer l. c. pag. 2 seq. 10.

2) von Hessling. l. c. pg. 223.

3) Fig. 6. *vh*₁.

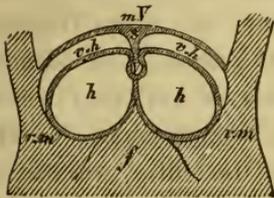
4) Bojanus l. c. pg. 46.

5) von Rengarten l. c. pg. 31.

Ueber den Bau des Bojanus'schen Organes der Teichmuschel. 79

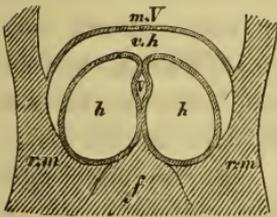
Medianlinie sind sie innig mit einander verschmolzen. Sie bilden von der eben nach Maass bezeichneten Stelle bis zum hinteren Schliessmuskel eine, zwischen die Bojanus'schen Höhlen eingekeilte Scheidewand, die auf dem Querschnitte eine mehr oder minder dreieckige Form zeigt und in ganzer Länge von dem schon mehrfach erwähnten, spaltförmigen Venensinus durchzogen ist.

Die beistehende schematische Figur repräsentirt einen Querschnitt durch die Anfangsstelle der medianen Scheidewand.



vh. Die Vorhöhlen, *s.* die mediane Scheidewand bei ihrem Beginn, *mV.* die mediane Verwachsung der Vorhöhlenwände, *V.* der Venensinus, *h.* die Bojanus'schen Höhlen, *f.* der Fuss, *r.m.* der rothbraune Manteltheil.

Nach vorne von der genannten Stelle fällt diese mediane Scheidewand aus und es fließen dadurch die beiden Vorhöhlen zu einem gemeinschaftlichen Raume zusammen.



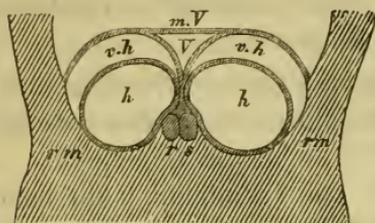
Durch ihre mediane Verwachsung wird nun die dorsale Fläche der beiden Vorhöhlen zu einer horizontalen Platte, die unterhalb des Pericardialraumes gelegen ist, somit gewissermassen als untere Pericardialwand sich betrachten lässt.

Das Pericardium lässt sich überhaupt nur — wenn auch schwierig und nicht ohne Zerreibungen — in seiner oberen Mitte als eine selbstständige Membran herstellen und von dem Mantel ablösen. Lateral steht es mit dem rothbraunen Manteltheil, und basal, wie bemerkt, mit der Vorhöhlenwand in innigstem Zusammenhange.

Dadurch dass diese Vorhöhlenwand zugleich den Venensinus überbrückt, wird der letztere isolirt und von den angrenzenden Organen abgetrennt. Ich habe mich namentlich durch mehrfache Injectionsversuche überzeugt, dass derselbe ohne Communication mit dem Herzbeutel ist,

obwohl von Hessling ¹⁾ ihn nach hinten frei in denselben hineinmünden lässt.

Der nebenstehende schematische Querschnitt versinnlicht die Ueberbrückung und Isolation des Venensinus. Man sieht auf dem Schnitt die Rückziehersehne *r.s* des



Fusses; die Bedeutung der übrigen Buchstaben wie oben.

Was nun das Verhalten der beiden Höhlen zu einander anbelangt, so legen sich dieselben vorne, über dem Venensinus mit ihren Wänden

fest aneinander. Durch diesen Umstand haben sich sämtliche Beobachter mit Ausnahme Bojanus' verleiten lassen, hier eine Communication der Höhlen anzunehmen, welche ich jedoch auf das Bestimmteste als unrichtig verwerfen muss. Durch Untersuchung geeigneter Querschnitte würden sich dieselben sofort selbst von ihrem Irrthume überzeugt haben.

Aber auch auf makroskopischem Wege lässt sich, wenngleich mit einiger Schwierigkeit, zeigen, dass die Höhlen gegeneinander abgeschlossen sind. Wenn man nämlich eine derselben von der Pericardialöffnung aus mit Injectionsmasse füllt; so sieht man, wenn keine Zerreiſung eintritt, nirgends die angewandte Substanz in die Höhle des anderseitigen Schenkels eintreten. Es ist mir sogar einige Male gelungen die beiden Höhlen, nachdem ich sie beide mit Quecksilber gefüllt hatte, mit einer feinen Scheere in der Mittellinie gänzlich von einander zu trennen, so dass jeder Schlauch gesondert lag, und nirgends eine Spur der Injectionsmasse austrat. ²⁾

Ein schlagenderer Beweis für den gegenseitigen Abschluss der beiden Höhlen kann wohl kaum gedacht werden. Wenn unsere Ansicht von dem Bau und dem Verhalten des Bojanus'schen Apparates übrigens richtig ist, dann muss

1) v. Hessling: Perlmuscheln pg. 215.

2) Fig. III.

es auch möglich sein, das ganze Organ durch seine beiden Oeffnungen ohne Verletzung zu injiciren. Und in der That lässt sich eine solche Injection auch ausführen.

Geschieht dieselbe vom Pericardium aus ¹⁾, so füllt sich zunächst die Höhle des betreffenden Schenkels, darauf dringt die Masse, ohne Zerreiſung zu bewirken, durch die vier Windungen der kolbigen Anschwellung in die zugehörige Vorhöhle und gelangt vorne durch die Communicationsöffnung beider Vorhöhlen in die benachbarte. Durch anhaltenden Druck wird auch in diesem Schenkel die Masse durch die entsprechenden Windungen in die Höhle getrieben und fließt schliesslich durch deren trichterförmigen Ausführungsgang wieder ins Pericardium. Der Weg, den die Injectionsmasse einschlagen würde, wenn man von einer Vorhöhlenöffnung injicirte, ergibt sich natürlich von selbst.

Bei diesen Versuchen muss man übrigens die Injectionspritze stets reichlich mit Masse füllen, da ja ein Theil derselben durch die zu passirende Oeffnung — in dem ersten Falle durch die Vorhöhlenöffnung, im andern durch die Pericardialöffnung — ausfließt. Ferner ist anzurathen, das zu injicirende Thier in recht warmes Wasser zu legen und den Druck auf den Kolben der Spritze möglichst gelinde und gleichmässig auszuführen.

Unter diesen Umständen wird die Injection nur selten misslingen.

Werfen wir nun einen Rückblick über die aus unsern Beobachtungen resultirenden makroskopischen Verhältnisse des Bojanus'schen Organs, so können wir dieselben mit den präcisen — nur durch einige Aenderungen berichtigten — Worten von Hessling's folgendermassen zusammenfassen:

Das Bojanus'sche Organ besteht aus zwei Schenkeln (Hälften). Jeder Schenkel stellt einen dünnhalsigen Schlauch dar, welcher von vorne nach hinten verläuft, vor und etwas unter dem hinteren Schalenschiesser, sein cylindrisches Lumen erweiternd, vier eng an- und aufeinander liegende

1) Fig. III.

Biegungen macht und, auf sich selbst sich legend, seine Richtung wieder nach vorne nimmt; alsdann mit seiner ganzen Breite über dem vorderen Abschnitt des Venensinus auf den oberen Theil des Schlauches der anderen Seite übergeht, der schliesslich in den Herzbeutel einmündet. Jeder Schenkel des Bojanus'schen Organes besteht demnach aus zwei über einander liegenden Theilen eines häutigen Cylinders, bei welchem die untere Wand des oberen Theiles mit der oberen Wand des unteren Theiles verschmilzt; daher scheint beim Einschneiden der oberen Wand des oberen Theiles der untere Theil in dessen Höhle zu liegen. Der obere Theil, die sogenannte Vorhöhle entspricht dem „Lungenfache“, der untere, die sogenannte Höhle der „Lunge“ des Bojanus. Die beiderseitigen Höhlen des Bojanus'schen Organes stehen nirgends mit einander in directer Communication.

Die innere Fläche der Vorhöhle ist ziemlich glatt, die der Höhle hingegen stark gefaltet. Diese Falten, die absondernde Fläche vergrössernd, ragen in unbestimmter Anordnung, meistens etwas schräg von vorne nach hinten in das Lumen der Höhle hinein. Sie können auch halbmondförmig durch das ganze Lumen durchgreifen, oder mit ihren freien Rändern gegenseitig verwachsen, wie dies auf Querschnitten deutlich ¹⁾ ist.

Die Innenwand zeigt in ganzer Ausdehnung lebhafte Flimmerbewegung. Die Mündungen beider Theile — Vorhöhle und Höhle — geschieht vorne und zwar — wie ich in Uebereinstimmung mit von Hessling sehe — der Art, dass der obere Theil, die Vorhöhle jedes Schenkels, nach unten und seitwärts durch die schon von Bojanus gekannte Spalte zwischen Fuss und innerer Kieme neben der Oeffnung der Geschlechtsdrüse — und zwar nach der den Kiemen zugekehrten Seite mündet, dagegen der untere Theil, die Höhle jedes Schenkels nach oben und einwärts in den Pericardialraum sich öffnet. Die beiden Oeffnungen liegen somit rechts und links kreuzweise übereinander.

1) Fig. 10. a. l. c.

III. Mikroskopische Anatomie des Bojanus'schen Organes.

Um eine volle Einsicht in die Natur des Bojanus'schen Organes zu erlangen, müssen wir uns natürlich auch mit den histologischen Details derjenigen Theile bekannt machen, deren makroskopische Anatomie wir im Obigen festzustellen versucht haben.

Bei der Schwierigkeit, die sich meinen Versuchen, das richtige Verfahren für die histologischen Untersuchungen zu ermitteln, in den Weg stellte, mag es gestattet sein, zuvor eine Darstellung der von mir in Anwendung gebrachten Methoden und Manipulationen vorzuschicken.

Ich löste vorsichtig bei ganz frischen Thieren das Bojanus'sche Organ aus seinem Zusammenhange mit sämtlichen benachbarten Gebilden, legte es auf 24 Stunden in Spiritus von 60°, und brachte es, nachdem es auf diese Weise einigermassen entwässert war, auf drei bis vier Tage in absoluten Alkohol. Nach dieser Behandlung hatte das Object scheinbar genügende Härte angenommen.

Trotzdem bemühte ich mich vergebens, an solchen Objecten aus freier Hand mit nasser Klinge auch nur einigermassen taugliche mikroskopische Querschnitte zu erhalten. Das faltige Drüsengewebe war nicht hart genug, um der freigeführten Klinge den gehörigen Widerstand entgegenzusetzen. Ich versuchte nun die Härtung mit Müller'scher Lösung, mit chromsaurem Kali und absolutem Alkohol nacheinander, stets aber scheiterten die Schnitte an denselben Uebelständen. Auch die Gefrierungsmethode und das Trockenverfahren ergaben sich als gänzlich unbrauchbar. Ich kenne nur ein einziges Verfahren mikroskopisch brauchbare Schnitte zu erhalten, und dieses besteht in der rationellen Verwerthung der Einbettungsmethode:

Die in absolutem Alkohol gut gehärteten Objecte werden auf 20—30 Minuten in Terpentinöl gebracht, darauf 8—10 Minuten in ein flüssiges Gemisch von Terpentinöl und Einbettungsmasse — Paraffin — gelegt und schliesslich in das

Einbettungsparaffin selbst übertragen, nachdem diesem eine kleine Menge reinen Schweinefettes zugesetzt ist. Dabei ist übrigens genau zu beachten, dass die geschmolzene Einbettungsmasse nicht zu heiss ist, nicht heisser wenigstens, als der eingetauchte Finger es ertragen kann, da sonst die Gewebe platzen. Nach völligem Erstarren der Masse wird dann das in passende Form geschnittene Object in den Schlitten eines Mikrotoms eingespannt und anderweitig bearbeitet. Auf diesem Wege ist es mir gelungen durch das ganze Organ Totalschnitte von $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{20}$ Mm. Dicke zu legen. Versuchte ich feiner zu schneiden, so musste ich auf Totalschnitte verzichten, indem die einzelnen Membranen und Gewebe zerrissen. Ueber die gröbereren histologischen Verhältnisse konnte ich mich übrigens an den erwähnten Totalschnitten, welche mit Färbungsflüssigkeiten die schönsten Bilder liefern, zur Genüge orientiren.

Die feineren Verhältnisse studirte ich an Schnitten, welche ich theilweise durch die einzelnen Membranen des Organes bis zu $\frac{1}{40}$ Mm. legte, oder an solchen, die ich mit freier Hand an den einzelnen, zwischen Hollundermark geklemmten Geweben, erhielt. —

Trotz der scheinbaren Einfachheit und Bequemlichkeit ist übrigens entschieden davon abzurathen, das einzubettende Object vorher in toto zu färben. Nach Behandlung mit Färbemitteln ist dasselbe zum Einbetten nicht mehr tauglich, so dass es nur schlechte Bilder liefert. Nachdem die von Paraffin durchtränkten Schnitte in Terpentinöl — und zwar in einem Uhrsälchen, da die ansehnlich grossen Schnitte zur Lösung des Paraffin viel und oft neues Terpentinöl verlangen — ausgelaugt waren, wurden dieselben 12—14 Stunden in absoluten Alkohol gebracht, der während dieser Zeit oft erneuert wurde. Nach diesem Verfahren konnte ich mit Glück tingiren und benutzte dazu Picrocarmin und pikrinsaures Hämatoxylin¹⁾. Ersteres liess ich 3 Minuten, letzteres 1 Minute einwirken, entwässerte einige Minuten in absolutem Alkohol und hellte die Schnitte theils mit Kreosot,

1) Ich erlangte dieses Färbemittel durch die Güte des Assistenten auf hiesigem Institute, Herrn Dr. Rolph; es liefert eine schöne Kernfärbung.

theils mit Nelkenöl auf; alsdann brachte ich sie in Damarlack oder Balsam.

Nach diesen Bemerkungen gehe ich zu dem histologischen Bau unseres Organes selbst über. Betrachten wir zunächst, um uns über die allgemeinen histologischen Verhältnisse zu orientiren, einen Totalschnitt von $\frac{1}{20}$ Mm., wie ihn Fig. VII uns zeigt. (Gezeichnet nach Engelberdt und Hensoldt Obj. O. Oc. I.)

Es repräsentirt die Zeichnung einen Schnitt durch den mittleren Theil des Bojanus'schen Organes, so dass die Vorhöhlenwand den Venensinus überbrückt, und die beiderseitigen Schenkel des Bojanus'schen Organes ohne Communication sind. Oberhalb des Fusses, in welchem die Geschlechtsorgane und der durchschnittene Darm sichtbar sind, sehen wir auf beiden Seiten die Bojanus'schen Höhlen, in welche, als Einstülpungen der Wand, ungeordnet ein Convolut von Falten hineinragt. Die Wandung dieser Höhlen besteht theils aus parallelen und sich unter spitzem Winkel kreuzenden Bindegewebsfasern, die an den Ausführungsgängen circular angeordnet sind, theils aus hellem Bindegewebe mit vielen eingestreuten Kernen, die auf Zusatz von Essigsäure deutlich hervortreten. Dasselbe bildet zugleich die Stützsubstanz der von der Wandung in die Höhle hineinragenden Falten; nirgends aber — wie auch schon Leydig¹⁾ und von Hessling²⁾ angeben — sieht man Muskeln in das Bindegewebe sich einflechten, ein Umstand, der schon dadurch wahrscheinlich wird, dass man niemals Zusammenziehungen an dem Bojanus'schen Organ wahrnimmt, obwohl solche doch bei Heteropoden³⁾ und Pteropoden⁴⁾ und anderen Schnecken an dem entsprechen-

1) Leydig: Lehrbuch der Histologie pg. 467.

2) von Hessling: Perlmuscheln. pg. 222.

— — Histologische Beiträge zur Lehre von der Harnabsonderung. pg. 7.

3) Leuckart: Zoolog. Untersuchungen Heft III. Giessen 1854. pg. 55.

4) Gegenbaur: Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. Leipzig 1855.

den Gebilde deutlich beobachtet worden sind. Bei unseren Muscheln ist die *vis a tergo* und die Flimmerung ausreichend, die nachher zu besprechenden Sekrete in Bewegung zu setzen.

Die Drüsenfläche in den Höhlen wird von zweierlei Zellformen gebildet.

Wir erkennen darin zunächst ein einfaches Cylinder-epithel und sodann kugelige, dünnwandige, glashelle, kernhaltige, in mehreren Schichten liegende Zellen, die in der obersten Lage lebhaft Flimmerbewegung zeigen. Dieselben Zellen sind es, welche zugleich das Geschäft der Excretion übernommen haben. Von diesen beiden Zellformen findet sich die letztere auch auf der, in die Vorhöhle hineinragenden Seite der Höhlenwandung, nur dass die Zellen hier in weniger Schichten beisammenliegen, und deshalb auch leicht abgestossen werden, so dass man fast glauben könnte eine structurlose *Membrana propria* zu sehen.

Ueber den Höhlen spannt sich, wie wir in Fig. VII sehen und früher bereits hervorgehoben haben, die Vorhöhlenwand aus, eine horizontale Membran, welche seitlich mit dem rothbraunen Manteltheil verwachsen ist, nach oben zugleich den Boden des Pericardialraumes bildet und nach unten zu sich in eine mediane Platte fortsetzt, welche zwischen beiden Höhlen sich einsenkt und den Venensinus einschliesst¹⁾. — An dem letzteren gelang es mir weder ein Endothelhäutchen, noch sonst einen Zellenbelag nachzuweisen; ich kann demnach den Venensinus nur für einen einfachen kanalförmigen Spaltraum in dem hier stark verdickten Bindegewebe ansehen.

Das die Vorhöhle auskleidende Epithel besteht aus den schon bei der Höhle erwähnten runden Flimmerzellen, während sich nach dem Pericardialraum zu, also an der Aussenfläche der überdachenden Membran ein hohes Cylinderepithel entwickelt, dessen langgeschwänzte Zellen mit Cuticula, Kern und Kernkörperchen versehen sind. Wimperbekleidung findet sich hier nicht.

1) Fig. VII.

Zwischen den beiden genannten Zellschichten besteht die Membran aus dem schon früher beschriebenen Bindegewebe mit zahlreich eingestreuten Kernen. In der Masse des Bindegewebes erkennt man deutliche Lückenräume ¹⁾, auf die ich sogleich noch wieder zurückkomme.

Dass die Vorhöhlenwand auf beiden Seiten in ihrer ganzen Länge in den rothbraunen Manteltheil übergeht, ist schon mehrfach bemerkt worden. In dem letzteren, namentlich in dem unteren Abschnitt desselben sieht man auf Querschnitten ²⁾ zahlreiche grössere und kleinere oft mit einander anastomosirende Lückenräume. Mit diesen nun stehen die Atrien, welche ihrer ganzen Länge nach mit der Vorhöhlenwand und dem rothbraunen Manteltheil verwachsen sind, durch mehrere Oeffnungen in directer Verbindung; auf Querschnitten kann man oftmals deutlich erkennen, wie eine derartige Oeffnung direct in eine der genannten Lücken sich fortsetzt ³⁾. Wenn nun die Angabe Langer's ⁴⁾ richtig ist, nach der das Innere des rothbraunen Manteltheils mit dem umgebenden Medium communicirt, so dürfte es kaum zweifelhaft sein, dass Wasser und Blut in demselben sich mischen, also schon in dem Herzen und dessen Atrien eine gemischte Flüssigkeit enthalten ist. Die in der Vorhöhlenwand erwähnten Lücken stehen vielleicht gleichfalls in Beziehung zu dieser Vermischung von Blut und Wasser; es wird das wenigstens dadurch wahrscheinlich, dass die Vorhöhlenwand, wie wir wissen, in den rothbraunen Manteltheil sich fortsetzt und die Lückenräume gelegentlich auch deutlich Blutkörperchen enthalten. Nicht selten hat es auch den Anschein, als communicirten diese Lücken mit dem Venensinus, der ja selbst nur eine solche Lücke ist.

Alle die genannten Gewebelücken sind somit als Bindegewebslacunen im Sinne von Key und Retzius ⁵⁾

1) Kollmann: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVI. Vorl. Mitthlg.

2) In Fig. 7 nicht, wohl aber in Fig. 14 gezeichnet.

3) Fig. 14. 1.

4) Langer: l. c. pg. 10.

5) Key und Retzius: Studien in der Anat. des Nerven- und Bindegewebe 1. H. Stockholm Mai 1876.

aufzufassen. Freilich haben diese beiden Forscher bei den Wirbelthieren in solchen Lücken Endothelien nachgewiesen, die bald in Form von einzelnen isolirbaren Zellen, bald in Form eines sogenannten Endothelhäutchens vorkommen, während ich in unserem Falle nichts derartiges habe auffinden können. Allein schon Posner¹⁾ hat, nach dem Beispiele Flemming's²⁾, der gleichfalls endothellose Bluträume bei Mollusken beobachtete, bemerkt, „dass die Frage nach dem Vorhandensein von Endothel vielfach zu stark betont sei, der Mangel eines solchen müsse für allgemeine morphologische Gesichtspunkte als völlig irrelevant angesehen werden.“ Uebrigens liegen auch bei Wirbelthieren Beobachtungen³⁾ vor, nach denen z. B. im Hoden die Anfänge der lacunären Lymphbahnen ohne Endothelien sind⁴⁾.

Um über die feinsten histologischen Details Aufschluss zu gewinnen, muss man sich, wie schon oben bemerkt wurde, solcher Querschnitte bedienen, die höchstens $\frac{1}{35}$ — $\frac{1}{40}$ Mm. dick sind.

Man mazerirt derartige Schnitte am besten 24 Stunden lang in Ueberosmiumsäure (1:1000), legt sie dann ebenfalls auf 24 Stunden in essigsäures Kali und zerzupft das Präparat in selbiger Flüssigkeit. Auf diese Weise gelang es mir, namentlich die zweierlei Zellformen aus den Falten der Höhle schön zu isoliren. Die Cylinderzellen⁵⁾ haben die Länge von 0,0034 Mm. Der Kern, der neben einem deutlichen Nucleolus noch viele, kleine, stark lichtbrechende Körperchen führt, ist 0,00125 Mm. lang, und seine grösste Breite beträgt 0,001 Mm. Die Angabe v. Hessling's⁶⁾, dass

1) Posner: Ueber den Bau der Najadenkieme. Inaug. Dis. pg. 21 abgedr. in Arch. f. mikr. Anat. Tom XI. 1875.

2) Flemming: vergl. Posner pg. 21.

3) V. v. Mihalkovics. Beitr. z. Anat. u. Histol. des Hodens. pg. 37.

4) Neuerdings, als schon dieser Aufsatz gedruckt vorlag, erschien eine Arbeit von Kollmann: Ueber Bindesubstanz der Acephalen (Arch. f. mikr. Anat. B. XIII H. 3 1876), die ich dann leider nicht mehr benutzen konnte. Es sei hier nur bemerkt, dass nach K. in den interstitiellen Lücken sich keine Spur von Endothelien oder endotheloiden Zellen findet, — die sogen. Häutchenzellen haben keinen endotheloiden Charakter.

5) Fig. 8.

6) von Hessling Beitr. z. Lehre von der Harnabsdrg. pg. 7.

diese Cylinderzellen Flimmerung zeigen, kann ich nicht bestätigen, ich muss vielmehr mit Leydig¹⁾ behaupten, dass nur die oberste Schicht der Sekretionszellen Wimperbesatz trägt. Diese letzteren, die zu mehreren Schichten in den Höhlen übereinander liegen, erscheinen als dünnwandige, kugelige Bläschen, deren Membran (mit Hartnack's Imm. Syst. XI) eine Menge feiner Flimmercilien erkennen lässt. Die Grösse der Zellen differirt zwischen 0,00473 und 0,00559 Mm., die der Cilien zwischen 0,00195 und 0,00273 Mm. Im Innern umschliesst jede Zelle einen excentrisch gelegenen, runden Kern mit Kernkörperchen und ein feinkörniges Protoplasma, in welchem sich, in verschiedener Menge, Gestalt und Grösse, gelb bis gelbbraun gefärbte Körperchen finden, welche nach Leydig²⁾, jedes noch von einem besonderen Sekretbläschen, dass ich jedoch nicht habe wahrnehmen können, umgeben ist. Diese gefärbten Körperchen nun sind es, welche man als Harnconcremente gedeutet hat. In dem Ausführungsgange der Höhlen ist die Flimmerbewegung sehr lebhaft und durch Cilien hervorgehoben, die bis 0,00312 und 0,00468 Mm. messen. Die Zellen in den Vorhöhlen des Bojanus'schen Organes haben die gleiche Beschaffenheit, nur dass sie an der unteren Wand weniger geschichtet sind, als an der oberen. Dazu kommt, dass die Zellen etwas weniger gross sind, als in den Höhlen, indem sie nur 0,00472 Mm. messen. Ihre Cilien betragen zwischen 0,00195 und 0,00234 Mm. und wachsen in dem Ausführungsgange bis 0,00429 Mm. Die in den Höhlen vorkommenden Cylinderzellen fehlen den Vorhöhlen gänzlich. Dagegen aber findet man in den kugeligen Zellen neben den Harn(?) concrementen oft — doch nicht constant — noch weiche, elastische Tröpfchen, die beim zufälligen Zusammenstossen mit einem der Concremente sofort dem Drucke nachgeben und erst beim Nachlassen des letzteren ihre ursprüngliche Gestalt wieder annehmen. Diese Tröpfchen färben sich bei Anwendung von Ueberosmiumsäure intensiv schwarz — ich glaube, dass sie nichts anderes als Fettmoleküle sind. —

Es erübrigt jetzt noch das hohe Cylinderepithel zu

1) Leydig l. c. pg. 468.

2) Leydig. l. c. pg. 468.

betrachten, welches die Vorhöhlenwand nach dem Pericardialraum zu abgrenzt.

Zur Isolation dieser Zellen liess ich die betreffende Membran 48 Stunden in den Mazerationsflüssigkeiten liegen, da ich sie nach kürzerer Zeit immer nur in Bruchstücken lösen konnte. Gelingt es nun die Zellen unversehrt zu isoliren, so findet man sie von der Gestalt wie Fig. 11c sie zeigt. Eine jede besteht aus einem bauchigen Körper und einem langen Schwanz, der grade oder gekrümmt herabläuft. Aber nur in den seltensten Fällen gelingt es, die Schwänze im Zusammenhange mit ihrem Zellkörper zu isoliren, indem sie gewöhnlich an verschiedenen Stellen abbrechen, wie Fig. 11 a. b. d. es zeigt. Der Zellkörper selbst zeigt eine deutliche, stark lichtbrechende Cuticula, die den Cylinderzellen der Höhle abgeht, und einen mehr weniger ovalen Kern, in welchem sich neben einer Menge kleiner Körperchen noch ein oder zwei Nucleoli befinden. Der Innenraum ist mit feinkörnigem Protoplasma gefüllt. Die totale Länge der Zelle beträgt 0,01118 Mm., die des Kernes 0,00258 Mm. und dessen grösste Breite 0,00129 Mm.*

Zum Schluss noch einige Worte über die Ausführungsöffnungen des Bojanus'schen Apparates. Wir wissen bereits, dass dieselben rechts wie links nicht in der gleichen Ebene liegen, sondern der Art angeordnet sind, dass die Oeffnung der Höhlen die in den Pericardialraum führt, etwas weiter nach vorne liegt, als die der Vorhöhle, die auf der Untenseite des Muschelleibes gefunden wird. Die Figur 14 versinnlicht diese Situationsverhältnisse. Die trichterförmige Mündung der Höhlen ist nicht getroffen, sondern der Schnitt fällt durch diese selbst unmittelbar hinter der Ausführungsöffnung; man sieht in der Figur wie die Wandungen der Höhlen wieder etwas von einander weichen. Das Lumen k, bezeichnet den inneren Kiemengang, der an der Basis der Kieme hinzieht. Nach von Rengarten¹⁾ besitzen die Wände der Vorhöhlenöffnung eine kräftige Muskulatur, die sowohl eine Contraction als auch Expansion ausführt! Vielleicht wird durch sie dann

1) von Rengarten. l. c. pg. 31.

die Ausfuhr des dem Wasser beigemischten Blutes aus dem Körper geregelt.

IV. Betrachtungen über die Physiologie und vergleichende Morphologie des Bojanus'schen Organes.

Man hat das Bojanus'sche Organ vielfach einer eingehenden chemischen Untersuchung unterworfen, in der Hoffnung möglicherweise dadurch einige Aufschlüsse über seine Funktion zu erhalten.

Namentlich hat Prof. Voit ¹⁾ in München mehrfach auf chemischem Wege versucht Harnverbindungen darin nachzuweisen. Es sei mir gestattet einige seiner Untersuchungen hier anzuführen.

Das Bojanus'sche Organ von circa 40 Thieren, sorgfältig herauspräparirt und getrocknet, wurde mit kochendem Kalkwasser übergossen und mit Salpetersäure versetzt, nachdem filtrirt war; eine andere Anzahl trockener Bojanus'scher Organe ebenso mit siedendem Wasser ausgezogen, ²⁾ beinahe bis zur Trockene eingedampft und mit Essigsäure versetzt. In beiden Fällen konnte man selbst mit dem Mikroskop keine Krystalle von Harnsäure oder Guanin erkennen. Ein anderes Quantum Bojanus'scher Organe wurde mit Kalilauge ausgezogen, die nur einen Theil aufnahm und eine ziemliche Menge erdigen Rückstandes ungelöst liess. Durch Einleiten von Kohlensäure in die alkalische Lösung bis zur Neutralisation entstand kein Niederschlag (also: keine Harnsäure, kein Guanin, Xanthin oder Hypoxanthin), ebensowenig bei Zusatz von Salmiak (kein Guanin oder Xanthin), durch Essigsäure fielen keine Krystalle, wohl aber ein, aus braunen Flocken bestehender, Niederschlag, von dem in der alkalischen Flüssigkeit gelösten Eiweiss (kein Cystin); nach Filtration desselben erhielt man auf Zusatz von Salzsäure ebenfalls keine Fällung (kein Xanthin).

Ich selbst habe nach Angaben von Kühne ²⁾, die so

1) Voit: l. c. pg. 477.

2) Kühne: Lehrb. der physiolog. Chemie. Leipzig 1868 pg. 490 seq. 492.

genannte Murexidprobe auf Harnsäure angestellt. Ich dampfte 16 sorgfältig frei präparirte Bojanus'sche Organe von *Anodonta piscinalis* mit verdünnter Kalilauge auf dem Wasserbade bis nahe zur Trockene ein. Ein wenig von dem so erhaltenen rothbraunen Rückstand wurde mit conc. Salpetersäure versetzt, liess jedoch keine Spur von Murexidfärbung erkennen, auch dann nicht, wenn ich Ammoniakdämpfe zuleitete. Ebenso wenig gelang diese Prüfung, als ich versuchte die Murexidfarbe zu erhalten, indem ich ein Stückchen des Organes mit conc. Salpetersäure in der Wärme behandelte. Von der Einwirkung chemischer Reagenzien, welche ich einem Stückchen der Bojanus'schen Höhle auf dem Objectträger unter dem Mikroskope zusetzte, kann ich Folgendes mittheilen: Conc. Kali und Natronlauge lösen die gelbbraunen Concremente mit grosser Schnelligkeit auf; auch in Salpetersäure und conc. Schwefelsäure lösten sie sich, wenn auch langsamer, Essigsäure und Salzsäure dagegen sah ich nicht einwirken. Aus allen diesen Versuchen, namentlich denen des Prof. Voit geht mit absoluter Bestimmtheit hervor, dass in dem Bojanus'schen Organe keine der gewöhnlichen Harnbestandtheile enthalten sind.

Mag nun aber der Stoffwechsel im Körper unserer *Anodonta* in Zusammenhang mit der minimalen Bewegung und geringen Wärmebildung auch noch so gering sein, Zersetzungsproducte müssen auftreten; denn jeder thierische Organismus unterliegt nach unserer heutigen Kenntniss einer Zersetzung, in Folge derer die stickstoffhaltigen Substanzen gewöhnlich als Harnstoff oder Harnsäure durch ein besonderes Organ, die Niere, nach aussen geschafft werden. Obwohl nun, wie bemerkt, das Bojanus'sche Organ, welches man fast allgemein als Niere betrachtet, keine dieser Harnverbindungen enthält, so ist damit doch natürlich nicht bewiesen, dass dasselbe überhaupt keine Niere sei, sondern nur so viel gesagt, dass das etwaige stickstoffhaltige Zersetzungsproduct einstweilen noch unbekannt ist. Dass in unserem Organ eine Abscheidung vor sich geht, daran ist nicht zu zweifeln. Die geschichteten Reihen von Zellen, in denen man zahlreiche Concremente beobachtet,

der ganze Bau des Organes, das drüsenartig faltige Gewebe, die lebhaft durch das ganze Höhlensystem verbreitete Flimmerung, alles das weist auf Abscheidungsfuction hin.

Da wir nun aber auf directem Wege keine bestimmte Auskunft über die physiologische Bedeutung des Bojanus'schen Organes erhalten, dürften wir eine solche möglicher Weise dadurch gewinnen, dass wir die Frage aufwerfen, ob dasselbe nicht anderen, genauer bekannten Gebilden verwandter Thiergruppen an die Seite zu stellen sei. Es sei mir daher gestattet auf die Verwandtschaftsbeziehungen unseres Organes einzugehen.

Zunächst schicke ich die Bemerkung voraus, dass das Bojanus'sche Organ in der Gruppe der Lamellibranchiaten eine weite Verbreitung hat, obwohl es bei den einzelnen Arten mancherlei Abweichungen zeigt. Am geringsten vielleicht bei *Unio*, bei dem es kaum irgendwie von *Anodonta* verschieden ist. In dem gewundenen Theile des Organes hat von Rengarten¹⁾ allerdings muskulöse Klappen beschrieben, doch wurde diese Angabe schon durch von Hessling²⁾ berichtigt, denselben Forscher, der auch der Annahme einer Communication zwischen den beiden Bojanus'schen Höhlen zuerst entgegentrat.

Aber schon bei *Mytilus* weicht das Bojanus'sche Organ in seinem Baue wesentlich von dem bisher beschriebenen ab. Wir besitzen darüber eine umfangreiche Arbeit von Lacaze-Duthiers³⁾ und aus neuester Zeit werthvolle Notizen von Sabatiers⁴⁾, in welchen derselbe gradezu sagt:

„Le corps de Bojanus est loin de présenter la disposition, qu'on lui reconnaît chez la plupart des Mollusques lamellibranches.“ Derselbe unterscheidet darin zwei Theile: partie autonome et partie dépendant des grosses veines. Diese partie autonome ist die vordere und erstreckt sich

1) von Rengarten. l. c.

2) von Hessling. Perlmuscheln.

3) de Lacaze-Duthiers. l. c.

4) Sabatiers: in *Compt. rend.* 1874. pg. 582 u. 583.

bis auf die seitlichen Theile der Leber, in die Furche, welche das Organ von der Kiemenbasis trennt; sie wird von einer Menge vertikaler, membranöser Falten, welche eine braungrüne Farbe haben, gebildet. Diese Falten umschliessen Höhlen, qui viennent s'aboucher successivement par leurs extrémités supérieures dans un canal collecteur, dessen Durchmesser von vorne nach hinten zunimmt, und welcher einwärts vom zuführenden Kiemengefäss liegt. Der andere oben erwähnte Theil des Organes hängt mit den Wänden des Herzohres der veine afférente oblique und der veine longitudinale postérieure zusammen. Der Pericardialraum setzt sich nach unten in einen Ausführungsgang (couloir) fort, welcher gelegen ist au-devant de la veine afférente oblique avec le canal collecteur du corps de Bojanus.

Zwischen dem couloir und dem canal collecteur befindet sich eine enge und schräge Oeffnung, welche den Durchgang von Flüssigkeit aus dem couloir in den canal erlaubt, umgekehrt aber das Rückfliessen schwierig macht. Die Flüssigkeit, welche so das Bojanus'sche Organ durchfließt, entledigt sich gewisser Bestandtheile, welche sie im Pericardium, couloir und canal collecteur empfangen hat. Dieser letztere communicirt mit der Aussenwelt durch eine sehr enge Oeffnung, welche auf der Spitze einer sehr kleinen, hinter den Papillen des organes reproducteurs gelegenen Erhebung sich befindet. Die Entdeckung dieser Oeffnung verdankt man den Untersuchungen von Lacaze-Duthiers.

Der canal collecteur bojanien empfängt zum Theil das Blut aus den Venen de la bossè de Polichinelle und stösst hernach mit einer grossen hinteren Mantelvene zusammen, welche als Ableitungskanal für das Blut dient, quirevient du manteau aux époques, où la circulation palléale est très-abondante, c'est-à-dire pendant la période de la reproduction.

Ich will hier nicht näher auf eine Vergleichung mit dem Verhalten unserer Anodonta eingehen, darf aber wohl kurz darauf hindeuten, dass die erste der Sabathier'schen Abtheilungen unserer Höhle, die zweite aber der Vorhöhle

entspricht, das Bojanus'sche Organ also auch bei *Mytilus* auf eine kanalförmige Verbindung zwischen dem Pericardium und der Aussenfläche des Körpers sich zurückführen lässt.

Wie bei *Mytilus* die Bildung der einzelnen Abschnitte, so zeigt in anderen Fällen auch das Verhalten der Ausführungsgänge gewisse Besonderheiten.

Es münden nämlich die Harnorgane nicht immer neben den Geschlechtsorganen aus, — dieser Fall findet sich nur bei *Anodonta*, *Unio*, *Mytilus*, *Chama*, *Pectunculus*, *Cardita*, *Cardium* und *Mastra* — sondern entweder durch eine, den beiden gemeinsame Oeffnung (*Pinna* und *Area*), oder es münden die Geschlechtsorgane in die Harnorgane ein, so dass dann die Trennung beider Organe am unvollkommensten ist — *Pecten*, *Lima*, *Spondylus*. — Freilich ist hierbei zu bemerken, dass die betreffenden Angaben der einzelnen Forscher sehr differiren¹⁾. Bei *Pinna nobilis* schildert von Siebold²⁾ das Verhalten folgendermassen: Es ragen auf der vorderen Fläche der breiten Rückenwandung, etwas oberhalb des hinteren grossen Schliessmuskels, zwei, von wulstigen Lippen eingefasste Mündungen hervor, welche in einen sehr weiten, dünnhalsigen Sack führen, dessen Wandungen nur in seinem unteren Ende, in der Nähe des grossen Schliessmuskels, auf eine gewisse Strecke heschränkt einen drüsigen Bau besitzen; dicht hinter den äusseren Mündungen erblickt man innerhalb der beiden Säcke die Geschlechtsöffnung.

Bei *Aspergillum vaginiferum* liegen zwischen Herz und Mastdarm dreieckige Gebilde, die in ihrem Bau auffallend an die Nieren der Gasteropoden erinnern, doch ist man über diese Gebilde noch nicht im Klaren; Prof. S. F. Leuckart³⁾ deutete dieselben als die Leber des Thieres.

1) Garner: l. c. pg. 92.

von Siebold und Stannius: l. c. pg. 282.

Bronn: pg. 386 in Klassen und Ordg. des Thierreiches.

2) von Siebold: l. c. pg. 282.

Poli: l. c. Tab. 37 Fig. 2. D.

3) S. F. Leuckart: Neue wirbellose Thiere des rothen Meeres. pg. 46.

Bei *Teredo* ¹⁾ soll das Bojanus'sche Organ bald gänzlich fehlen, bald durch einen schwärzlichen Beleg repräsentirt sein, welcher die Vorhöhle des Herzens überzieht und aus Zellen voll dunkler Moleküle (harnsaurem Ammoniak?) besteht, eine Bildung, wozu der Uebergang bei *Ostrea* ²⁾ zu finden wäre, wo das genannte Organ nur noch als Anhang des Vorhofes erscheint.

Nach diesen Bemerkungen sehen wir uns nun nach einem Analogon unseres Organes in der Classe der Cephalophoren um. In der Nähe des Herzens finden wir bei diesen sehr allgemein einen mehr weniger gestreckten Sack mit spongiösen Wandungen und von dunkler Farbe, — ein Gebilde, das überall als Niere gedeutet wird und trotz seiner asymmetrischen Bildung, dem Bojanus'schen Organ der Lamellibranchiaten an die Seite gestellt werden muss, da es bei den Wasserschnecken z. B. meist die gleichen Beziehungen zu dem Herzbeutel darbietet.

Die ersten genaueren Mittheilungen hierüber erhielten wir durch Leuckart und Gegenbaur, die beide, von einander unabhängig arbeitend, zu den gleichen Resultaten gelangten, jedenfalls ein schöner Beweis für die Genauigkeit ihrer Beobachtungen.

Bei Heteropoden (Firoloiden) hat zuerst Prof. Leuckart ³⁾ den Zusammenhang der Niere mit dem Herzbeutel nachgewiesen; die mit Muskulatur versehenen Nierenwandungen sollen durch rhythmische Contractionen Wasser von aussen her in den Pericardialraum pumpen; doch in der Niere schon findet Mischung von Blut und Wasser statt. Harnverbindungen hat man übrigens auch nicht mit Sicherheit nachweisen können.

1) Quatrefages: Ann. des Sc. nat. 1848 IX. 1849 XI. 1850 XIII.
— L'Institut. 1848 XVI. 1849 XVII.

Quatrefages glaubt hier das Bojanus'sche Organ in einem braunen sehr zarten Zellgewebe zu erkennen, welches das Rectum von allen Seiten umgiebt und etwas unterhalb desselben rechts und links von einem wandungslosen Längscanale (Vene?) durchzogen wird. Vergl. zugl. Frey und Leuckart. l. c.

2) Bronn l. c. pg. 388.

3) Rud. Leuckart: l. c. pg. 55.

Sehr übereinstimmend lauten die Angaben Gegenbaur's¹⁾ der seine Untersuchungen auch auf die Pteropoden erstreckte und bei diesen dieselben Ausmündungen — in den Herzbeutel und das umgebende Wasser — auf fand. In Betreff des feineren Baues freilich zeigten die betreffenden Gebilde in der Gruppe der Pteropoden zweierlei Form.

Der eine Typus ist bei den Hyaleaceen repräsentirt, bei denen man in dem Excretionsorgan ein maschiges mit körnigen Molekülen imprägnirtes Gewebe erkennt, welches sich eng an die Beschaffenheit der Niere bei den Landschnecken anschliesst, während der zweite Typus, der die Cymbulieen und Clioideen umfasst, einen einfachen dünnwandigen Schlauch ohne Maschengewebe und abgelagerte Körnchen aufzeigt. Aehnliches kennt man von manchen Nudibranchiaten z. B. Polycera und Phyllirhoe²⁾, bei welcher letzteren die Niere gleichfalls in den Pericardialraum einmündet.

Ich möchte hier noch auf das eigenthümliche Verhalten der Niere eines Vertreters der marinen Nacktschnecken, Tethys³⁾, welche erst in der allerneusten Zeit genauer bekannt geworden ist, aufmerksam machen.

von Jhering's Beobachtungen sind kurz folgende: Die Niere wird hier durch eine baumförmig verzweigte Drüse repräsentirt, deren verästelte Schläuche die benachbarten Organe umspinnen. Die äussere Oeffnung ihres Ausführungsganges — des Ureter's — liegt etwas hinter dem After, auf der Papille, welche auf ihrer Spitze die Analöffnung trägt. Der Ureter ist ein ziemlich weites Rohr, dessen Wandungen zum Theil noch drüsiger Natur sind. Er spaltet sich nach kurzem Verlaufe in 2 Aeste; der eine von ihnen senkt sich in die Tiefe, der andere verzweigt sich an den oberen Eingeweidepartien. Zwischen

1) Gegenbaur. Untersuchungen über Pteropoden u. Heteropoden Leipzig 1855 pg. 23. 50. 71. 86. 192.

2) H. Müller und C. Gegenbaur: Zeitschr. f. wiss. Zool. Tom. V 1854.

Leuckart: Arch. f. Naturg. 1853 Thl. I. pg. 249.

3) H. von Jhering: Tethys. Ein Beitrag zur Phylogenie der Gasterop. abgedr. im Morphol. Jahrb. 2. 1876.

dem Ureter, ungefähr in der Mitte zwischen seiner Mündung und der Gabelung, spannt sich nun ein rundlicher drüsiger Trichter aus, der mit dem Pericardialraum in Zusammenhang steht und erst neuester Zeit durch von Ihering beschrieben ist. Mittelst dieses Trichters communicirt also auch hier das Pericardium mit der Niere, doch kann der Zusammenhang nach Belieben des Thieres durch einen Sphincter, der an der Pericardialöffnung sich findet, aufgehoben werden. Aller Vermuthung nach wird auch hier durch den Ureter Wasser in die Niere und zugleich durch den Trichter in den Pericardialraum eingeführt, wie das von Trinchese ¹⁾ bei einer andern Nudibranchiate, *Ercolania*, direct beobachtet ist! Dieselbe besitzt neben dem in der Medianlinie gelegenen After eine Oeffnung, die in das Endstück der Niere (Hydrocardium. Tr.) führt. Man sieht die Oeffnung ²⁾, wie bei den Heteropoden, von Zeit zu Zeit sich öffnen und wieder schliessen.

Beim Oeffnen erweitert sich nun das Hydrocardium, beim Schliessen contrahirt sich dasselbe, indem gleichzeitig die Kiemen, von dem in sie eindringenden Wasser, anschwellen.

v. Ihering ³⁾ bemerkt, dass das eingeführte Wasser nicht nur zur Verdünnung des Blutes, sondern zugleich einer inneren Respiration diene.

Es ist in der That wunderbar, dass hier die Niere, deren Funktion im schärfsten Contrast zu der eines Respirationsorganes steht, als ein Hilfswerkzeug beim Athmen

1) Trinchese: *Annali del Museo civico storia naturale. Genova: Aprile 1872 Vol. II pg. 86—132.*

2) Trinchese. l. c. pg. 105: A sinistro del tubo anale vi è l'orifizio per il quale l'acqua penetra dell' interno dell' idrocardio (Tav. VII. Fig. 6, e.) esso ha una forma conica o d'imbuto.

Questo orifici si apre e si chiude di tratto in tratto senza ritmo ben determinato. Quando esso è aperto, l'idrocardio si dilata; quando si chiude, l'idrocardio si contrae e nel tempo stesso le branchie sigonifranco. Questo fatto indica chevi è una comunicazione diretta fra questi ultimi organi e l'idrocardio, per cui l'acqua da questo aspirata passa nelle cavità branchiali.

3) von Ihering l. c. pg. 50.

mitwirkt. Sie steht in diesem Falle also in Beziehung zu dreierlei Funktionen — zur Excretion, Respiration und Circulation — in der That eine sehr eigenthümliche Erscheinung.

Hier dürfte wohl die Niere der Landgastropoden einer Erwähnung verdienen. Sie repräsentirt eine im Grunde der Athemhöhle gelegene, beträchtliche Drüsenmasse, die eine mannigfaltige Auslegung erfahren hat¹⁾, bis Jacobson dieselbe als eine wirkliche Niere erkannte. Obwohl dieses Gebilde keinerlei Zusammenhang mit dem Herzbeutel besitzt, am hinteren Ende vielmehr blind endigt, dürfte es doch nach Lage und Bau — es besitzt sogar den Blätterbau des Bojanus'schen Organes — ganz unverkennbar dem letzteren als homolog zur Seite gestellt werden.

Für die richtige Deutung des letzteren aber ist dieser Umstand um so wichtiger, als die in den Drüsenzellen hier gebildeten Concremente von allen Forschern als echte Harnconcremente anerkannt sind.

Aber nicht nur die Classe der Cephalophoren, sondern auch die der Cephalopoden zeigt uns ein Gebilde, welches dem Bojanus'schen Organ verglichen werden darf — und wiederum ist es hier ein evidentes Harnwerkzeug.

Es sind die zuerst von Mayer²⁾ und Savi³⁾ als Nieren gedeuteten sogenannten Venenanhänge mit dem sie umhüllenden Sack — Gebilde, deren Funktion übrigens erst durch die Untersuchungen von Harless⁴⁾, der in ihren Sekreten harnsaure Verbindungen nachwies, ausser Zweifel gestellt ist. Eine genaue anatomische Beschreibung dieser Gebilde, würde da sie zur Genüge bekannt ist, hier zwecklos erscheinen; aber interessant dürfte es sein, die Ana-

1) Sie ist Swammerdam's *sacculus calcareus*, Poli's *glandula Testacea*, Cuvier's *organ de la viscosité* und Quoy und Gaymard's *organ de pourpre*.

2) Mayer: *Anal. f. vergl. Anatom. H. I* pg. 34.

3) Savi: *Atti de la terza riunivue degli scienziati tenuta. Firenze 1841 p. 396 (Isis 1843 pg. 417).*

4) Harless: *Wiegmann's Arch. Jahrg. XIII 1847 Bd. I. pg. 1. seq. 8.*

logien derselben in Lage und Bau mit den oben betrachteten Harnorganen kurz hervorzuheben.

Bei den Dibranchiaten bilden die sogenannten Venenanhänge rundliche, gestielte, vielfach an ihrer Oberfläche gefaltete, oft drüsig und schwammige (Sepia) Massen und Zotten, deren Mündung in die Vene sichtbar wird, wenn man diese aufschneidet. Sie sind sammt den Venen, aus denen sie ausgestülpt erscheinen auf jeder Seite des Herzens von einem dünnhäutigen, weiten Sack eingeschlossen, der vorne mit einem meistens auf einer Papille befindlichen Loche in die Mantelhöhle ausmündet. Es ist dieser Sack¹⁾ der Vorhöhle des Bojanus'schen Organes zu vergleichen, in ihm flottiren die Venenanhänge im Wasser, das zu- und abgeführt werden kann²⁾. Diese letzteren sind — wie wir es ähnlich auch bei dem Bojanus'schen Organ kennen gelernt haben — an ihrer Aussenfläche mit einer mehrfachen Lage rundlicher oder länglicher Zellen bekleidet, die in einem sogenannten Sekretbläschen ein gelbes oder violettes Concrement absondern, in dem Harless Harnsäure nachwies, wiederum ein Merkmal, durch welches die Funktion dieser Organe ausser Zweifel gestellt wird. Eine directe Communication mit den blutführenden Räumen ist ebenso wenig, wie bei den Landschnecken gekannt.

Auch bei den Tetrabranchiaten (Nautiliden) sind die Harnapparate dickwandige, drüsig ausgestülpten der Vena cava und ihrer Aeste, umgeben von einem ovalen Sack, der mit seiner hinteren Wand der Athemhöhle anliegt und in diese sich öffnet, dadurch der Niere mancher Prosobranchiaten zu vergleichen ist. Aber es stülpen sich aus den Venen nahe derselben Stelle auch noch andere Gebilde aus, grosse Büschel länglicher Papillen oder Zotten, die wie die Venenanhänge der Dibranchiaten mit einer mehrfachen Schicht runder Zellen überzogen sind, und

1) Mayer in Bonn sprach die Venenanhänge als Nieren, die sie umgebenden, in die Mantelhöhle sich öffnenden Säcke als Harnblasen an.

2) Kollmann in Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. XXVI pg. 102.

in den Pericardialraum hineinragen, wie die Höhle des Bojanus'schen Organes der Lamellibranchier. Doch ist es bis jetzt noch nicht gelungen, in diesen vermeintlichen Nieren der Nautiliden Harnverbindungen nachzuweisen ¹⁾.

Selbst unter den bis auf die neuste Zeit zu den Mollusken gerechneten Brachiopoden dürfte ein Analogon des Bojanus'schen Organes zu finden sein und zwar in Gestalt zweier (selten vier), mit drüsigen Wandungen versehener Kanäle, die trichterförmig mit freier Oeffnung in der Leibeshöhle beginnend, auf beiden Seiten des Darmes verlaufen und seitlich vom Munde ausmünden. Ihre functionelle Bedeutung ist freilich sehr unklar. Man hat sie bald als Oviducte, bald auch (Owen ²⁾, Vogt ³⁾) als Herzen in Anspruch genommen. Hancock ⁴⁾, einer der besten und neusten Untersucher der Brachiopoden, bemerkt in dieser Beziehung (bei *Ligula*): „Es werden diese Organe von den Eiern, die dabei eine äussere Hülle erhalten, passirt; vielleicht, da ihre Ränder wulstig und faltig sind, mag man auch eine Nierenfunction in ihnen vermuthen, welche Vermuthung Huxley ⁵⁾ zuerst aussprach. Mag dies nun aber sein, wie es wolle, in erster Linie scheinen sie für die Fortleitung der Eier da zu sein und daher ist ihre Function als Oviducte augenscheinlich anzunehmen.“

Im Gegensatz zu Hancock scheint Semper ⁶⁾ die betreffenden Organe wieder als herzartige Gebilde zu deuten, obwohl er daran keine Contractionen bemerkte, sondern nur zeitweise eine schwache Bewegung an den trichterförmigen Enden, die von einem muskulösen Bande herrührt, das, vom Darne breit entspringend, sich mit spitzem Ende theils an das eigentliche sogenannte Herz, theils an dessen

1) Blasius. W. vergl. Bronn l. c. pg. 1391.

2) Ann. des sc. nat. 3 Sèr. tom. III. 1845. (R. Owen.)

3) Vogt: in Denkschr. d. schw. Gesellsch. d. ges. Naturw. Bd. VII 1842.

4) Hancock: in Philos. Transact: 1858.

5) Huxley. Ann. Mag. of nat. hist. 1854.

6) Semper. Zeitschr. f. a. Zoolog. Bd. II 4862. pg. 102.

Trichter ansetzt. Jedenfalls bedarf es noch eingehenderer Untersuchungen, ehe man im Stande sein wird Bestimmtes über die Funktion dieses Organes aussagen zu können, zumal die Ansichten Semper's das Organ und seine Funktion nur noch dunkler gemacht haben.

Wie die Seitentrichter der Brachiopoden, so zeigen auch die röhrenförmigen, sogenannten Segmentalorgane der Anneliden in mehrfacher Beziehung eine Aehnlichkeit mit dem Bojanus'schen Organ.

Bei den Chaetopoden beginnen diese Organe bekanntlich mit freier Mündung, oft mittels eines Wimpertrichters in der Leibeshöhle.

Sie besitzen ein Drüsenepithel auf ihrer Wandung und münden nach mehrfach geschlängeltem und gewundenem Verlaufe, rechts und links von den Segmenten durch einen seitlichen Porus nach Aussen. Nach Ehlers¹⁾ sollen dieselben bei marinen Borstenwürmern u. a. m. als Ei- respective Samenleiter fungiren und die in der Leibeshöhle freigewordenen Geschlechtsproducte nach Aussen schaffen, eine Behauptung, der auch Claparède auf Grund seiner Untersuchungen beipflichtete.

Auf die Aehnlichkeit, die sich hiernach mit den Seitentrichtern der Brachiopoden herausstellt, brauche ich kaum aufmerksam zu machen. Ebenso übergehe ich manche andere Gebilde, die bei den niedren Thieren mit dem Bojanus'schen Organ parallelisirt werden könnten — es sind fast überall solche, die gewöhnlich als Harnapparate gedeutet werden — und wende mich zum Schluss meiner Darstellung noch einmal an unsre Anodonta.

Wir haben gesehen, dass bei zahlreichen Mollusken Wasser von Aussen her in die Niere eintritt und mit dem Blut sich vermischt, um dann aufs Neue durch den Körper zu circuliren. Nur bei den Acephalen ist diese Beobachtung nicht gelungen.

Darf man trotzdem für das Bojanus'sche Organ, dem zwar unverkennbar jene Nieren analog sind, das gleiche

1) Ehlers: die Borstenwürmer I. u. II. Abthlg. Leipzig 1864 und 68.

Verhalten annehmen? So plausibel dieses vielleicht scheinen würde, kann ich doch mein Bedenken dagegen nicht unterdrücken.

Es dünkt mir sogar unwahrscheinlich, dass Wasser überhaupt von Aussen her durch die Vorhöhlenöffnung in das Höhlensystem des Bojanus'schen Organes eindringt¹⁾, um sich daselbst mit Blut zu vermischen²⁾.

Die aus dem Körper abgeschiedenen stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte würden ja in diesem Falle gar nicht, oder nur unvollständig nach Aussen entleert, sondern vielmehr mit dem einströmenden Wasser, welches dem Blute

1) Kollmann (Zeitschr. f. w. Zool. XXVI. Bd. pg. 101.) sagt allerdings:

„Unio und Anodonta haben die Fähigkeit, den Hohlraum des Bojanus'schen Organes, in welchem die gefässtragenden Falten flottiren, willkürlich mit Wasser durch das Athemloch zu füllen.“

Dagegen möchte ich zugleich eine mir sehr erfreuliche Stelle aus Leydig's Histologie pg. 470 anführen:

„Es ist noch nicht mit Bestimmtheit festgestellt (es handelt sich dabei um Acephalen) ob das Wasser in der Niere zunächst von Aussen eingeströmt ist, oder ob nicht vielmehr, was mir richtiger scheint, und sich eher mit den bekannteren Verhältnissen bei Wirbelthieren verknüpfen liesse, durch die Niere das verbrauchte Wasser-Blut allein ausströmt. Das Einlassen des frischen Wassers in die Körperbluträume muss alsdann durch die Porenkanäle der Haut erfolgen.“

2) Trotzdem dass Kollmann die Füllung des Bojanus'schen Organes mit Wasser durch das Athemloch annimmt, heisst es an einer andern Stelle des l. c. pg. 97: „Ich glaube also nicht, dass Wasser von dem Bojanus'schen Organ aus in das Blutgefässsystem übergeht, die Wasseraufnahme geschieht vielmehr bei Anodonta ebenso wie bei Unio und der von Agassiz (Ueber das Wassergefässsystem der Mollusken. Dieselbe Zeitschr. Bd. VII pg. 176) an der amerikanischen Küste untersuchten *Maetra solidissima*, ferner bei *Pecten*, *Mytilus*, *Spondylus gaedr.* und *Pinna* durch Oeffnungen an der Kante des Fusses. Solche Oeffnungen existiren, freilich sehr schwer erkennbar, mehrere bei Anodonta.“ etc.

Aber zu welchem Zweck befindet sich denn überhaupt Wasser in dem Höhlensystem des Boj. Org., wenn es doch nicht in die Blutbahnen des Körpers eindringt?

neue Nahrungsstoffe zuführen soll, aufs Neue in den Körperkreislauf getrieben — was Semper auch wirklich ¹⁾ beobachtet haben will (!).

Es liegt dieser Umstand auf der Hand — und doch ist er kaum erwähnt, geschweige denn erörtert worden.

Es wäre ja übrigens die Möglichkeit denkbar, dass die abgeschiedenen Harn(?)stoffe durch das, in ausserordentlicher Menge, eintretende Wasser, so sehr verdünnt würden, dass sie unbeschadet der Existenz des Thieres fortwährend mit dem ernährenden Wasser-Blutstrom durch den Körper circulirten. Es wäre vielleicht auch ferner annehmbar, dass bevor die Wasseraufnahme in das Höhlensystem durch die betreffende Oeffnung geschieht, erst die stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte nach Aussen geschafft würden, da sie ja specifisch schwerer sind, als Wasser und die Aufnahme des letzteren so lange unterbleiben könnte. Aber ist es denn nicht viel einfacher, die Wasseraufnahme in den Körper und dessen Ernährungsflüssigkeit, wie es bei manchen Lamellibranchiaten in der That beobachtet ist, an anderen günstigeren Körperstellen geschehen zu lassen und das Bojanus'sche Organ lediglich auf die excretorische Funktion zu beschränken?

Jedenfalls möchte ich in dieser Beziehung betonen, dass, von einigen trügerischen, absolut nichts beweisenden Versuchen von Rengarten's ²⁾ abgesehen, eine Wasseraufnahme durch Hülfe des Bojanus'schen Or-

1) Ich möchte hier folgenden Ausspruch Semper's anführen. Zoolog. Aphorm. Zeitschr. f. w. Zool. 1872 V 22 pg. 317. Er spricht von dem Excretionsorgan eines Räderthieres, das eine unverkennbare Analogie mit dem Bojanus'schen Organ hat: „Dann ist auch das sogen. Excretionsorgan kein solches, wenigstens nicht ausschliesslich und damit würde ich das Organ in physiologischer Beziehung, innig an die Niere der Mollusken, d. h. der im Wasser lebenden, anschliessen, bei welchen durch dieselbe ja zweifellos Wasseraufnahme in das Blut vermittelt wird. Nach meinen eigenen Beobachtungen aber gelangt bei Mollusken nicht bloss Wasser so in das Blut, sondern auch das Product des drüsigen Theiles der Niere selbst“ (!) etc. etc.

2) von Rengarten. l. c. pg. 31.

ganes niemals beobachtet ist, während solche am rothbraunen Manteltheil und am Fuss jeden Augenblick constatirt werden kann ¹⁾).

Mir scheint somit die Oeffnung in der Vorhöhle des Bojanus'schen Organes keine Aus- und Einfuhröffnung zu sein, sondern nur das erstere; ihre muskulösen Wände sind dazu da, das Wasser am Eintreten zu verhindern und die Ausfuhr der Zersetzungsproducte, damit zugleich die Entleerung der auf anderen Wegen mit Wasser gemischten Blutmenge zu regeln.

Das von von Rengarten²⁾ beobachtete Oeffnen und Schliessen des „Athemloches“ ist ja durchaus nicht unmöglich; aber es ist meiner Ansicht nach unrichtig gedeutet. Ich wiederhole nochmals, dass die Wasseraufnahme bei unserem Thier vornehmlich am Fusse und am rothbraunen Manteltheil stattfindet, mit dessen Lacunen einerseits die Atrien, andererseits der Pericardialraum communiciren, so dass in beiden Wasser mit Blut sich mischen kann.

Leipzig am 17. Juli 1876.

1) Langer lässt die Wasseraufnahme nur am rothbraunen Manteltheil vor sich gehen, der Fuss ist nach ihm nicht daran theiligt; Kollmann (l. c.) fand 6—8 feine kaum 1Mm. lange Spalten in der Mitte der Fusskannte für die Wasseraufnahme.

Vergl. auch Keber, l. c.

2) von Rengarten l. c. pg. 31.

Erklärung der Abbildungen.

Die gleichen Buchstaben gelten für alle Figuren.

Tafel VI.

Fig. 1. *Anodonta piscinalis*, nach Entfernung der Schale von der Rückenseite. Dorsaler Manteltheil und Herz sammt Darm entfernt, um die Lage des Bojanus'schen Organes zu zeigen. a. der aus der Leber tretende Mastdarm abgeschnitten.

b. Bojanus'sches Organ

c. dessen kolbige Anschwellung am hinteren Schliessmuskel (d)

v. der Venensinus

l. m. lateraler Manteltheil

k. Kiemen.

r. f. Rückziehersehne des Fusses.

Fig. 2. *) Der linke Schenkel des Bojanus'schen Organes mit rother Leimmasse von der Pericardialöffnung aus injicirt, um die vier Windungen in der kolbigen Anschwellung zu zeigen. Die Vorhöhle (vh) ist geöffnet,

1. deren Communicationsöffnung mit dem benachbarten Schenkel.

2. „das Athemloch.“

Fig. 3. Das Bojanus'sche Organ von der Pericardialöffnung aus injicirt, um den Nichtzusammenhang der (h) Höhlen zu zeigen. Die beiden Figuren „zu Fig. 3“ stellen die rothe Injectionsmasse von oben und unten gesehen vor, wie sie aus der aufgeschnittenen Vorhöhle herausgenommen ist.

1. Die Injectionsmasse von oben,

2. dieselbe von unten gesehen.

Fig. 4. Die Bojanus'schen Höhlen von der Pericardialöffnung aus mit Quecksilber injicirt, und in der Mitte auseinandergeschnitten, um ihren Nichtzusammenhang zu zeigen.

Fig. 5. Die Bojanus'schen Höhlen aufgeschnitten, um die Falten im Innern zu zeigen.

Fig. 6. Das Muschelthier von der Ventralseite gesehen, um die Vorhöhlenöffnung (v. h.) zu zeigen.

t. Die Tentakeln.

gg. Genitalöffnung.

Tafel VII.

Fig. 7. Totalquerschnitt durch das Thier, ungefähr in der Mitte des Bojanus'schen Organes geführt.

d. m. dorsale Verwachsung des Mantels.

p. Pericardialraum.

h. l. Herzlumen.

a. Atrien.

r. O. Rothbraunes Mantelorgan.

g. Geschlechtsorgane.

d. Darmlumen.

*) Für die sehr anschauliche Darstellung dieses Schenkels des Bojanus'schen Organes diente mir Langer's Fig. (Langer. l. c. Abthlg. II. Taf. I.)

Ueber den Bau des Bojanus'schen Organes der Teichmuschel. 107

g,, Durchschnittene Gefässe.
n. Durchschnittener Nerv.
v w. Vorhöhlenwand.

- Fig. 8. Eine in Ueberosmiumsäure (1:1000) und essigs. Kali isolirte Epithelzelle aus der Höhle des Bojanus'schen Organes. (Gez. nach Hartn. Imm. IX).
- Fig. 9. Kugelige Wimperzellen aus der Höhle des Bojanus'schen Organes (Gez. mit Hartn. Imm. XI.)
h. c. Harn(?)-concremente.
- Fig. 10. a Die drüsigen Falten, in die Höhle des Bojanus'schen Organes hineinragend.
- Fig. 10. b Eine solche Falte durchgreifend.
- Fig. 10. c Zwei derselben, am freien Rande mit einander verwachsen.
- Fig. 11. Cylinderepithelzellen aus der Vorhöhlenwand isolirt in Ueberosmiumsäure und essigs. Kali. a. b. d. die Zellen an verschiedenen Stellen zerbrochen. c. eine unversehrte Zelle. (Gez. mit Hartn. Imm. IX.)
- Fig. 12. In derselben Weise isolirte, kugelige Flimmerzellen aus der Vorhöhle (Gez. mit Hartn. Imm. XI.)
- Fig. 13. Querschnitt durch die Wand der Vorhöhle, um die Bindegewebslacunen (l) zu zeigen. (Gez. mit Engell. & Hens. Syst. IV.)
pe. das dem Pericardialraum zugekehrte Cylinderepithel.
b. Bindegewebe mit zahlreichen Kernen.
z. die, die Wand nach Innen begrenzenden Lagen der Flimmerzellen.
- Fig. 14. Totalquerschnitt durch das ganze Thier, in der Gegend der Ausführungsöffnungen des Bojanus'schen Organes geführt (Gez. mit Engell. und Hens. Syst. O.)
k, Innerer Kiemengang.

Fig. 1.

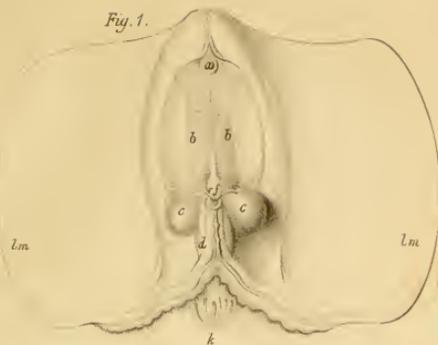


Fig. 4.

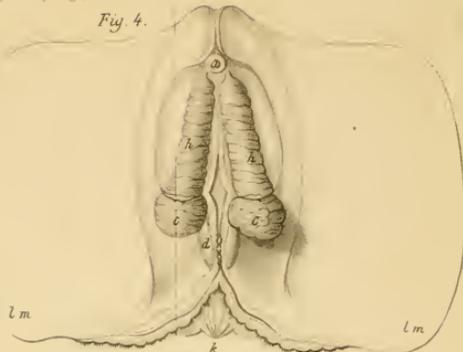


Fig. 2.

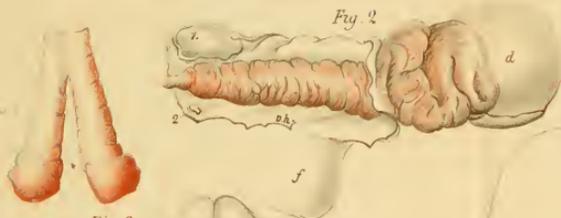


Fig. 5.

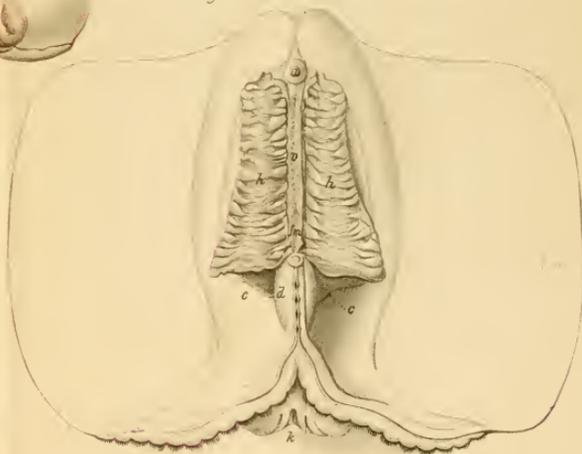
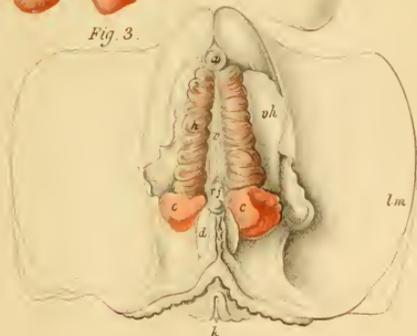


Fig. 3.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: [43-1](#)

Autor(en)/Author(s): Griesbach Hermann Adolf (Adolph)

Artikel/Article: [Über den Bau des Bojanus'schen Organes der Teichmuschel. 63-107](#)